



Рис. 1. Основные направления воспроизводства основных фондов горной отрасли

Выводы. На основе результатов проведенного анализа авторами предлагаются следующие мероприятия:

создать экономическую и правовую базу для внедрения рациональных уровней возмещения и обновления основного капитала горнорудных предприятий, а именно создание нормативного документа в виде инструкции по начислению амортизации на основе

П(С)БУ 7, которая должна носить не рекомендательный характер, а установленную методику расчета;

разграничить начисление амортизационных отчислений на горное оборудование в соответствии с экономической и налоговой ролью амортизации;

внедрить прямолинейный метод начисления амортизации согласно П(С)БУ 7, так как суть этого метода заключается в том, что сумма амортизации зависит от срока эксплуатации горной техники (нормативного срока);

при установлении срока службы (эксплуатации) горной техники учитывать интенсивность ее использования и физический износ;

создать банк данных основного капитала горных предприятий по группам в соответствии с характером и нормативными сроками его использования и износа;

внедрить для каждой группы основного капитала экономически обоснованные нормы для начисления экономической амортизации и диапазоны допустимых отклонений, в пределах которых горные предприятия выбирают конкретные нормы экономической амортизации самостоятельно;

использовать лизинг как новую форму рынка основных средств;

воспользоваться стимулирующей льготой по налогу на прибыль [1] до 2017 года;

получить право на применение метода ускоренной амортизации [1];

Ключевую роль при выборе метода начисления амортизации на горную технику должны играть короткие нормативные сроки службы основных фондов, что позволит быстрее обновлять активную часть основных фондов, особенно парк машин и оборудования.

Практическая реализация предлагаемых направлений позволит существенно повысить эффективность воспроизводства основных фондов и обеспечит более высокий уровень накопления капитальных инвестиций.

Список литературы

1. Закон «О стимулировании инвестиционной деятельности приоритетных отраслях Украины» от 1 января 2013 года.
2. Закон «О налогообложении прибыли предприятий» от 22 мая 1997 года.
3. П(С)БУ 7 «Основные средства» от 1 июля 2000 года.

Рукопис подано до редакції 22.03.13

УДК 622:7

Є.К. БАБЕЦЬ, канд. техн. наук, С.Я. ГРЕБЕНЮК, аспірант
НДГРІ, ДВНЗ «Криворізький національний університет»

РОЗРОБКА ОПТИМАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ЦІНОУТВОРЕННЯ НА ЗАЛІЗОРУДНУ ПРОДУКЦІЮ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ БІРЖОВОЇ ТОРГІВЛІ В СУЧАСНИХ УМОВАХ РИНКУ

Виявлено недосконалість існуючих методів економічної оцінки якості залізорудної продукції. Розроблено інтегральний показник якості залізорудної продукції з метою практичної реалізації при ціноутворенні у збутовій діяльності і біржовій торгівлі, що приводить різні види залізорудної продукції до commodity.

З 2008 р. розпочався процес створення і апробації елементів біржової торгівлі залізородною продукцією (ЗРП) в основі якої лежить концепція торгівля стандартизованим товаром - commodity. Commodity - товари, що активно перепродаються на організованих ринках, в тому числі у формі товарних деривативів. Основна торгівля такими товарами концентрується на товарних біржах. Велика частина біржових товарів – це сировина. Серед головних особливостей таких товарів є стандартність споживчих властивостей, взаємозамінність, можливість зберігання, транспортування, дробимість партій. Конкретні екземпляри таких товарів є легко взаємозамінними (або якісно однорідними) і практично не має значення, хто, де і як їх виробив [1].

Перехід від старої системи ціноутворення, що діяла на ринку залізородної продукції (ЗРП) на протязі 40 років і пов'язаний із цим початок біржової торгівлі ЗРП ознаменували перехід до нової віхи розвитку даного ринку. Проте даний процес є досить складним і довготривалим, вимагає відповідної нормативної та елементної бази, що дозволить покупцям та продавцям впевнено підійти до нової форми ринкової взаємодії, ефективно використовуючи потенціал біржової торгівлі.

Враховуючи те, що економічна ефективність роботи залізородних підприємств в значній мірі залежить від цінової кон'юнктури ринку ЗРП, необхідним є вирішення ряду важливих економічних проблем, що зумовлені переліченими вище змінами ринкових умов функціонування підприємств.

На 2013 р. в світі вже існує 5 біржових майданчиків, що торгують ЗРП з застосуванням спотових цін, що визначають на основі індексів. В даний час індекси спотових цін розраховують на основі імпортерських цін трейдерів ЗРП Австралії, Індії і Бразилії і публікують три компанії в світі: Platts - індекс IODEX, The Steel Index - TSIPIO і Metal Bulletin - MBIОI. Загальним недоліком цих індексів є відсутність обліку неоднорідності ЗРП, що торгується, а також багатьох факторів макросередовища, які мають значний вплив на ціноутворення.

Основною складністю біржової торгівлі ЗРП є параметрична нестационарність об'єкту торгівлі, різноманіття продукції та специфічність якості її видів: наявність заліза, корисних і шкідливих домішок, що відрізняють її від однотипного біржового товару - commodity. Якість руди різних виробників може істотно відрізнятись. Так, перш за все, для ЗРП не існує поняття "стандартного" товару, який міг би стати основою біржової торгівлі. З іншого боку процес біржової торгівлі значно ускладнюється і різноманітністю вимог до якісних характеристик ЗРП, що у кінцевому результаті визначають її металургійну цінність (МЦ), яка характеризує вплив якості ЗРП на вартість її споживання.

