

**УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ КОРПОРАТИВНОГО ПЕРЕОЗБРОЄННЯ
ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ МОДЕЛЕЙ РЕАЛЬНИХ ОПЦІОНІВ**

Розглянуто технології управління проектом корпоративного переозброєння виробництва агломерату на підприємстві, що є найбільшим забрудником території, на якій проживає більше 700 тис. населення України. Розроблено алгоритм використання методу оцінки реальних опціонів для визначення комерційної вартості інноваційного проекту будівництва сучасної агломераційної фабрики. Доведено, що за допомогою адаптивних опціонів менеджери проекту можуть керувати гнучкістю як інструментом подолання невизначеності.

Ключові слова: підприємство, реструктуризація, невизначеність, опціон, алгоритм, гнучкість, вартість проекту.

V. P. KHOROLSKYI, D. D. GAYDAY
National University of Kryvyi Rih, Ukraine**PROCESS GOVERNANCE OF CORPORATE REARMAMENT OF PRODUCTION
BASED ON MODELS OF REAL OPTIONS**

Considered technology project management corporate re-equipment of production of sinter in the enterprise that is the largest polluter of the territory inhabited by more than 700 thousand citizens of Ukraine. The algorithm of the method of real options valuation to determine the commercial value of the innovative project of construction of modern sinter plant. It is proved that by using adaptive options project managers can manage flexibility as a tool for coping with uncertainty. A distinctive feature of tools of management of innovation project is the use of an improved system of indicators, the method of real options and indicators of the expected commercial value of the project and the effectiveness of real option, which simultaneously serves as a measure of increasing the cost of public joint stock company as a result of the use of technology flexibility real option.

Keywords: enterprise, restructuring, uncertainty, options, algorithm, flexibility, cost of the project.

Вступ. Актуальність досліджень залучення інвестицій в технології виробництва продукції зі мінімізацією забруднення території, зменшенням енергозатрат на 30–50% – одна із важливих завдань сучасного етапу розвитку інноваційної економіки України і її гірничо-металургійного комплексу. Сьогодні в період кризових явищ і невизначеності гостро позначилась необхідність пошуку ефективних механізмів мобілізації масштабних (більше п'яти мільярдів доларів) довгострокових інвестиційних ресурсів направлених на виробництво продукції що відповідає стандартам ЕС та захисту навколишнього середовища. В цьому випадку інвестування інноваційної діяльності в умовах невизначеності пов'язане з процесом уявлення її як складної багатофакторної, адаптивної, синергетичної системи. При цьому оцінку ефективності інноваційного проекту корпоративного переозброєння виробництва екологічної продукції необхідно виконувати за допомогою методу реальних опціонів і показу чинників гнучкості та очікуваної комерційної вартості інноваційного проекту.

Інструменти теорії реальних опціонів (Options Pricing Theory) можуть бути використані як додаток до методу чистого дисконтованого доходу NPV і моделі розрахунку ECV (Expected Commercial Value), для оцінки ефективності інноваційного проекту з використанням ЕОМ [1].

Аналіз останніх наукових досліджень та публікацій. За останні десять років розвиток фінансової інженерії тісно пов'язаний з моделюванням вартісних показників компаній та проектних рішень щодо впровадження інноваційних проектів. З використанням обчислювальної техніки фінансова інженерія завоювала чільне місце в системі створення інвестиційних рішень і акумулювалась в теорію реальних опціонів [2]. Принципи оцінки реальних опціонів були розроблені Фішером Блеком, Міроном Шоулзом та Робертом Мертоном [3] і у подальшому використані американськими вченими Томом Коуплендом, Тимом Колероом й Джеком Мурінім для визначення цінності гнучкості проектів [4]. Розрахувати вартість реальних опціонів в умовах корпоративної стратегії захисту навколишнього середовища шляхом впровадження інноваційних проектів, щодо зменшення викидів шкідливих речовин з 255,449 тис. тонн на рік у 2014 році до 50,0 тис. тонн у 2020–2025 роках можливо з використанням складних математичних моделей [4]. При цьому процес моделювання складається із чотирьох етапів: 1 – використання стандартного аналізу дисконтованого грошового потоку; 2 – аналіз невизначеності проекту; 3 – перетворення дерева подій в дерево рішень; 4 – метод портфеля-моніторингу інвестиційного проекту щодо його ефективності і гнучкості.

