

УДК 339.137.2 (177)

К. Д. Хорольський,
здобувач кафедри Економіки праці та менеджменту,
Кіровоградський національний технічний університет

ТЕХНОЛОГІЧНО-ІННОВАЦІЙНА СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ ГІРНИЧО- МЕТАЛУРГІЙНОГО КЛАСТЕРУ РЕГІОНУ

К. Khorolskyi,
Researcher, Department of Labour Economics and Management, Kirovograd National Technical University

TECHNOLOGICAL INNOVATION STRATEGY OF MINING AND SMELTING CLUSTER REGION

У статті розглянуто роль технологічних інновацій на підприємствах гірничо-металургійного кластеру регіону. На основі аналітичного аналізу проблеми та вибору інноваційного сценарію розвитку гірничо-добувної промисловості та її гірничо-металургійного кластеру України виявлено фактори, які впливають на динаміку розвитку інноваційних процесів у кластері, встановлено можливості підтримання високого конкурентного статусу кластеру за рахунок ефективної інноваційної політики та обраної стратегії інноваційно-технологічного розвитку його підприємств.

Шляхом використання технічного потенціалу комплексної переробки залізних руд, світового інноваційного досвіду розвитку технологій збагачення сильно-магнітних і окислених руд, повторної переробки сировини техногенних родовищ розроблено дев'ять етапів розвитку кластеру до 2030 року. Розроблено інноваційно-технологічну базу кластеру, яка повинна забезпечити виробництво інноваційної продукції світового рівня при одночасному зменшенні техногенних навантажень на навколишнє середовище, та зменшення питомих витрат енергоносіїв на 25–30 % на одну тунну продукції. Управління розвитком гірничо-металургійного кластеру буде виконуватись за допомогою сучасних інтелектуальних систем інформаційного забезпечення на базі розробленої ситуаційної кімнати та системи збалансованих показників підприємств кластеру.

The article examines the role of technological innovation on mining-metallurgical cluster region. Based on the analytical analysis of the problem and the choice of the innovation scenario of mining-mining and ii mining-metallurgical cluster Ukraine Factors that affect the dynamics of the innovation process in the cluster, set the possibility to maintain a high competitive status of the cluster through effective innovation policy and innovation strategy chosen — technological development of its businesses.

Through the use of technological capabilities for complex processing of iron ore global innovation technology development experience highly enriching-magnetic and oxidized ores, recycled materials technogenic deposits developed nine stages of cluster development in 2030. Designed innovation-technological base cluster, which should ensure the production of world-class innovative products while reducing man-made pressures on the environment, and reduce the unit costs of energy by 25–30% per ton of product. Management of mining-metallurgical cluster will be done using modern intelligent information support systems developed on the basis of situational rooms and balanced scorecard enterprises cluster.

Ключові слова: технологічні інновації, політика, кластер, гірничо-металургійні підприємства, сценарій, розвиток.

Key words: technological innovation, politics, cluster, mining and metallurgical company, scenario, development.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Післякризове удосконалення ринкових відносин вимагає від регіональних менеджерів нових форм організаційно-економічних методів управління інноваційним розвитком гірничо-металургійного

кластеру України. Останній є найбільш ефективною соціально-економічною системою країни, чистий прибуток гірничо-збагачувальних підприємств якої складав кожного року у 2011—2012 роках більше 25 млрд грн. [1].

Центральним елементом переходу від експортно-сировинної до інноваційної моделі економічного зростання України повинно стати формування ефективної Національної інноваційної політики, направленої на об'єднання зусиль та потенціалу державних і регіональних органів влади, суспільства, наукових та освітянських організацій, виробничих секторів економіки в інтересах прискореного використання досягнень науки і техніки з метою реалізації стратегічних національних пріоритетів розвитку країни до 2020 року [2].

Незважаючи на значну кількість прийнятих за останні 10 років офіційних документів, щодо стратегічного розвитку гірничо-металургійного комплексу і виробництва високоякісної сировини для сталеливарної промисловості, питома вага інноваційної продукції (концентрату з масовою часткою заліза більше 68,0 — 68,3%) складає в середньому по кластеру лише 5% [2, 3]. Більшість інноваційних проектів, виконаних за останні 10 років на підприємствах гірничо-металургійного кластеру України, орієнтовані на управлінські інновації, а технологічні інновації переважно пов'язані з закупівлею машин і обладнання закордонного виробництва. В той же час металургам України потрібна новітня сировина — гарячекатаний брикетований, металізований продукт, губчате залізо, гранульований чавун, які не можливо одержати без суперконцентрату з масовою часткою заліза більше 69,5 % [1, 4, 5].

Автори досліджень [6] відзначають, що рівень виробництва високоякісної продукції гірничо-металургійного кластеру України у 2008—2012 роках значно нижче від світового науково-технічного рівня: висока (у два рази) енергоємність, морально застарілі технології підрибнення та збагачення руд. Уже сьогодні необхідно активізувати процес освоєння і впровадження інноваційних технологій щодо глибокої переробки і комплексного використання руд та виробництва диверсифікованої продукції, тому що російські виробники концентрату та обкотишів створили технологічну базу розвитку своїх гірничо-збагачувальних комбінатів з вихідними показниками якості, які значно випереджають українські [1, 5].