Основним недоліком існуючих біржових індексів є те, що вони не достатньо враховують неоднорідність ЗРП, адже її якість визначається різними властивостями, тому у постачальників і покупців ЗРП на даний час немає впевненості, що біржові ціни можуть враховувати цю різницю.

Це визначає актуальність вирішення проблеми розробки методики приведення ЗРП до commodity та методики ціноутворення з її використанням.

Виникла необхідність у аналізі досліджень, публікацій з даної теми та суміжних з нею, створенні комплексної методики, що об'єднає у собі найкращий світовий досвід науково-теоретичних і практичних досліджень, а також розвитку бізнес-практики у даному напрямку досліджень.

Аналіз досліджень та публікацій. Якісні характеристики залізної руди і продуктів збагачення являються одними з основних показників у ціноутворенні [2-10]. Тут варто звернути увагу на той аспект, що підкреслював ще К. Маркс у фундаментальному труді «Капітал»: виробництво через продукт опосередковує споживання. Дане правило є справедливим для всіх галузей промисловості і у сучасних економічних умовах. Тому врахування якісної неоднорідності ЗРП можливо лише з позиції оцінки впливу на вартість споживання, адже якість ЗРП проявляється лише у процесі її переробки.

Галузева економічна наука постійно розвивається, проте на даний момент питання ціноутворення на ЗРП на основі приведення якісних параметрів до базової товарної залізної руди через інтегральні показники є майже не дослідженим. Проте окремі суміжні аспекти пов'язаних з питанням, що розглядається, досліджувалися вченими раніше. Значний внесок у дослідження металургійної цінності ЗРП зробили Н.Н. Лук'янчиков, В.И. Кармазін, П.С. Остапенко, Л.Д.

Гагут [3-7], А.А. Антипін та ін. У цьому контексті на особливу увагу заслуговують сучасні дослідження О.С. Грицини і Б.Т. Драгуна [8].

В кінці 80-х років інститут Ленгипромез в рамках проекту перерахунку оптових цін на ЗРП розробив індивідуальні коефіцієнти металургійної цінності в заданих межах зміни цін по відношенню до продукції середньої якості. Але для того, щоб застосувати запропоновану методику, необхідно було мати всі технологічні та економічні дані по агломераційному, доменному виробництву, розміру прибутку залізорудної підгалузі і групі інших показників. У кінцевому рахунку, Ленгипромезом були визначені ціни в статистиці, що обмежило процес впровадження їх в економічну практику. [6]. Це свідчить про неприйнятність подібних методів для цілей ціноутворення у сучасних умовах, що характеризуються постійно мінливими економічними ринковими ситуаціями. Тому даний методичний підхід, що характерний для більшості методик визначення МЦ не тільки СНД [2-7], а і світової практики [10] не може бути застосований при приведенні ЗРП до commodity у біржовій торгівлі за характеристиками швидкості розрахунків, складності та гнучкості, адже зорієнтований на потреби конкретного підприємства.

Найбільш вагомими недоліками існуючих теоретико-методологічних підходів, пов'язаних з вирішенням даного проблемного питання є наступні:

складність методик, яка полягає у необхідності проведення великих техніко-економічних розрахунків, що потребує значних обсягів інформації і зумовлює додаткові витрати часу і коштів на виконання даних заходів;

недостовірність оцінок через малу вибірку даних (непрезентативних);

неможливість отримання достовірної комерційної інформації від металургійних підприємств в умовах конкуренції (захист її законами про конфіденційність інформації, інш.);

недовговічність моделей, так як коефіцієнти моделей для оцінки МЦ ЗРП [2-7, 10] швидко втрачають економічну актуальність в умовах змін у зовнішньому середовищі підприємств ГМК, що також неодноразово підкреслено іншими авторам [8, 9];

невідповідність цілям торгівлі стандартизованим товаром (commodity) та характеристикам процесів біржової торгівлі, насамперед часовим, а також вимогам застосування до широкого кола технологічно відмінних металургійних підприємств, що є основними споживачами ЗРП;

неповнота врахування споживчих властивостей ЗРП що зумовлено тим, що в Україні та у більшості країн постсоціалістичного простору традиційно якість агломераційних руд і концентратів відображалась у технічних умовах (ТУ) та прейскурантах, більшість з яких розраховується як МЦ за вмістом одного компоненту (заліза), вологи, без врахування інших хімічних компонентів і гранулометричного складу;

для існуючих методів розрахунку спотових цін (у т.ч. біржових) характерною рисою є непрозорість (неповнота/обмеженість) відкритої інформації щодо методик перерахунку біржових цін на ЗРП при різній якості (так звані «не відтворювані методики»), так як у них вказується лише нормативні значення якісних параметрів ЗРП та граничнодопустимі за характеристиками хімічного і гранулометричного складу відповідних видів ЗРП без моделі розрахунку, лише з тим уточненням, що приплати і знижки розраховуються відповідно до світової бізнес-практики, яка не є єдиною (має відмінності).