Вищесказане дозволяє сформулювати наукову проблему пов'язану з впровадженням інноваційних проектів виробництва екологічно чистої продукції з використанням методу реальних опціонів з визначенням оптимальних рішень щодо інвестування інноваційної діяльності території з техногенним тиском.

Постановка завдання у процесі дослідження системи інвестування інноваційної діяльності підприємств гірничо-металургійного комплексу України виокремлює інноваційні екологічні проекти

високої вартості, які характеризуються невизначеністю при одержанні науково-технічного ефекту, ризики часового розриву між затратами і результатами і значних термінів окупності, що мають особливий характер інвестування в екологічно чисту продукцію і вимагають залучення значних коштів на довгий період часу. З урахуванням актуальності наукової проблеми метою статті є розробка методичних положень щодо формування і функціонування системи інвестування інноваційних проектів на основі теорії реальних опціонів.

Виклад основного матеріалу. Публічне акціонерне товариство (ПАТ) «АрселорМіттал Кривий Ріг» є найбільшим виробником в Україні сталі та прокату та має власне величезне гірничозбагачувальне виробництво концентрату, агломерату, а також аглоруди і коксу. Агломераційне виробництво є найбільшим забруднювачем Криворіжжя, а тому потребує корпоративної реструктуризації шляхом впровадження інноваційного проекту будівництва новітньої аглофабрики потужністю 10 млн. тон високоякісного агломерату. Вартість проекту 5 млрд дол. США (2010 рік) [5].

Очікувана комерційна цінність інноваційного проекту ECV розрахована за допомогою моделі виду:

$$ECV = [(FV \cdot P_{\text{реалізація}} - I_1) \cdot P_{\text{комерція}} - I_2], \quad (1)$$

де FV – майбутні доходи по проекту, які дисконтовані до сучасного часу; I_1 – інвестиції у 1-й етап розробки реструктуризації виробництва агломерату; I_2 – інвестиції у 2-й етап (комерціалізація); $P_{\text{реалізація}}$ – ймовірність успіху технологічної реалізації інноваційного проекту; $P_{\text{комерція}}$ – ймовірність комерційного успіху за умови успішної технічної реалізації.

Перевагою такої моделі є ймовірний характер траєкторії виконання проекту та можливість переходу до оцінки проекту за допомогою адаптивного опціону, оскільки будівництво аглофабрики пов'язане з поетапними закриттям чотирьох інших. На рис. 1 наведений алгоритм використання оцінки реальних опціонів (РО) у проекті багатоетапних інвестицій у будівництво аглофабрики.

Ризик багатоетапних інвестицій складається із ризиків кожного із його програм.

$$R_{\text{заг}} = \beta_1 R_{\text{етап1}}^2 + \beta_2 R_{\text{етап2}}^2 + \dots + \beta_k R_{\text{етапk}}^2, \quad (2)$$

де R^1, R^2, \dots, R^k – ризики складових проекту; $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ – коефіцієнти, які залежать від значимості етапу та оцінюються експертами шляхом (від частки NPV етапів проекту в NPV всього проекту) при $\sum_{i=1}^k \beta_i = 1$.

Керівництво корпоративного підприємства ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» повинно розпочати реструктуризацію агломераційного виробництва з оцінки ризиків та технологічного аудиту запасів залізної руди в кар'єрах № 1, 2 НКГЗК 2020–2030 років, її розвитку, спрогнозувавши можливі витрати енергоресурсів зі зростанням глибини кар'єрів, ціни енергоносіїв і вихідних якісних показників концентрату, які задаються агломераційною фабрикою.

У процесі виконання технологічного аудиту відпрацьовані два сценарії:

1) Група молодих менеджерів проектної команди вважає, що будівництво сучасної аглофабрики та виробництво агломерату з вмістом загального заліза більше 67,5 % можуть створити нові очікувані грошові потоки лише за умови виконання портфеля замовлення на концентрат з масовою часткою заліза не менше 68,5 %. При цьому впровадження технологій інтелектуального правління виробництва агломерату, інноваційного обладнання шихтоутворення, випалення дозволить зменшити викиди пилу і забруднюючих речовин до європейських стандартів.