Отже, інноваційний розвиток гірничодобувної промисловості України та її гірничо-металургійного кластеру у післякризовий період залежить від створення ефективної технологічної бази, яка визначає споживчі характеристики високоякісних концентратів, гарантує збереження і розвиток конкурентних можливостей на внутрішньому і зовнішньому ринках.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Аналіз сучасної літератури з теорії інноваційного менеджменту [7, 8] та технологічних інновацій показує, що незважаючи на велику кількість досліджень теоретичних і практичних проблем управління інноваційною діяльністю на мезоекономічному рівні в українській економічній науці ще не розроблено систему формування інноваційних форм управління розвитком регіональної промисловості. Відсутні теоретико-методичні положення визначення цілей, складу, стратегій інноваційного розвитку промислових кластерів до 2030 року, а також не дослідженні механізми функціонування інноваційної

системи управління розвитком гірничодобувної промисловості та її гірничо-металургійного кластеру, розташованого на територіях Дніпропетровської, Запорізької, Кіровоградської та Полтавських областей [9].

У дослідженнях авторів [10], [11] технологічні інновації розглядаються як кінцева мета інноваційної політики регіональних органів влади, в той же час лише розроблена до 2030 року система інноваційного проектного управління розвитком регіональних корпоративних структур типу Групи "Метінвест" створює суттєві переваги такому регіону. По-перше, в цьому випадку регіональне управління гірничо-металургійним кластером буде виступати провідником національних інтересів, подруге забезпечить інноваційний розвиток регіону на основі власної інноваційної стратегії з врахуванням його наукового, людського, інтелектуального потенціалу. Регіональні органи влади Дніпропетровської, Запорізької, Кіровоградської та Полтавської областей зацікавлені в збільшенні інноваційного потенціалу регіону за рахунок розвитку сучасних технологій виробництва продукції на підприємствах гірничо-металургійного кластеру України, оскільки використання інновацій забезпечить промислового комплексу регіонів цих областей та і Україні в цілому додаткові конкурентні переваги, внаслідок чого підсилиться його інвестиційна привабливість, конкурентоспроможність і бюджетна самостійність. Таким чином, особливо важливу роль у рішенні задач розвитку гірничо-металургійного кластеру України і підвищенню його конкурентоспроможності будуть відігравати інноваційні технології виробництва продукції, які націлені на збільшення інноваційного потенціалу корпоративних структур, інвестиційної привабливості гірничо-металургійного кластеру і конкурентоспроможності території, на якій розташовані корпоративні підприємства — виробники концентрату, обкотишів та аглоруди [3].

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

На основі попереднього аналізу проблеми та сценарію інноваційного розвитку гірничодобувної промисловості та її гірничо-металургійного кластеру України необхідно виявити фактори, які впливають на динаміку інноваційних процесів в кластері, встановити можливість підтримання високого конкурентного статусу кластеру за рахунок ефективної інноваційної політики, обраної інноваційно-технологічної стратегії і використання технічного потенціалу комплексної переробки залізних руд і утилізації відходів, що дозволить зменшити екологічне навантаження на навколишнє середовище і забезпечити енергоємність процесу збагачення менше 100 кВт Ч/т продукції.

МЕТА СТАТТІ

Метою статті є подальший розвиток теоретико-методичних основ і розробка механізмів інноваційного розвитку гірничо-металургійного кластеру України на основі використання світового інноваційного досвіду розвитку технологій збагачення сильномагнітних і окислених руд шляхом реалізації технологічного потенціалу комплексної переробки руд, а також повторної переробки сировини техногенних родовищ.

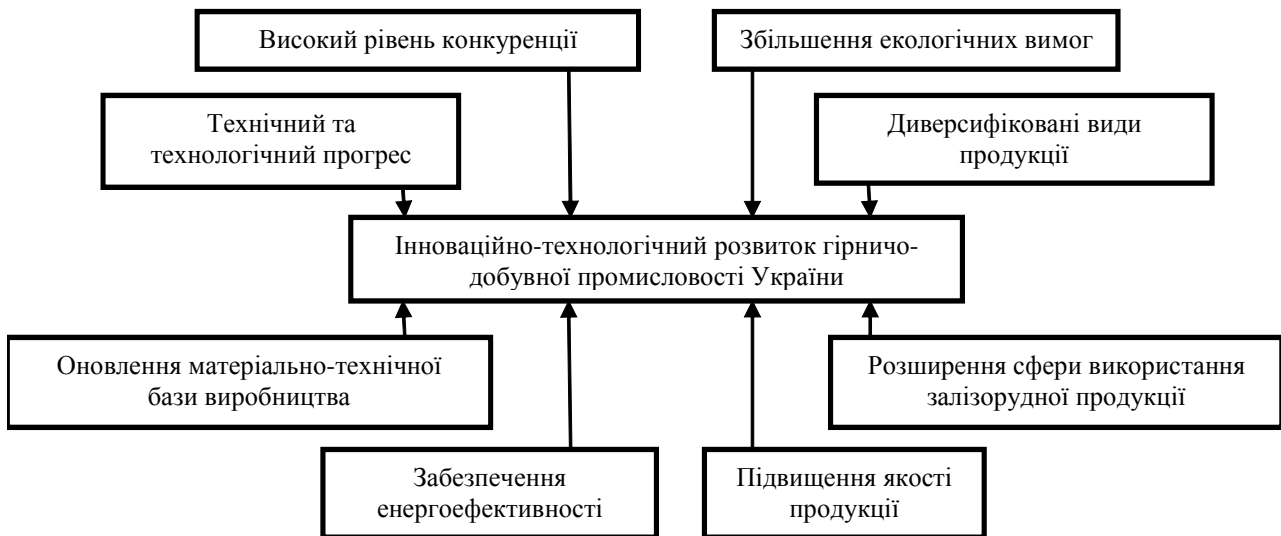


Рис. 1. Фактори, які стимулюють інноваційний розвиток гірничо-металургійного кластеру України