Проте, вивчення, застосування та адаптація окремих принципових підходів та окремих елементів наукових методик та прийомів бізнес-практики до визначення цінності ЗРП, що відповідають принципам біржової торгівлі, дозволить отримати комплексну сучасну прозору методику, здатну вирішити проблемне питання приведенні якісно відмінної ЗРП (в рамках виду) до базової товарної залізорудної сировини (commodity) для підвищення ефективності збутової діяльності суб'єктів світового ринку ЗРП у процесі здійснення біржової торгівлі.

Постановка завдання. Основним завданням є створення методики приведення до базової ЗРП на основі вибору форми інтегрального показника при оцінюванні металургійної цінності ЗРП у процесі ціноутворення, яка буде не суб'єктивно вигідною для окремих учасників ринку, а об'єктивно обумовленою особливостями ринку ЗРП на даному етапі його розвитку, забезпечуючи рівні прозорі правила біржової торгівлі на основі спільних справедливих вимог до якості ЗРП, відповідно до обґрунтованої методики, що враховує сегментацію за відповідними видами даної металургійної сировини, а саме:

розробка методики розрахунку інтегрального показника приведення до базової ЗРП – commodity, яка буде відповідати сучасним економічним умовам господарювання суб'єктів ринку ЗРП;

визначення методики використання показника приведення ЗРП до commodity у процесі ціноутворення.

Викладення матеріалу та результати. Ретельність оцінки якості ЗРП світовими споживачами підтверджують чинні світові стандарти (стосовно залізних руд їх 38), за якими оцінюють хімічний склад і фізичні властивості. Основні показниками якості продукції за хімічним складом формують металургійну цінність ЗРП, що визначається вмістом в них корисного компонента (Fe), а також корисних домішок (Mn, Ni, Cr, V, Ti), шкідливих (S, P, As, Zn, Pb, Cu, K, Na) і шлакоутворюючих (Si, Ca, Mg, Al) домішок.

У ДСТУ під якістю продукції розуміється "сукупність властивостей продукції, які обумовлюють її придатність задовольняти певні потреби у відповідності зі своїм призначенням протягом певного часу". Наведене формулювання, потребує уточнення. При вирішенні даного питання необхідно чітко уявляти головну мету, заради якої дається визначення зазначеного поняття. Такою метою, в кінцевому підсумку, є кількісна оцінка і порівняння в грошовому вираженні якості ЗРП через вплив на ціну. В іншому випадку формулювання даного поняття не має практичної цінності.

З метою зменшення ризиків несприйняття (відторгнення) системи ціноутворення, що розробляється, необхідно використати бенчмаркінговий підхід. Він спрямований на використання успішного світового досвіду бізнес-практики у даному напрямку. Так важливо підкреслити високе значення досвіду спеціалізованих компаній, що займаються торгівлею сировинними товарами, у тому числі і ЗРП. У даному напрямку однією з найбільш авторитетніших міжнародних компаній є Metal Bulletin, Platts, The Steel Index і Trafigura, Особливо варто підкреслити цінність методичного підходу Trafigura, яка спеціалізується саме на торгівлі commodities. Багаторічний досвід успішної діяльності у даній сфері і прогресивна система ціноутворення дозволили досягти значних успіхів і стати світовим лідером в галузі міжнародної торгівлі commodities і логістики.

Тому бенчмаркінговий підхід на основі використання досвіду бізнес-практики Metal Bulletin, Platts, The Steel Index і Trafigura у напрямку приведення до commodity і ціноутворення на її основі має особливу значимість та цінність для забезпечення якнайшвидшого впровадження даної системи з метою підвищення ефективності збутової діяльності.

Авторами пропонується використання нормативно-параметричного методу ціноутворення на ЗРП на основі оцінки якісних характеристик з використанням системи приплат і знижок наведених нижче, аналогічно тим, що використовує у бізнес-практиці Trafigura.

Виходячи з аналізу договірної діяльності компанії Trafigura за 2008-2011[11] роки, авторами виведено відносні коефіцієнти пропорційності приплат і знижок до ціни ЗРП у сухій вазі:

для руди залізної неагломерованої (аглоруди)

Якісні характеристики	Базове / нормативне значення, %/т	Гранично допустиме значення, %/т	Розмір знижки/приплати до базової ціни аглоруди ($C_{азл.рб}^{comm}$, US \$), %	Розмір перевищення базової норми вмісту, %/т
Залізо (Fe)	≥ 63.0	56.0	3.31675	1.0
Кремнезем (SiO ₂)	≤ 4.5	8.0	0.06633	1.0
Оксид алюмінію (Al ₂ O ₃)	≤ 2.0	3.0	0.06633	1.0
Фосфор (P)	≤ 0.08	0.150	0.03317	0.01
Сірка (S)	≤ 0.08	0.10	0.03317	0.01
Крупність вище 40 мм	≥ 5.0	10.0	0.16584	1.0
Крупність нижче 10 мм	≤ 5.0	10.0	0.16584	1.0
Волога (W)	≤ 8.0	10.0	1.5	1.0

Дані коефіцієнти розраховані для середніх світових сучасних умов господарювання металургійного підприємства з доменним процесом, який на даний момент є найбільш поширеним у світі і тому приймаються як базові. Варто підкреслити непропорційність коефіцієнтів доплат та знижок до ціни ЗРП різних видів, що пояснюється законом спадної граничної корисності хімічних елементів та фізичних властивостей ЗРП, які по різному проявляються при використанні у відповідних технологічних процесах. Під дією даного закону окремі властивості кожного виду

ЗРП відповідного виробника проявляються комплексно, тому повинні подаватися у інтегральній формі для співставлення з якістю базового виду ЗРП у параметричній групі.