2) Сценарій більш поміркованої групи менеджерів пов'язаний з поетапним закриттям у 2016–2018 роках агломераційних фабрик і будівництвом аглофабрики (АФ) інноваційного типу з потужністю у 2016 р. – 2 млн тонн агломерату, у 2017 р. – 4 млн тонн агломерату і у 2020 році – 10 млн тонн агломерату. Цей сценарій може бути виконаним лише за умови реконструкції видобутку сирової руди на кар'єрах № 1,2 і її збагачення до масової частки заліза більше 68,5% на рудозбагачувальних фабриках (РЗФ) з сучасними системами подрібнення, класифікації та сепарації. Значний стрибок якості концентрату і агломерату буде пов'язаний з багатомільйонними інвестиціями в технології збагачення магнетитових родовиків, у нові потужності виробництва концентрату, енергетику, екологію, та навчання персоналу. В кінцевому рахунку будівництво аглофабрики за рахунок підвищення якості продукції та зменшення викидів пилу в атмосферу створює підприємству нові конкурентні переваги на ринку виробництва сталі та прокату.

Складна екологічна ситуація в регіоні вимагає від топ-менеджерів ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» прискореного впровадження проекту будівництва аглофабрики, реструктуризації виробництва концентрату на РЗФ та моніторингу запасів руди на кар'єрах підприємства. Розглянемо наступні події та ситуації: 1) Якщо запаси руди в кар'єрах можуть бути значно меншими ніж очікувані то кошти затрачені на будівництво аглофабрики можуть бути даремно витраченими на зайві потужності. 2) Якщо

об'єм запасу сирової руди буде більше очікуваного, то побудованих потужностей недостатньо для оптимальних режимів роботи агломераційної фабрики та відповідно доменного виробництва.