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕНЬ

Гірничодобувна промисловість України має величезні запаси залізної руди та топливно-енергетичних ресурсів, що є основою гарантованого забезпечення економічного розвитку металургійної галузі до 2030 року. Гірничо-металургійний кластер України характеризується значними балансовими запасами залізних руд (31,85 млрд т), із яких більша частина — магнетитові, які розміщені в Дніпропетровській, Запорізькій, Полтавській, Кіровоградській областях. На базі цих родовищ на Україні працює десять інтегрованих корпоративних підприємств: ПАТ "ПівнГЗК", ПАТ "ЦГЗК", ПАТ "ІнГЗК", Групи "Метінвест", ВАТ "ПівдГЗК", ПАТ "АрселорМіттал Кривий Ріг" (НКГЗК, ШУ ім. Кірова), ПАТ "КЗРК", ПАТ "Суша Балка", ПАТ "ПолтГЗК" та ПАТ "Запорізький ЗРК" із загальним обсягом виробництва товарної продукції у 2010 році 78155, 1 тис. тонн. У гірничо-металургійному кластері України на цих підприємствах у 2010 році працювало 61140 співробітників, а продуктивність праці складала 1278,2 т. У процесі післякризової реструктуризації та модернізації всі корпоративні підприємства з гірничо-збагачувальним виробництвом концентрату почали нарощувати обсяги видобутку сирової залізної руди і виробництва залізрудного концентрату. Так, наприклад, у 2012 році виробництво концентрату збільшилося: на ПАТ "ІнГЗК" на 3,7% до 13580 тис. тонн; на ПАТ "ЦГЗК" на 3,3% до 6390 тис. тонн, на ПАТ "ПівнГЗ" на 0,9% до 14558 тис. тонн; на НКГЗК ПАТ "АрселорМіттал Кривий Ріг" на 2,5% до 9790 тис. тонн; на ПАТ "ПолтГЗК" на 3% до 11830 тис. тонн. Чистий прибуток ПАТ гірничо-металургійного кластеру України у 2012 році значно перевищив 25 млрд грн., а отже, обсяги інвестицій у модернізацію цих підприємств у 2013—2014 роках також будуть збільшені [1].

На базі родовищ магнетитових кварцитів Полтавщини заплановано в цьому десятиріччі будівництво Беланівського та Еристовського гірничо-збагачувальних комбінатів із загальною продуктивністю по сирій руді більше 40 млн т/рік [5]. Гірничо-металургійний кластер України займає чільне місце серед світових виробників

високоякісної сировини для сталеливарної промисловості, але з точки зору її конкурентоспроможності потребує подальшої модернізації на основі стратегії інноваційного розвитку до 2030 року. На рисунку 1 наведені чинники, які стимулюють інноваційно-технологічний розвиток гірничо-добувної промисловості України та її гірничо-металургійного кластеру, щодо зростання його конкурентоспроможності, енергоефективності за рахунок підвищення якості продукції, диверсифікації, оновлення матеріально-технологічної бази виробництва, технічного та технологічного прогресу, збільшення екологічних вимог та розширення сфери використання залізрудної сировинної бази.

На рисунку 2 наведений світовий досвід інноваційного розвитку технологій збагачення магнетитових і окислених кварцитів, який свідчить про те, що рівень виробництва на підприємствах гірничо-металургійного кластеру України значно нижче світового науково-технічного рівня. Великі інтегровані підприємства кластеру України сьогодні лише виробляють концентрат, агломерат, обкотиші, та деякі види продукції для будівельної галузі і не є диверсифікованими. Лише ПАТ "АрселорМіттал Кривий Ріг" має повний цикл виробництва "руда — кокс — чавун — сталь — прокат", але не має виробництва металізованого заліза прямим відновленням і відповідно суперконцентрату з масовою часткою заліза (МЧЗ) більше (68,5—69,5%). На сировинній базі підприємств кластеру не працюють приватні акціонерні товариства (ПрАТ) малого та середнього бізнесу. Завданням яких в світовій практиці є виробництво продукції (за рахунок технологій комплексного збагачення кварцитів для електротехнічної, радіотехнічної, будівельної, сталеливарної галузей промисловості (міні-металургійні заводи).

Наведений на рисунку 2 життєвий цикл технологій (ЖЦТ), побудований на основі сучасного науково-технічного рівня рудопідготовки і збагачення залізних руд, інноваційного обладнання і організаційно-економічних механізмів (ОЕМ) управління інноваційним розвитком кластеру на мезоекономічному рівні. Наведеному на рисунку 2 ЖЦТ відповідає інноваційний сценарій роз-