Наведені коефіцієнти приплат і знижок до ціни ЗРП розраховані для сучасних умов господарювання і відображають вплив окремих компонентів у хімічному складі ЗРП (як залізорудної складової доменної шихти) на зміну замикаючих витрат на її переробку у доменному виробництві. Тому їх кількісне значення може змінюватися з часом, так як витрати у сфері виробництва залежать від великої кількості чинників як на рівні технології (в т.ч. її прогресу) та внутрішнього середовища підприємства (в цілому), так і на мікро- і макро- рівнях функціонування, що прямо чи опосередковано впливають на вартість металургійного переділу, адже підприємство нерозривно пов'язано з середовищем його існування.

Крім того, якість аглоруди повинна відповідати правилам СІО для залізної руди:

Домішки	Гранично допустиме значення, %
K ₂ O and Na ₂ O	0.25
Pb	0.1
As	0.07
Zn	0.1
Cu	0.2
TiO ₂	0.1

для концентрату та обкотишів

Якісні характеристики	Базове / нормативне значення, %/т		Гранично допустиме значення, %/т		Розмір знижки/приплати до базової ціни аглоруди ($C_{обк.жк}^{comm}$, $C_{обк.жк}^{comm}$, US \$), %		Розмір перевищення базової норми вмісту, %/т	
	концентрат	обкотиші	концентрат	обкотиші	концентрат	обкотиші	концентрат	обкотиші
Залізо (Fe)	≥ 66.0	≥ 65.7	63.0	59.0	1,52632	1,75685	1	1
Кремнезем (SiO ₂)	≤ 7.50	≤ 4.50	9.0	8.5	1,31579	0,14055	1	1
Оксид алюмінію (Al ₂ O ₃)	≤ 0.60	≤ 0.40	2.0	0.8	1,31579	0,17569	0,1	0,1
Фосфор (P)	≤ 0.02	≤ 0.03	0.06	0.10	0,65789	0,17569	0,01	0,01
Сірка (S)	≤ 0.07	≤ 0.01	0.10	0.06	0,65789	0,10541	0,01	0,01
Діоксид титану (TiO ₂)	≤ 0.03	≤ 0.032	0.3	0.15	0,65789	0,10541	0,01	0,01
Втрати при прокалюванні (L.O.I.)	–	≤ 0.19	–	0.90	–	0,10541	–	0,01
Волога (W)	≤ 8.0	≤ 2.0	11.0	7.0	1,5	1,5	1	1
Міцність	–	250 кг/обк	–	180 кг/обк	–	–	–	–

Вихідний вираз для розрахунку ціни ЗРП пропонується записати наступним чином:

$$C_{ijk}^{comm} = C_{i\bar{o}}^{comm} \cdot k_{ijk}^{comm}, \quad (1)$$

де C_{ijk}^{comm} - ціна i -го виду commodity ЗРП j -ого виробника для k -го споживача, US\$/суха метрична тона; $C_{i\bar{o}}^{comm}$ - базова ціна i -го виду ЗРП відповідно до The Steel Index, US \$/суха метрична тона; k_{ijk}^{comm} - показник еквівалентності для приведення i -го виду ЗРП j -ого виробника до commodity на основі приплат і знижок до відхилення параметрів від базової (нормативної) якості i -го виду ЗРП.

Конкретизуємо даний вираз для основних видів ЗРП, що торгуються на світових ринках даної сировинної продукції:

для руди залізної неагломерованої (аглоруди)

$$C_{агл.ржк}^{comm} = C_{агл.р\bar{o}}^{comm} \cdot k_{агл.ржк}^{comm}; \quad (2)$$

для концентрату

$$C_{конц.жк}^{comm} = C_{конц.\bar{o}}^{comm} * k_{конц.жк}^{comm}, \quad (3)$$

для обкотишів

$$U_{обк.жк}^{comm} = U_{обк.б}^{comm} * k_{обк.жк}^{comm} \quad (4)$$

де $U_{агл.ржк}^{comm}$, $U_{агл.рб}^{comm}$ - розрахункова (commodity j -го виробника) та базова ціна аглоруди на основі офіційних довідкових цін ЗРП, що публікуються TSI для руди залізної неагломерованої 62% Fe, імпорт до Китаю, CFR порт Китаю, US\$/ суха метрична тона; $U_{конц.жк}^{comm}$, $U_{конц.б}^{comm}$ - розрахункова (commodity j -го виробника) та базова ціна залізородного концентрату на основі офіційних довідкових цін ЗРП, що публікуються МВІОІ залізородного концентрату 66% Fe, імпорт до Китаю, CFR порт Китаю, US\$/ суха метрична тона; $U_{обк.жк}^{comm}$, $U_{обк.б}^{comm}$ - розрахункова (commodity j -го виробника) та базова ціна залізородних обкотишів на основі офіційних довідкових цін ЗРП, що публікуються Platts для залізородних обкотишів 65.7% Fe, Європа, FOB Тубарао, \$ цент / суха метрична тона; $k_{агл.ржк}^{comm}$ - інтегральний показник оцінювання МЦ аглоруди j -ого виробника у процесі ціноутворення; $k_{конц.жк}^{comm}$ - інтегральний показник оцінювання МЦ залізородного концентрату j -ого виробника у процесі ціноутворення; $k_{обк.жк}^{comm}$ - інтегральний показник оцінювання МЦ залізородних обкотишів j -ого виробника у процесі ціноутворення.