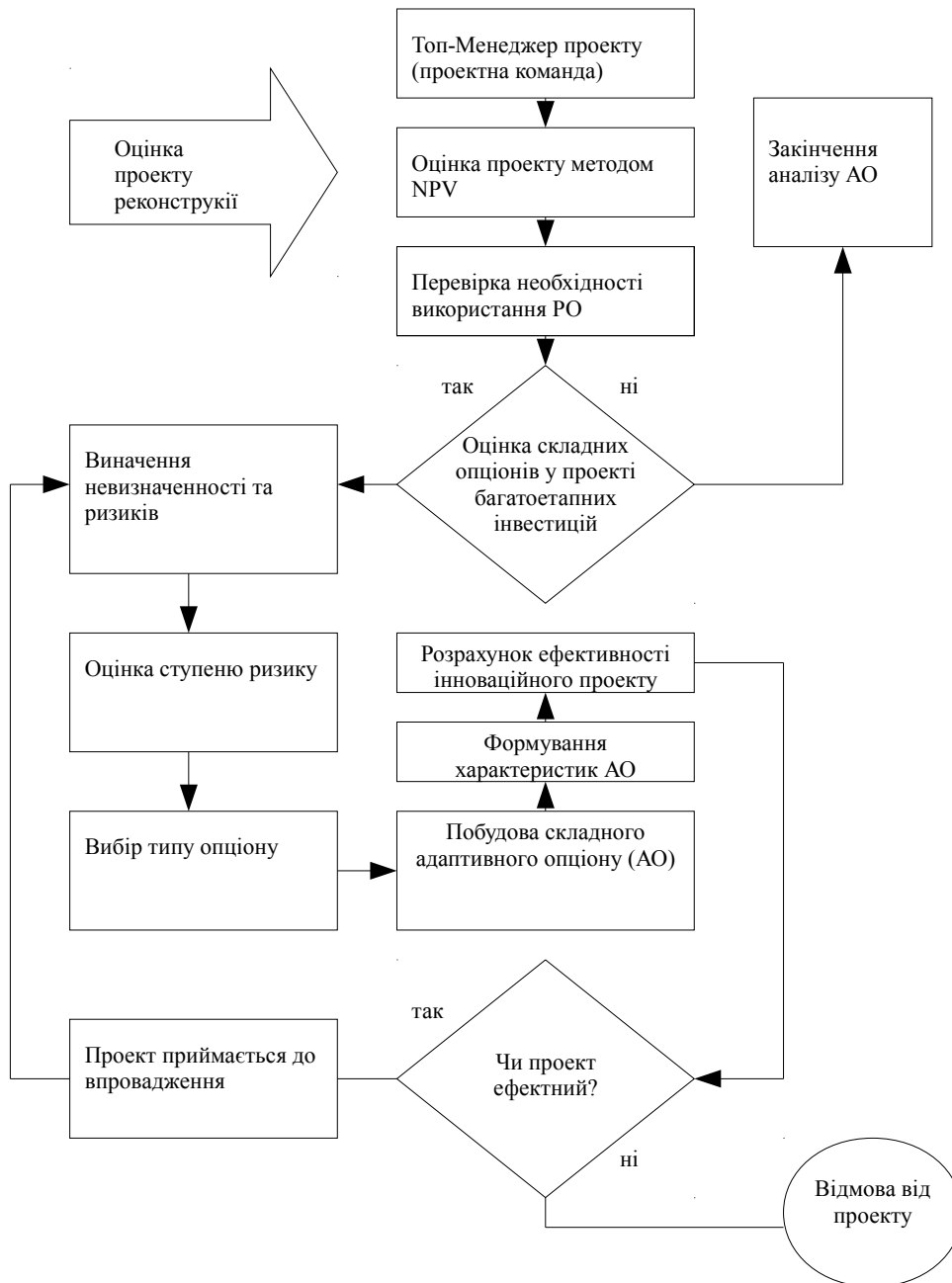


Рис. 1. Алгоритм використання методу оцінки реальних опціонів для управління інноваційним проектом будівництва аглофабрики

У цьому випадку група експертів Криворізького національного університету та топ-менеджерів ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» вирішили оцінити стратегічні можливості потенціалу підприємства за допомогою моделі реального опціону адаптивного типу [4], та об'єднати основні концепції двох сценаріїв наведених вище. Для цього використаємо складний адаптивний опціон в системі прийняття рішень, щодо розвитку і переозброєння ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» в умовах невизначеності світового ринку концентратів, аглоруди і агломерату на стратегічному періоді до 2020 року. Складний адаптивний опціон представляє собою серію рішень на які впливають неменше двох джерел невизначеності.

На рис. 2 наведено адаптивний опціон розвитку ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг», який впроваджує інноваційний проект будівництва аглофабрики – інтелектуального підприємства з мінімізацією забруднення території комбінату і навколишнього середовища.

Дерево рішень на рис. 2 описує початок (П) та інші 1, 2, 3,...5, етапи виконання інноваційного проекту будівництва аглофабрики та забезпечення її технології концентратом заданої якості, що досягається гнучкістю реального опціону.