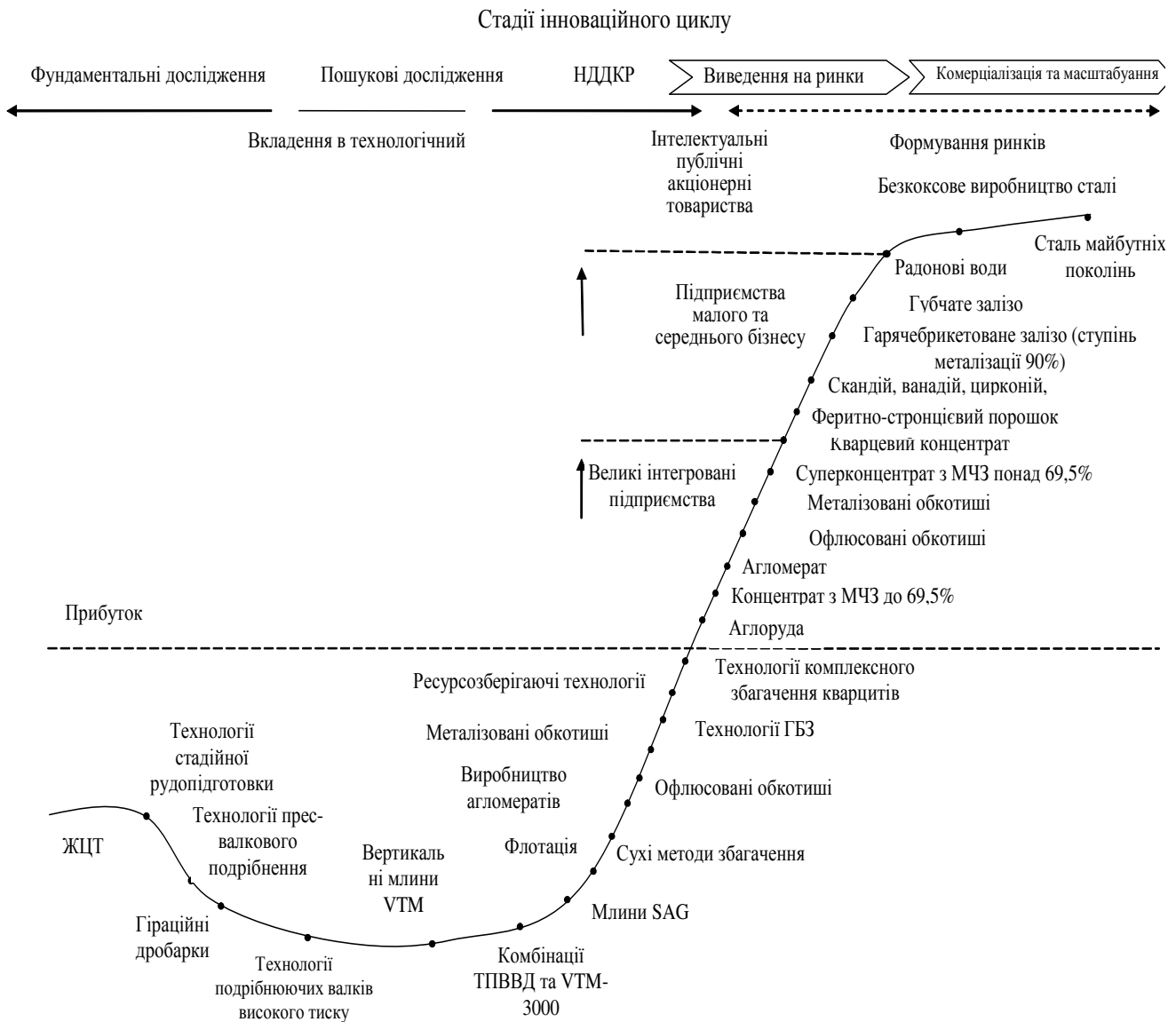


Рис. 2. Світовий досвід інноваційного розвитку технологій збагачення магнетитових і окислених кварцитів

витку гірничодобувної промисловості України та її гірничо-металургійного кластеру зі стадіями:

— інноваційного циклу (фундаментальні дослідження, пошукові дослідження, проведення НДДКР — науково-дослідних дослідницьких конструкторських робіт). Цю стадію будемо називати етапом вкладення інвестицій в технологічний розвиток кластеру;

— формування ринків (введення продуктів на ринки, комерціалізація та масштабування).

Результатом інноваційно-технологічного розвитку кластеру є введення на ринок високоякісної сировини для сталеливарної промисловості і безкоксової металургії (технології виробництва гарячо-брикетованого заліза (ГБЗ), губчатого заліза) та продукції для будівельної, електротехнічної, радіотехнічної галузей України.

Сценарій інноваційного розвитку гірничо-металургійного кластеру України до 2030 року наведений у таблиці 1.

Сценарій складається із 9 етапів розвитку кластеру і розпочинається виконанням програми:

"Створення прогресивної технологічної бази", яка мотивує топ-менеджерів корпоративних підприємств кластеру й підприємств малого та середнього бізнесу до розробки і впровадження стратегії інноваційного розвитку [10, 14].

Інноваційно-технологічний розвиток гірничо-металургійного кластеру — це процес створення, освоєння і використання інноваційних технологій видобутку сирової руди, її подрібнення на дробарних фабриках, збагачення та дозбагачення з метою виробництва високоякісних залізородних концентратів (ЗРК), утилізації відходів (пісків), направлених на раціональне використання природних ресурсів для формування альтернативної технологічної бази виробництва, яка може забезпечити конкурентоспроможність і соціально-економічну ефективність при одночасному зменшенні техногенних навантажень на навколишнє середовище на стратегічному періоді до 2030 року. На цьому етапі на ряду з використанням організаційно-економічного механізму (ОЕМ) і механізму управління інноваційно-технологічним розвитком (УІТР) будуть використані методи експертного

Таблиця 1. Сценарій інноваційно-технологічного розвитку гірничо-металургійного кластеру України до 2030 року

Заходи	Механізми	Реалізація інноваційних технологій в галузі										
		Періоди, роки										
	досягнення	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
1. Створення прогресивної технологічної бази. 1.1. Визначення споживчих характеристик продукції на період 2020-2030 років. 1.2 Розвиток конкурентних можливостей кластеру	ЕО ІМ, ОР, ОЕМ МД (моніторинг)	_____										
2. Інноваційно-технологічний розвиток кластеру за рахунок реструктуризації та модернізації гірничодобувної промисловості. 2.1. Реструктуризація та модернізація обладнання на фабриках: дроблення, збагачення, отруджування, вищалення обкотинів. 2.2. Будівництво гірничозбагачувальних комбінатів з металургійним циклом. 2.3. Розвиток підприємств малого та середнього бізнесу на базі криворізьких родовищ залізних кварцитів.	МД МК МП ПК											
3. Впровадження революційних технологій: 3.1. Технології пресвалкового дроблення + кульове подрібнення. 3.2. Технології ПЗВТ + вертикальні млини типу VTM – 3000. 3.3. Гіраційні дробарки. 3.4. Мультинахилні грохоти. 3.5. Тонке грохочення на грохотах Deguss. 3.6. Флотация (магнетитових та гематитових руд, операції доведення концентрату до 69,5%).	МД МР МК											
4. Реалізація технологічного потенціалу комплексної переробки магнетитових та окислених руд: 4.1. Експертна оцінка технологічної диференціації. 4.2. Виробництво будівельних матеріалів (бут, щебінь, глина, пісок). 4.3. Виробництво побіжних металів-сателітів. 4.4. Виробництво продукції для електротехнічної промисловості.	ЕО М											