На основі вищенаведених приплат та знижок до ціни концентрату, обкотишів та аглоруди пропонується визначити показник для розрахунку конкурентної ринкової ціни ЗРП як commodity конкретного виду, виходячи з рівня базової ринкової ціни на ринку споживача. Останній визначається на основі офіційних базових цін залізної руди, що публікуються The Steel Index, Metal Bulletin та Platts (US \$/ суха метрична тона).

для руди залізної неагломерованої (аглоруди)

$$k_{агл.ржк}^{comm} = 1 + \left[\frac{(Fe_{\bar{o}} - Fe_{\phi j}) * 3,31675}{1} + \frac{(SiO_{2\bar{o}} - SiO_{2\phi j}) * 0,06633}{1} + \frac{(Al_2O_{3\bar{o}} - Al_2O_{3\phi j}) * 0,06633}{1} + \frac{(P_{\bar{o}} - P_{\phi j}) * 0,03317}{0,01} + \frac{(S_{\bar{o}} - S_{\phi j}) * 0,03317}{0,01} + \frac{(d1_{\bar{o}} - d1_{\phi j}) * 0,16584}{1} + \frac{(d2_{\bar{o}} - d2_{\phi j}) * 0,16584}{1} + \frac{(W_{\bar{o}} - W_{\phi j}) * 1,5}{1} \right] / 100 = \quad (5)$$

$$1 + \left[(Fe_{\bar{o}} - Fe_{\phi j}) * 3,31675 + (SiO_{2\bar{o}} - SiO_{2\phi j}) * 0,06633 + (Al_2O_{3\bar{o}} - Al_2O_{3\phi j}) * 0,06633 + \frac{(P_{\bar{o}} - P_{\phi j}) * 0,03317}{0,01} + \frac{(S_{\bar{o}} - S_{\phi j}) * 0,03317}{0,01} + (d1_{\bar{o}} - d1_{\phi j}) * 0,16584 + (d2_{\bar{o}} - d2_{\phi j}) * 0,16584 + (W_{\bar{o}} - W_{\phi j}) * 1,5 \right] / 100$$

для залізородного концентрату

$$k_{конц.жк}^{comm} = 1 + \left[\frac{(Fe_{\bar{o}} - Fe_{\phi j}) * 1,52632}{1} + \frac{(SiO_{2\bar{o}} - SiO_{2\phi j}) * 1,31579}{1} + \frac{(Al_2O_{3\bar{o}} - Al_2O_{3\phi j}) * 1,31579}{0,1} + \frac{(P_{\bar{o}} - P_{\phi j}) * 0,65789}{0,01} + \frac{(S_{\bar{o}} - S_{\phi j}) * 0,65789}{0,01} + \frac{(TiO_{2\bar{o}} - TiO_{2\phi j}) * 0,65789}{0,01} + \frac{(W_{\bar{o}} - W_{\phi j}) * 1,5}{1} \right] / 100 = \quad (6)$$

$$1 + \left[(Fe_{\bar{o}} - Fe_{\phi j}) * 1,52632 + (SiO_{2\bar{o}} - SiO_{2\phi j}) * 1,31579 + \frac{(Al_2O_{3\bar{o}} - Al_2O_{3\phi j}) * 1,31579}{0,1} + \frac{(P_{\bar{o}} - P_{\phi j}) * 0,65789}{0,01} + \frac{(S_{\bar{o}} - S_{\phi j}) * 0,65789}{0,01} + \frac{(TiO_{2\bar{o}} - TiO_{2\phi j}) * 0,65789}{0,01} + (W_{\bar{o}} - W_{\phi j}) * 1,5 \right] / 100$$

для залізородних обкотишів

$$k_{обк.жк}^{comm} = 1 + \left[\frac{(Fe_{\bar{o}} - Fe_{\phi j}) * 1,75685}{1} + \frac{(SiO_{2\bar{o}} - SiO_{2\phi j}) * 0,14055}{1} + \frac{(Al_2O_{3\bar{o}} - Al_2O_{3\phi j}) * 0,17569}{0,1} + \frac{(P_{\bar{o}} - P_{\phi j}) * 0,17569}{0,01} + \frac{(S_{\bar{o}} - S_{\phi j}) * 0,10541}{0,01} + \frac{(TiO_{2\bar{o}} - TiO_{2\phi j}) * 0,10541}{0,01} + \frac{(L.O.I_{\bar{o}} - L.O.I_{\phi j}) * 0,10541}{0,01} + \frac{(W_{\bar{o}} - W_{\phi j}) * 1,5}{1} \right] / 100 = \quad (7)$$

$$1 + \left[(Fe_{\bar{o}} - Fe_{\phi j}) * 1,75685 + (SiO_{2\bar{o}} - SiO_{2\phi j}) * 0,14055 + \frac{(Al_2O_{3\bar{o}} - Al_2O_{3\phi j}) * 0,17569}{0,1} + \frac{(P_{\bar{o}} - P_{\phi j}) * 0,17569}{0,01} + \frac{(S_{\bar{o}} - S_{\phi j}) * 0,10541}{0,01} + \frac{(TiO_{2\bar{o}} - TiO_{2\phi j}) * 0,10541}{0,01} + \frac{(L.O.I_{\bar{o}} - L.O.I_{\phi j}) * 0,10541}{0,01} + (W_{\bar{o}} - W_{\phi j}) * 1,5 \right] / 100$$