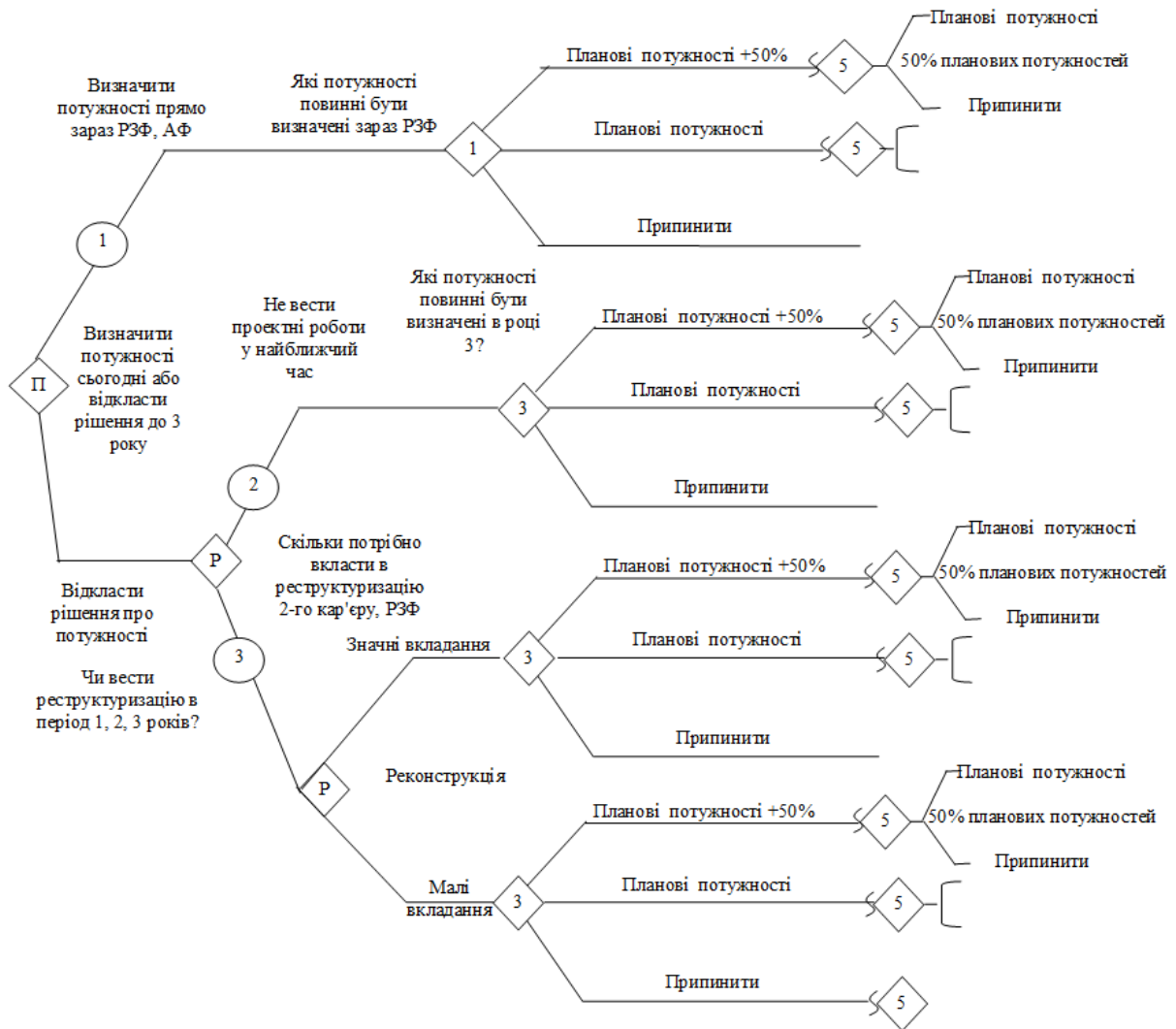


Рис. 2. Складний адаптивний опціон будівництва агломераційної фабрики

Вихідне рішення – почати або відкласти розробку інноваційної технології виробництва агломерату і реконструкції кар'єрів № 1, 2 і рудозбагачувальних фабрик. Якщо будівництво аглофабрики розпочато, то наступне рішення пов'язане з оцінкою за допомогою алгоритму (рис. 1) інноваційного проекту, визначення невизначеності та ризиків. Якщо розробку родовища кар'єру № 2 призупинити, то виникає наступне рішення: як забезпечити сировою рудою потужності двох збагачувальних фабрик?

Якщо потреба підприємства у агломераті зростає до 10 млн тонн, то потрібно прийняти рішення щодо реконструкції кар'єрів № 1, 2 через 1, 2, 3, ..., n років. В цих ситуаціях виникає наступна невизначеність: по-перше, це динаміка зміни потреби ринку на агломерат і його ціна, яка сьогодні відома, але через 1, 2, 3 роки може коливатись не прогнозовано; по-друге, об'єм запасів магнетитових руд в кар'єрі № 2. Сьогодні цю величину можливо визначити лише в дуже широкому інтервалі, але при точному аналізі запасів сирової руди інтервал потрібно уточнювати щорічно.