1	2	3
<p>5. Виробництво інноваційної продукції підприємствами кластеру:</p> <p>5.1. Концентрат залізорудний з масовою часткою заліза < 69,5%</p> <p>5.2. Концентрат залізорудний з масовою часткою заліза > 69,5%</p> <p>5.3. Концентрат залізорудний (осушений)</p> <p>5.4. Обкотиші залізорудні нефлюсовані</p> <p>5.5. Обкотиші залізорудні офлюсовані</p> <p>5.6. Гарячебрикетоване залізо (ступінь металізації до 90%)</p>	<p>УП</p> <p>ЕО</p> <p>М</p>	<p>← 2020 2022 → 2030</p> <p>← TP →</p> <p>← TP →</p> <p>← TP →</p> <p>← TP →</p>
<p>6. Інноваційні технології енергозбереження, ресурсозбереження, захист довкілля:</p> <p>6.1. Розвиток енергетичної інфраструктури.</p> <p>6.2. Рациональне використання природних та енергетичних ресурсів.</p> <p>6.3. Переробка техногенних родовищ.</p> <p>6.4. Впровадження безвідходних виробництв, скорочення на 80-90% та утилізація шкідливих викидів промислових відходів в атмосферу, водні басейни, ґрунт.</p>	<p>УП</p> <p>ЕО</p>	<p>← TP →</p> <p>← TP →</p>
<p>7. Інвестиційна діяльність кластеру:</p> <p>7.1. Рівні управління інвестиційною діяльністю кластеру: стратегічний, тактичний, оперативний.</p> <p>7.2. Інвестиційні фонди.</p> <p>7.3. Створення інфраструктури бізнесу</p> <p>7.4. Інвестиційний портфель кластеру.</p>	<p>ЕО</p> <p>ПК</p> <p>Д</p> <p>ПН</p> <p>М</p>	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>8. Соціально екопомітні характеристики кластеру:</p> <p>8.1. Розробка моделі впливу інноваційного розвитку кластеру на соціальний стан регіону.</p> <p>8.2. Розробка індикаторів соціальної корпоративної відповідальності кластеру.</p> <p>8.3. Розвиток стратегічного інтелектуального капіталу персоналу підприємств кластеру.</p> <p>8.4. Якість життя населення регіону з гірничо-металургійним кластером.</p>	<p>ЕО</p> <p>КСВ</p> <p>С</p> <p>М</p>	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>9. Система інтелектуального управління розвитком гірничо-металургійного кластеру:</p> <p>9.1. Інформаційне забезпечення системи процесно-вартісного управління підприємствами кластеру (ситуаційна кімната кластеру).</p> <p>9.2. Система збалансованого управління підприємствами кластеру.</p> <p>9.3. Інтелектуальне публічне акціонерне товариство</p>	<p>УПК</p> <p>ЕО</p> <p>М</p>	<p>← TP →</p> <p>← TP →</p> <p>← TP →</p> <p>← TP →</p>

оцінювання (EO), імітаційного моделювання (IM), оцінки ризиків та інфляції (OR), моніторингу (M), стратегічної діагностики (CD).

Етап, розпочатий підприємствами кластеру, починаючи з 2010 року дає позитивні результати щодо збільшення чистого валового прибутку та забезпечення економічного зростання регіону (Дніпропетровської області) в 2010—2013 роках, покращення екологічного становища і збереження природних ресурсів.

Другий етап сценарію "Інноваційно-технологічний розвиток кластеру...", пов'язаний з реструктуризацією та модернізацією обладнання на дробарних, збагачувальних фабриках, аглофабриках, фабриках огрудкування та випалювання. Особливістю цього етапу є технологічні розриви (ТР), які виникають у процесі проведення модернізації та впровадження інноваційних технологій глибокої переробки сировини і виробництва високоякісних концентратів з масовою часткою заліза (МЧЗ) спочатку до 68%, а після 2020 року до 69,5% і більше 69,5% в 2030 році, що забезпечить підприємствам кластеру значний приріст (близько п'яти разів доданої вартості) і високий рівень рентабельності [11]. За інноваційним сценарієм на період до 2030 року основними напрямками технічної політики гірничодобувної промисловості наприклад для криворізьких підприємств ПАТ "ПівнГЗК", ПАТ "ЦГЗК", ПАТ "ІнГЗК", Групи Метінвест, ВАТ "ПівдГЗК", а також НКГЗК ПАТ "АрселорМіттал Кривий Ріг" є будівництво нових і розвиток діючих ниток циклічно-поточних технологій доставлення руди з кар'єрів, будівництво цехів з виробництва гарячебрикетованого заліза зі ступенем металізації до 90%.