де Fe_{σ} , Fe_{ϕ_j} - базовий та фактичний (j -го виробника) вміст заліза відповідно у аглоруді, концентраті та обкотишах, %; $SiO_{2\sigma}$, $SiO_{2\phi_j}$ - базовий та фактичний (j -го виробника) вміст кремнезему відповідно у аглоруді, концентраті та обкотишах, %/ суха метрична тона; $Al_2O_{3\sigma}$, $Al_2O_{3\phi_j}$ - базовий та фактичний (j -го виробника) вміст оксиду алюмінію відповідно у аглоруді, концентраті та обкотишах, %/ суха метрична тона; P_{σ} , P_{ϕ_j} - базовий та фактичний (j -го виробника) вміст фосфору відповідно у аглоруді, концентраті та обкотишах, %/ суха метрична тона; S_{σ} , S_{ϕ_j} - базовий та фактичний (j -го виробника) вміст сірки відповідно у аглоруді, концентраті та обкотишах, %/ суха метрична тона; $TiO_{2\sigma}$, $TiO_{2\phi_j}$ - базовий та фактичний (j -го виробника) вміст діоксиду титану відповідно у концентраті, %/ суха метрична тона; $d1_{\sigma}$, $d1_{\phi_j}$ - базовий та фактичний (j -го виробника) гранулометричний склад крупністю вище 40 мм у аглоруді, %/ суха метрична тона; $d2_{\sigma}$, $d2_{\phi_j}$ - базовий та фактичний (j -го виробника) гранулометричний склад крупністю нижче 10 мм у аглоруді, %/ суха метрична тона; $L.O.I_{\sigma}$ - $L.O.I_{\phi_j}$ - базові та фактичні (j -го виробника) втрати при прокалюванні, %/ суха метрична тона; W_{σ} , W_{ϕ_j} - базовий та фактичний (j -го виробника) вміст вологи відповідно у аглоруді, концентраті та обкотишах, %.

Отриманий на основі застосування запропонованого підходу емпіричний вираз ціни для приведення до базової ЗРП (commodity) неоднорідних за хімічним складом видів ЗРП різних виробників буде мати наступний вигляд:

$$\begin{aligned} & \text{для руди залізної неагломерованої (аглоруди)} \\ & \Pi_{агл.рж}^{com} = \Pi_{агл.рб}^{com} * \{1 + [(Fe_{\sigma} - Fe_{\phi_j}) * 3,31675 + (SiO_{2\sigma} - SiO_{2\phi_j}) * 0,06633 + (Al_2O_{3\sigma} - Al_2O_{3\phi_j}) * 0,06633 + \\ & \frac{(P_{\sigma} - P_{\phi_j}) * 0,03317}{0,01} + \frac{(S_{\sigma} - S_{\phi_j}) * 0,03317}{0,01} + (d1_{\sigma} - d1_{\phi_j}) * 0,16584 + (d2_{\sigma} - d2_{\phi_j}) * 0,16584 + (W_{\sigma} - W_{\phi_j}) * 1,5] / 100\} \end{aligned} \quad (8)$$

для залізородного концентрату

$$\begin{aligned} & \Pi_{конц.жк}^{com} = \Pi_{конц.б}^{com} * \left\{ 1 + \left[(Fe_{\sigma} - Fe_{\phi_j}) * 1,52632 + (SiO_{2\sigma} - SiO_{2\phi_j}) * 1,31579 + \frac{(Al_2O_{3\sigma} - Al_2O_{3\phi_j}) * 1,31579}{0,1} + \right. \right. \\ & \left. \frac{(P_{\sigma} - P_{\phi_j}) * 0,65789}{0,01} + \frac{(S_{\sigma} - S_{\phi_j}) * 0,65789}{0,01} + \frac{(TiO_{2\sigma} - TiO_{2\phi_j}) * 0,65789}{0,01} + (W_{\sigma} - W_{\phi_j}) * 1,5 \right] / 100 \left. \right\} \end{aligned} \quad (9)$$

для залізородних обкотишів

$$\begin{aligned} & \Pi_{обк.жк}^{com} = \Pi_{обк.б}^{com} * \left\{ 1 + \left[(Fe_{\sigma} - Fe_{\phi_j}) * 1,75685 + (SiO_{2\sigma} - SiO_{2\phi_j}) * 0,14055 + \frac{(Al_2O_{3\sigma} - Al_2O_{3\phi_j}) * 0,17569}{0,1} + \right. \right. \\ & \left. \frac{(P_{\sigma} - P_{\phi_j}) * 0,17569}{0,01} + \frac{(S_{\sigma} - S_{\phi_j}) * 0,10541}{0,01} + \frac{(TiO_{2\sigma} - TiO_{2\phi_j}) * 0,10541}{0,01} + \frac{(L.O.I_{2\sigma} - L.O.I_{2\phi_j}) * 0,10541}{0,01} + \right. \\ & \left. (W_{\sigma} - W_{\phi_j}) * 1,5 \right] / 100 \left. \right\} \end{aligned} \quad (10)$$