Адаптивний опціон дає змогу команді проекту упереджено оцінити за допомогою:

1 – «вузлів» рішень – рішення про потужності відповідно АФ, РЗФ, кар'єрів № 1, 2; 2 – рішення про потужності кар'єру № 1 у перший рік виконання проекту; 3 – рішення про потужності кар'єру № 2 і, відповідно, об'єми інвестицій у виробничу реструктуризацію кар'єру № 2 і РЗФ; Р– реструктуризація агломераційного виробництва.

2. «Вузлів подій» (невизначеність результатів): + ціни на концентрат (агломерат) збільшуються або зменшуються; + економічна вартість сирової руди кар'єрів № 1, 2; чи вихідні показники якості концентрату РЗФ задовольняють внутрішній портфель АФ?

3. Модель оцінки опціонів команда проекту визначає потужності кар'єрів № 1, 2, РЗФ й АФ; ситуації з відкладанням рішення щодо потужності інноваційного проекту; поетапному будівництву АФ і закриттям відповідно однієї із чотирьох аглофабрик кожний рік.

Отже, адаптивний опціон наділяє свого власника – ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» – правами виконання зобов'язань щодо будівництва (призупинення або продовження будівництва однієї із черг)

аглофабрики. Цю властивість будемо називати гнучкістю реального опціону. Ефективність реальних опціонів адаптивного типу будемо оцінювати по наступній формулі:

$$\lambda = NPV_{\text{опц}} - NPV, \quad (3)$$

де NPV – показник чистої поточної вартості (чистого дисконтованого доходу) інноваційного проекту без використання в ньому реального опціону; $NPV_{\text{опц}}$ – показник чистої поточної вартості зі запланованим реальним опціоном.

Відповідно до доходного підходу [4] щодо оцінки бізнесу ринкова вартість ПАТ може збільшуватись на суму очікуваних чистих поточних вартостей інноваційного проекту і створювати підприємству нові конкурентні переваги (за рахунок збільшення якості продукції, зменшення викидів пилу і забруднення території, створення високоінтелектуальних робочих місць тощо). Таким чином, чинник λ стає мірою ефективності реального опціону і одночасно слугує мірою збільшення вартості ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг».

Висновки. Запропоновано методичний інструментарій оцінки ефективності інноваційного проекту будівництва потужної агломераційної фабрики з інтелектуальною системою управління, яка мінімізує (в разі) викиди пилу і забруднення навколишнього середовища. Відмінною рисою інструментарію управління інноваційним проектом є використання удосконаленої системи показників, методу реальних опціонів і показників очікуваної комерційної вартості проекту та ефективності реального опціону, яка одночасно слугує мірою нарощення вартості публічного акціонерного товариства в результаті використання технології гнучкості реального опціону.

Література

1. Боди Зви. Принципы инвестиций / Боди Зви, Кейн Алекс, Маркус Алан ; пер. с англ. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2004. – 984 с.
2. Маршал Джон Ф. Финансовая инженерия: полное руководство по финансовым нововведениям / Джон Ф. Маршалл, Випул К. Бансал ; пер. с англ. – М. : ИНФРА, №1 1998. – 784 с.
3. Грант Р.М. Современный стратегический анализ / Грант Р.М. ; пер. с англ. / под. ред. В.Н. Фунтова. – СПб : Питер, 2008. – 305 с.
4. Коулленд Т. Стоимость компаний: оценка и управление / Коулленд Т., Коллер Т., Муррин Дж. ; пер. с англ. – М. : ЗАО «Олимп – Бизнес», 2007. – 576 с.
5. www.arcelormittal.com.

References

1. Body Zvi Principles of investment / Body Zvi, Kane Alex and Marcus Alan; translated from English. - M: Publishing House "Williams", 2004. – 984p.
2. John F. Marshall Financial Engineering: The Complete Guide to financial innovation / John F. Marshall., By Vipul Bansal; translated from English - M: INFFA - №1, 1998. - 784 p.
3. Grant R.M. Modern strategic analysis / Grant R.M.; translated from English under. Ed. V.N. Funtova. - St. Petersburg: Pyter, 2008.- 305p.
4. Koullend T. The value of the company: assessment and management.; translated from English. - M.: ZAO "Olympus - Business", 2007.-576p.
5. www.arcelormittal.com.

Надійшла 15.08.2015; рецензент: д. е. н. Варава Л. М.