Третій етап використання сценарію розвитку кластеру до 2030 року пов'язаний з впровадженням революційних технологій [13]. Успішна конкуренція кластеру і його підприємств не можлива без "підривних" технологій, які представляють собою інший набір атрибутів в порівнянні з існуючими технологіями збагачення магнетитових кварцитів [12], коли питомі затрати електроенергії в процесах рудопідготовки складають лише від 14,2 до 7 кВт ч/т [5]. У таблиці 1 інноваційного сценарію розвитку кластеру наведено ряд інноваційних технологій, які віднесені автором до революційних і можуть бути успішно використані на криворізьких підприємствах. В основу таких інноваційних технологій покладені технології стадійної рудопідготовки на базі використання подрібнюючих валків високого тиску (ПВВТ) + вертикальних млинів типу VTM — 3000 з продуктивністю до 500 т/год. У порівнянні із сучасними технологіями рудопідготовки очікувані витрати електроенергії зменшуються в 2—3 рази, що дозволяє експертам доводити їх перспективність [5]. У процесі модернізації технологічного обладнання на дробарних фабриках криворізьких корпоративних підприємств операційним менеджерам потрібно звернути увагу на конусні дробарки середнього і дрібного подрібнення з приводами потужністю 1860 і 150 кВт (FLSmidth та Metso), які по енергооснащенню та продуктивності суттєво переважають дробарки ВАТ "Уралмаш". Закордонні фірми випускають мультинахилені грохоти з поверхнею грохочення 40 м² для роботи в комплексі з поточними конусними дробарками і прес-валками [14]. Перспективними є також ті дос-

лідження авторів, доведених до дослідницько-конструкторських розробок, пов'язаних зі зменшенням енергозатрат на рудопідготовку, які використовують процеси плазменої фрагментації, мікрохвильового розупрочнення, впливу ультразвукових коливань на гетерогенні середовища тощо.

Четвертий етап сценарію націлює і топ-менеджерів корпоративних підприємств кластеру на максимальне використання існуючого, адаптованого до ринкових умов технологічного потенціалу комплексної переробки сильно магнітних і слабомагнітних залізних кварцитів. Під потенціалом будемо розуміти "засоби, запаси, джерела, які є в наявності, і які можуть бути реалізовані, приведені в діло, використані для досягнення визначених цілей, виконання планів, рішення будь-якої задачі" [15]. Ось чому спочатку необхідно звернутись до оцінки потенціалу технологій комплексної переробки кварцитів за допомогою експертних систем [9]: технології, які розроблені українськими вченими і практиками на протязі останніх сорока років, мають величезний науковий потенціал (інтелектуальний капітал), в силу різних обставин вони не були впроваджені на криворізьких підприємствах кластеру, але і сьогодні представляють значний інтерес для підприємств малого та середнього бізнесу.

До них віднесемо інноваційні технології, пов'язані з: раціональним використанням мінеральної складової магнетитових і окислених кварцитів, комплексним використанням сировини, ресурсо- і енергозбереженням; впровадженням безвідходних виробництв, скороченням на 80—90% і утилізацією шкідливих викидів промислових відходів в атмосферу, водні басейни та ґрунт; підвищенням якості і збільшенням різноманітності споживчих властивостей продукції (ЗПК); розробкою інноваційної (унікально-революційної) продукції, яка може створити нові бізнес-процеси та утворити нові ринки збуту криворізької продукції.

Ці технології є нереалізованим потенціалом гірничодобувної промисловості та її гірничо-металургійного кластеру і можуть слугувати для якісних перетворень його матеріально-технічної бази і раціонального використання не відновлюваних природних ресурсів. У свою чергу потенціал комплексної переробки залізних кварцитів можливо оцінити за допомогою комплексного критерію

$$K_{ППВ}^P = K_{ППП}^K \left[\sum_{i=1}^n (\beta_i, C_i) \right]^{-1}, (i = 1, 2, \dots, n) \quad (1),$$

де β_i — вміст у частках одиниці металів одержаних із концентратів,

C_i — вартість реалізації металів, видобутих із концентрату, яка можлива на сучасному рівні розвитку технологій та технологічних апаратів (грн.).

Наприклад, якщо побіжно виробляти скандій із родовищ ПАТ "ПівнГЗК" (ціна якого складає 3,5 дол. США/г), а із суперконцентратів з масовою часткою заліза більше 69,5% ПАТ "ІнГЗК" виробляти складові для магнітів за ціною 3000—3600 дол. США/т, то ці підприємства будуть створювати нові бізнес-процеси для малого і середнього бізнесу, а отже і продукцію з доданою вартістю [11].

Якщо ввести в експертну оцінку чинник, що характеризує потенціал комплексної переробки залізної руди на корпоративних підприємствах кластеру у вигляді коефіцієнта запобіжних продуктів виробництва $K_{пзв}$, то тоді можливо виконати об'єктивну оцінку найбільш затратних процесів збагачувального виробництва, а отже проводити ефективну інвестиційну політику щодо реалізації технологічного потенціалу комплексної переробки залізної руди. Таким чином, нами розроблений механізм управління інноваційним потенціалом, який включає концепцію і принципи інноваційної політики, методи державної підтримки бізнесу та пов'язаний з комплексною переробкою залізної руди і направлений на виробництво n -видів продукції підприємствами кластеру.

Домінуючою оцінкою роботи кластеру на стратегічному періоді до 2030 року є кількісні та якісні параметри одержаних продуктів збагачення і огрудкування з мінімальним вмістом шкідливих домішок і високим вмістом заліза. Ось чому п'ятий етап сценарію пов'язаний з виробництвом інноваційної продукції на підприємствах кластеру.

До найбільш перспективних продуктів гірничозбагачувального виробництва (за даними [5], які будуть задовольняти потреби сучасної металургії та світового ринку до 2030 року) віднесені: концентрат залізорудний з масовою часткою заліза менше 69,5%; концентрат залізорудний (пульпа) для подальшого доведення до суперконцентрату на флотацийних фабриках; концентрат залізорудний з масовою часткою заліза більше 69,5%; концентрат залізорудний (осушений); обкотиші залізорудні не офлюсовані; обкотиші залізорудні офлюсовані; гарячебрикетоване залізо (ступінь металізації до 90%).