Можлива і інша рівнозначна форма запису виразу приведення видів ЗРП до commodity:

для руди залізної неагломерованої (аглоруди)

$$\begin{aligned} & \Pi_{агл.рж}^{com} = \Pi_{агл.рб}^{com} - \left\{ \Pi_{агл.рб}^{com} * [(Fe_{\sigma} - Fe_{\phi_j}) * 3,31675 + (SiO_{2\sigma} - SiO_{2\phi_j}) * 0,06633 + (Al_2O_{3\sigma} - Al_2O_{3\phi_j}) * 0,06633 + \right. \\ & \left. \frac{(P_{\sigma} - P_{\phi_j}) * 0,03317}{0,01} + \frac{(S_{\sigma} - S_{\phi_j}) * 0,03317}{0,01} + (d1_{\sigma} - d1_{\phi_j}) * 0,16584 + (d2_{\sigma} - d2_{\phi_j}) * 0,16584 + (W_{\sigma} - W_{\phi_j}) * 1,5] / 100 \right\} \end{aligned} \quad (11)$$

для концентрату

$$\begin{aligned} & \Pi_{конц.жк}^{com} = \Pi_{конц.б}^{com} - \left\{ \Pi_{конц.б}^{com} * \left[(Fe_{\sigma} - Fe_{\phi_j}) * 1,52632 + (SiO_{2\sigma} - SiO_{2\phi_j}) * 1,31579 + \frac{(Al_2O_{3\sigma} - Al_2O_{3\phi_j}) * 1,31579}{0,1} + \right. \right. \\ & \left. \frac{(P_{\sigma} - P_{\phi_j}) * 0,65789}{0,01} + \frac{(S_{\sigma} - S_{\phi_j}) * 0,65789}{0,01} + \frac{(TiO_{2\sigma} - TiO_{2\phi_j}) * 0,65789}{0,01} + (W_{\sigma} - W_{\phi_j}) * 1,5 \right] / 100 \left. \right\} \end{aligned} \quad (12)$$

для залізородних обкотишів

$$\begin{aligned}
I_{обк,жк}^{comm} = I_{обкб}^{comm} - \{ I_{обкб}^{comm} * [(Fe_b - Fe_{ff}) * 1,75685 + (SiO_{2b} - SiO_{2ff}) * 0,14055 + \frac{(Al_2O_{3b} - Al_2O_{3ff}) * 0,17569}{0,1} + \\
\frac{(P_b - P_{ff}) * 0,17569}{0,01} + \frac{(S_b - S_{ff}) * 0,10541}{0,01} + \frac{(TiO_{2b} - TiO_{2ff}) * 0,10541}{0,01} + \frac{(L.O.I_{2b} - L.O.I_{2ff}) * 0,10541}{0,01} + \\
(W_b - W_{ff}) * 1,5] / 100 \}.
\end{aligned} \quad (13)$$

Обидві запропоновані методики приведення різних видів ЗРП до бази дозволяють вирішити головне завдання даної статті - приведення неоднорідних за хімічним складом видів ЗРП до commodity.

Коефіцієнти при змінних параметрах хімічного складу, що враховуються у рівняннях ціни, являються одночасно коефіцієнтами пропорційності: вони показують, на яку величину зміниться металургійна цінність (чи витрати у доменному виробництві у перерахунку на 1 т ЗРП) при відхиленні кожного параметру (властивості) на наведену величину.

У теперішній час у НДГРІ удосконалюються методики оцінки якісних показників ЗРП при ціноутворенні та механізмів ціноутворення для підвищенні ефективності збутової діяльності суб'єктів ринку ЗРП, біржовій торгівлі, розробляються методики ціноутворення на товарну залізну руду, що позбавлені недоліків існуючих методик ціноутворення у сучасних економічних умовах господарювання.

Висновки і напрямки подальших досліджень. Незважаючи на актуальність даної проблеми, її економічну значимість для ГМК і наявність значної кількості досліджень з питань оцінки металургійної цінності і якості ЗРП, дана проблема є недостатньо вивченою в сучасних економічних умовах та не існує обґрунтованої методики приведення до базової ЗРП, що була б адаптована до умов торгівлі стандартизованим товаром на біржовому ринку. Враховуючи те, що якісні характеристики ЗРП обумовлюють її МЦ, яка в свою чергу визначає конкурентоспроможність продукції ГМК на ринку, можна відзначити, що від методичного підходу до приведення ЗРП до commodity залежить економічна ефективність суб'єктів ринку ЗРП.

Існуючі методики встановлення цін на ЗРП з урахуванням металургійної цінності були придатні для умов планового господарювання. Вони є неприйнятними у сучасних ринкових умовах через їх складність та неможливість отримання достовірної комерційної інформації від підприємств для проведення складних техніко-економічних розрахунків.

Використано бенчмаркінговий підхід при розробці інтегрального показника у задачах оцінювання металургійної цінності залізородної продукції у процесі ціноутворення. Вивчено найуспішніший досвід світової бізнес-практики у даному напрямку (Metal Bulletin, Platts, The Steel Index, Trafigura). На основі відомих методик ціноутворення (MBIOI, IODEX, TSIPIO, TSI, Trafigura) з використанням оцінки якісних характеристик різних видів ЗРП розроблено інтегральний показник оцінювання металургійної цінності ЗРП. Отримані авторами емпіричні формули представляють собою інструмент кількісної оцінки якості та приведення якісно неоднорідних видів ЗРП різних виробників до базової ЗРП. Вони дозволяють не тільки виявити результат дії цілої групи одиничних параметрів якості, але і врахувати у "чистому" вигляді вплив кожного з них на металургійну цінність.