Враховуючи те, що усі підприємства кластеру сьогодні виробляють концентрат залізорудний з масовою часткою заліза значно менше 69,5 % і лише ПАТ "ЦГЗК" виробляє концентрат А1 з масовою часткою заліза 68,3 % [3], то в процесі корпоративної та операційної модернізації технологій збагачення менеджмент підприємств повинен бути націлений на розробку і впровадження як технологій диверсифікації, так і реалізації технологічного потенціалу комплексної переробки магнетитових та окислених руд.

Окреслені в четвертому та п'ятому етапах сценарію лідерські позиції підприємств будуть досягнуті з деяким технологічним розривом (ТР) за рахунок впровадження механізмів: OEM, управління інноваційним розвитком кластеру (УІРК), управління інноваційним потенціалом (УІП) та корпоративною соціальною відповідальністю (КСВ), механізмів контролю (МК) тощо.

Шостий та сьомий етапи сценарію розглядають питання розробки технологій енергозбереження, ресурсозбереження, захисту довкілля в нерозривному зв'язку з інвестиційною політикою кластера та їх впливу на соціальний стан регіону (восьмий етап сценарію). В цілому індикаторами інноваційного розвитку гірничодобувної промисловості України та її гірничо-металургійного кластеру можуть стати:

якість життя населення регіону; лідерство кластера серед інших промислових кластерів щодо досягнутих параметрів соціально-економічного розвитку регіону та вклад кластеру у ВВП країни. В той же час інноваційна політика підприємств кластеру на цих восьми етапах сценарію повинна бути підтримана владою регіону і Уряду України шляхом впровадження наступних механізмів: пільгового кредитування (ПК), дотацій (Д), введення додаткових пільг (ПП) тощо.

Управління розвитком гірничо-металургійного кластеру буде виконуватись за допомогою сучасних інтелектуальних систем інформаційного забезпечення на базі розробленої ситуаційної кімнати та системи збалансованих показників підприємств кластеру (дев'ятий етап сценарію).

При цьому важливим показником ефективності роботи підприємств кластеру є збільшення (в часі) їх ринкової вартості та нових бізнесів, утворених за рахунок третього, четвертого, п'ятого, шостого та сьомого етапів розвитку.

ВИСНОВКИ

Запропоновано стратегію інноваційно-технологічного розвитку гірничо-металургійного кластеру України на основі раціонального використання родовищ залізних руд, розташованих на території Дніпропетровської, Запорізької, Кіровоградської та Полтавської областей.

Збільшення стійкості регіонального розвитку може бути досягнуто лише за рахунок стратегії інноваційно-технологічного розвитку гірничо-металургійного кластеру до 2030 року, що приведе до економічного зростання регіонів і України в цілому, стабільності наповнення бюджету, покращення екологічного становища і збереження природних ресурсів, підвищення рівня і якості життя населення. Розроблено інноваційний сценарій стратегічного розвитку кластеру, в якому розглянуто інноваційно-технологічну базу гірничодобувної промисловості до 2030 року, виявлені споживчі характеристики високоякісних залізних концентратів, обкотишів та гарячебрикетованого заліза для металургійних заводів України і Європи, а також іншої продукції підприємств малого та середнього бізнесу.

Інноваційно-технологічна стратегія лідерства гірничо-металургійного кластеру створює умови для розширення кооперації з металургійними та машинобудівними підприємствами. Удосконалення управління підприємствами кластеру на основі концепції "збалансованого розвитку" спонукає до систематизованого партнерства виробничих, освітніх, наукових адміністративних організацій і підприємств гірничо-металургійного комплексу та створює синергетичний ефект за рахунок розробки ідеології інтелектуального управління та інтелектуальних публічних акціонерних товариств (інтелектуальних гірничорудних підприємств).

Література:

1. Мазур В.Л., Голубченко А.К. Первоочередные задачи и пути их решения при модернизации листопркатных мощностей Украины // *Металлургическая и горнорудная промышленности*. — 2013 — № 2. — С. 1—5.

2. Щекович О.С. Стратегія інноваційного розвитку регіону з гірничо-металургійним кластером [Електронний ресурс] О.С. Щекович, В.П. Хорольський, О.В. Хорольська // Ефективна економіка — 2013. — № 6. — Режим доступу: <http://www.economy.nayca.com.ua>

3. Сборник: технико-экономические показатели горнодобывающих предприятий Украины в 2009—2010 гг. — Кривой Рог: ГП "НИГРИ", 2011 — 309 с.

4. Антипов В.Г., Зиновьева Н.Г. Состояние и некоторые перспективы мировой черной металлургии // Металлургическая и горнорудная промышленности 2013. — № 3. — С. 2—19.

5. Баранов В.Ф. Современные тенденции в технологии переработки магнетитовых железных руд. Основные направления / В.Ф. Баранов, Н.А. Патковская, Т.И. Тасина // Обогащение руд. — 2013. — № 3. — С. 10—17.

6. Перегудов В.В. Экономические аспекты повышения качества железорудного сырья / В.В. Перегудов, А.Е. Грицина, Б.Т. Драгун, В.П. Протасов // Сб. научн. тр. — Кривой Рог, 2011 — 455 с.

7. Основы инновационного менеджмента. Теория и практика: учебник / Л.С. Барютин и др., под ред. А.К. Казанцева, Л.Э. Минделя. 2-е изд. перераб. и доп. — М.: ЗАО "Издательство "Экономика", 2009 — 518 с.

8. Інноваційно-технологічний розвиток економіки / за ред. акад. НАН України В.М. Гейца, акад. НАН України В.П. Семиноженка, чл.-кор. НАН України Б.Є. Кваснюка. — К.: Фенікс, 2007 — 564 с.

9. Хорольський К.Д. Стратегічне управління розвитком публічних акціонерних товариств Групи Метінвест / О.С. Щекович, В.П. Хорольський, К.Д. Хорольський // Актуальні проблеми економіки. 2013 — №8 (146). — С. 81—93.

10. Хорольський К.Д. Методологія і методи управління адаптацією інноваційних процесів на підприємствах Групи Метінвест / В.П. Хорольський, К.Д. Хорольський // Вісник Криворізького національного університету. Збірник наукових праць. 2013. — № 34. — С. 175—179.

11. Мельников И.Т. Комплексный критерий оценки работы железорудных горно-обогатительных комбинатов / И.Т. Мельников // Известия Вузов Горный журнал. — 2013. — № 2. — С. 4—9.

12. Хорольський К.Д. Синергетика стратегії сталого розвитку гірничо-металургійного кластеру регіону / О.С. Щекович, В.П. Хорольський, К.Д. Хорольський // Вісник Криворізького національного університету. 2013 — № 35. — С. 164—170.

13. Грант Р.М. Современный стратегический анализ / пер. с англ. под ред. В.Н. Фунтова — 5-е изд. — СПб.: Питер, 2008 — 560 с.

14. Koenig R., Broekman K. The importance of evaluation grinding perffomans. Hawsons Iron Progect. — Met Plant, 2011.

15. Советский энциклопедический словарь / Научно-редакт. совет: А.М. Прохоров (пред.) — М.: Советская энциклопедия, 1989 — 1600 с.

References:

1. Mazur, V.L. and Holubchenko, A.K (2013), "Priorities and ways to solve them in the modernization of Ukraine plate rolling capacity", Metallurgicheskaya i gornorudnaya promyishlennosti, vol. 2, pp. 1—5.

2. (2011), Sbornik: tehniko-ekonomicheskie pokazateli gornodobyivayuschih predpriyatiy Ukrainyi v 2009—2010 gg [Collected: techno-Economic Indicators hornodobvayuschyh predpriyatyy Ukrayn in the 2009—2010 biennium.], NIGRI, Krivoy Rog, Ukraine.

3. Schekovich, O.S. Horolsky, V.P. and Horolska, O.V. (2013), "Strategiya innovatsiyynogo rozvitku regionu s girnichо metalurgiyynim-cluster", Efektyvna ekonomika, [Online], vol. 6, available at: <http://www.economy.nayca.com.ua>. ua (Accessed 25 Aug 2013).

4. Antipov, V.G. and Zinoviev, N.G. (2013), "Status and some prospects for the global steel industry", Metallurgicheskaya i gornorudnaya promyishlennosti, vol.3, pp. 2—19.

5. Baranov, V.F., Patkovskaya, N.A. and Tasina, T.I. (2013), "Modern trends in technology of processing of magnetite iron ore. Main directions", Obogaschenie rud, vol.3, pp. 10—17.

6. Peregoudov, V.V. Gritsina, A.E. Dragun, B.T. and Protasov, V.P. (2011), Ekonomicheskie aspektyi povysheniya kachestva zhelezorudnogo syrya [Economic aspects of improving the quality of iron ore], Sbornik nauchnyh trudov, Krivoy Rog, Ukraine.

7. Baryutin, L.S. Kazantsev, A.K. and Mindelo, L.E. (2009), Osnovyi innovatsionogo menedzhmenta. Teoriya i praktika [Fundamentals of innovation Management. Theory and practice], 2nd ed, Ekonomika, Moscow, Russia.

8. Geytsa, V.M., Semynozhenko, V.P. and Kvasnyuk, B.E. (2007), innovatsiyno-tehnologichnyi rozvitok ekonomiki [innovatsiyno-tehnologichny rozvitok ekonomiki], Feniks, Kyiv, Ukraine.

9. Schekovich, O.S. Horolsky, V.P. and Horolsky, K.D. (2013), "Strategichne upravlinnya rozvitku publichnyh aksionernih tovaristv GROUP Metinvest", Aktualni problemi ekonomiki, vol. 8, pp. 81—93.

10. Horolsky, V.P. and Horolsky, K.D. (2013) "Metodologiya i methodological upravlinnya adaptatsieyu innovatsiynih protsesiv on pidpriemstvah Metinvest GROUP", Visnik Krivorizkogo natsionalnogo universitetu. Zbirnik naukovih prats, vol. 34, pp. 175—179.

11. Melnikov, I.T. (2013), "Comprehensive evaluation criteria for iron ore mining and processing", Izvestiya Vuzov .Gorniy zhurnal, vol. 2, pp. 4—9.

12. Schekovich, O.S. Horolsky, V.P. and Horolsky, K.D. (2013), "Synergetics strategii steel rozvitku girnichо metalurgiyynogo cluster regionu", Visnik Krivorizkogo natsionalnogo universitetu, vol. 35, pp. 164—170.

13. Grant, R.M. (2008), Sovremennyiy strategicheskiy analiz [Modern strategic analysis], 5 rd ed, Peter, RUSSIA.

14. Koenig, R. and Broekman, K. (2011), The importance of evaluation grinding perffomans. Hawsons Iron Progect, Met Plant.

15. Prokhorov, A.M. (1989), Sovetskiy entsiklopedicheskiy slovar [Soviet Encyclopedic Dictionary], Soviet Encyclopedia, Moscow, Russia.

Стаття надійшла до редакції 06.03.2014 р.