Запропонований авторами показник приведення до базової ЗРП (commodity) відповідає вимогам, що пред'являються до узагальненого показника якості даної продукції: повнота врахування якості ЗРП за хімічним та гранулометричним складом при параметричній нестационарності видів ЗРП різних виробників, а також співставність і взаємозамінність продукції у рамках параметричних груп за рахунок приведення до стандартних споживчих властивостей. Тому даний критерій може бути застосований у процесі ціноутворення.

У сучасних умовах оптимальний вміст заліза та якісні характеристики ЗРП (в цілому) мають визначатися не тільки за металургійною цінністю, але і з урахуванням впливу попиту та пропозиції сировини на внутрішньому і зовнішньому ринках на цінову кон'юнктуру, а також більш достовірно оцінювати конкурентоспроможність кожного виду ЗРП і прогнозувати "місце" виробника ЗРП на товарному ринку.

Дану методику покладено в основу критерію процесу ціноутворення, докладний опис якої виходить за рамки цього дослідження, тому буде наведений у наступній роботі.

Список літератури

1. O'Sullivan, Arthur; Steven M. Sheffrin (2003). Economics: Principles in action. - Upper Saddle River, New Jersey 07458: Pearson Prentice Hall. - P. 152.
2. Вилкул Ю.Г., Азарян А.А., Азарян В.А., Колосов В.А. Качество железорудного сырья подземной и открытой добычи как основа конкурентоспособности горнодобывающей промышленности Украины // *Металлург. и горноруд. пром-сть*. -2012. - № 5.- С.1 -4.
3. Лукьянчиков Н.Н. Экономика обогащения железных руд. – М. Недра, 1982. – 152 с.
4. Лукьянчиков Н.Н. Экономико-организационный механизм управления окружающей средой и природными ресурсами. –М.: НИИ-Природа. – 1998. – 236 с.
5. Кармазин В.И. Обогащение руд черных металлов. – М.: Недра, 1982. – 216 с.
6. Ostapenko P.E. Theory and practice of enrichment of iron ore. - M. Nedra, 1985.-270 p.
7. Гагут Л.Д. Экономическая эффективность повышения качества железорудных окатышей. - М.: *Металлургия*, (Б-чка рабочего-металлурга. Основы экономических знаний).- 1987. - 64 с.
8. Грицина А.Е., Драгун Б.Т., Самохина О.В. Методологические аспекты определения цен на железорудную продукцию и приплат скидок за содержание железа с учетом металлургической ценности // *Вісник КТУ*. – Кривий Ріг, 2007. – Вип.16. – С. 251 -259.
9. Перегудов В.В., Грицина А.Е., Драгун Б.Т., Протасов В.П. Экономические аспекты повышения качества железорудного сырья // *Качество минерального сырья / Сб. научн. тр. – Кривой Рог, 2011. - 455 с.*
10. Evanio Gariglio, Dauter Oliveria, Washington Mafra, et all., Instituto Argentino de Siderurgia, Evaluation of iron ore value in use for DR/EAF processes - CVRD experience, Proceedings of the 5th Ironmaking Conference: Washington Meeting, April 6-9, 1986 (Ironmaking Conference//Proceedings, Volume 45).
11. Trafigura Beheer B.V., Amsterdam, Branch Office Lucerne (2008, 2009, 2011)/Purchase contracts.

Рукопис подано до редакції 17.03.13

УДК 65.0(075.8)

С.О. ПОПОВ, д-р техн. наук, С. М. ПЕТКУН, аспирант
ГВУЗ "Криворожский национальный университет"

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ В ПРОЕКТНООРИЕНТИРОВАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Разработаны основы методики определения экономической эффективности использования автоматизированных систем программно-целевого управления проектами на подземных рудниках.

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. В настоящее время в области реализации различных производственных проектов в горнодобывающей отрасли промышленности наблюдается все более широкое использование систем автоматизированного управления различного направления. Одной из наиболее важных среди таких систем являются системы программно целевого управления (СПЦУ). Работа СПЦУ основывается на разработке в автоматизированном режиме сетевых графиков выполнения сложных производственных проектов, оптимизации этих графиков по времени реализации проектов, их стоимости и распределению ресурсов.

Одной из актуальных проблем, которая возникает в связи использованием СПЦУ для решения таких задач, является определение их экономической эффективности. Решение этой проблемы представляет основу обоснования целесообразности разработки и применения СПЦУ.

Анализ исследований и публикаций. Выполненный анализ существующих публикаций по этой проблеме [1-4] показал следующее. В настоящее время существует много работ по проблеме оценки экономической эффективности использования информационных систем в управлении горнодобывающим производством в целом. Однако, подходы, которые используются в этих работах, рассматривают проблему эффективности с точки зрения снижения затрат на сам процесс подготовки и реализации проектов. При этом, отсутствуют разработки, которые позволяли бы оценить эффективность применения этих систем с точки зрения экономических результатов их использования по изменениям экономических характеристик продукции, которая по-