

креативності.

На сучасному етапі розвитку економіки України найбільш економічно ефективним із запропонованих стратегічних напрямів розвитку рекреаційного комплексу є туристично-рекреаційний комплекс. На відміну від курортно-рекреаційного та креативно-рекреаційного комплексів, вимір економічної ефективності туристично-рекреаційного комплексу значно простіший у визначенні показників функціонування та обсягів отриманих прибутків. Сучасний туристично-рекреаційний комплекс усе більше поєднується з курортно-рекреаційним, оскільки відновлення здоров'я стає невід'ємною частиною відпочинку.

Вимір економічної ефективності функціонування креативно-рекреаційного комплексу потребує розроблення відповідної методологічної та методичної бази, оскільки його ефективність можна визначити тільки через оцінку економічної ефективності інших складників економічного механізму. У розвинених країнах де курортно-рекреаційний та туристично-рекреаційний комплекси вже розвинуті та збалансовані, найбільші зусилля докладаються для розвитку креативно-рекреаційного комплексу.

Україна, проте, потребує одночасного розвитку та докорінної модернізації усіх трьох складників рекреаційного комплексу.

**Висновки та пропозиції.** Для визначення напрямів трансформаційних процесів функціонування рекреаційного комплексу України слід визнати, що найвагомішим фактором у розвитку сучасної світової рекреації є акцент на креативність. З огляду на це стратегічні напрями розвитку рекреаційного комплексу України слід вбачати в створенні умов для формування креативно-рекреаційного комплексу. Однак спочатку необхідно привести існуючі курортно-рекреаційний та туристсько-рекреаційний комплекси у відповідність вимогам постіндустріального суспільства шляхом переведення наявних за радянських часів активів курортно-рекреаційного комплексу на ринкові відносини та впровадження сучасних технологій обслуговування. Необхідним є створення умов для становлення та розвитку туристично-рекреаційного складника як масової індустрії, із збалансуванням виїзному та в їзному туризму, та створення умов рекреації робочої сили для всіх галузей економіки України.

Після реалізації вищезазначених заходів можна наголошувати на пріоритетності розвитку креативно-рекреаційного напрямку рекреаційного комплексу в Україні.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ:

1. Одинцова Т.Н. Методологические основы управления логистической системой туристского обслуживания. Автореф. дис. ... докт. экон. : 08.00.05 / Т.Н. Одинцова - Экономика и управление народным хозяйством: логистика. СПб: изд-во ИНЖЭКОН, 2011. - 44 с.
2. Стюарт Томас А. Интеллектуальный капитал. Новый источник богатства организаций / Томас А. Стюарт; [пер. с англ. В. Ноздриной]. - М.: Поколение, 2007. - 368 с.
3. Флорида Р. Креативный класс: люди, которые меняют будущее. Монография / Флорида Р.; [пер. с англ.] - М.: "Классика-XXI", 2007. - 421 с.
4. Джекобс Джейн. Города и богатство наций: Принципы экономической жизни / под ред. канд. экон. наук О.Н. Лугового. — Новосибирск: Культурное наследие, 2009. — 332 с.

УДК 330.43:658.15

### ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ УКРАИНЫ

*Болгов В. Е., к.э.н., доцент кафедры экономика предприятий Донецкого национального университета*

*Дрей Д. Н., лаборант кафедры экономика предприятий Донецкого национального университета*

#### **Болгов В. Е., Дрей Д. М. Виробнича модель ефективного використання фінансових ресурсів для металургійних підприємств України**

У статті розглядається використання виробничої функції Кобба-Дугласа як інструменту аналізу господарської діяльності металургійних підприємств і раціонального використання фінансових ресурсів. Побудована виробнича функція Кобба-Дугласа для найбільших металургійних підприємств України, розраховані її основні характеристики (середня і гранична продуктивність праці та капіталовіддача, еластичність випуску продукції, потреба в ресурсах, капіталоозброєність праці, гранична норма заміщення ресурсів і еластичність їх заміщення), визначений ефект масштабу виробництва, виявлена зона безбиткового капітального вкладення. Доведено статистичну значимість даної виробничої функції, розраховані коефіцієнти кореляції і детермінації, проведена статистична перевірка на F-критерій Фішера і t-критерій Стьюдента. Визначено ефективні напрями використання фінансових ресурсів для підвищення ефективності металургійної промисловості України, виявлено необхідність інноваційного розвитку даної галузі. Запропоновано напрями підвищення ефективності діяльності металургійних підприємств України.

**Ключові слова:** виробнича функція, металургійне виробництво, підприємство, інновації.

#### **Болгов В. Е., Дрей Д. Н. Производственная модель эффективного использования финансовых ресурсов для металлургических предприятий Украины**

В статье рассматривается использование производственной функции Кобба-Дугласа как инструмента анализа хозяйственной деятельности металлургических предприятий и рационального использования финансовых ресурсов. Построена производственная функция Кобба-Дугласа для крупнейших металлургических предприятий Украины, рассчитаны её основные характеристики (средняя и предельная производительность труда и капиталовооруженность труда, эластичность выпуска продукции, потребность в ресурсах, капиталовооруженность труда, предельная норма замещения ресурсов и эластичность их замещения), определен эффект масштаба производства, выявлена зона безубыточного капитального вложения. Доказана статистическая значимость данной производственной функции, рассчитаны коэффициенты корреляции и детерминации, проведена статистическая проверка на F-критерий Фишера и t-критерий Стьюдента. Определены эффективные направления использования финансовых ресурсов для повышения эффективности металлургической промышленности Украины, выявлена необходимость инновационного развития данной отрасли. Предложены направления повышения эффективности деятельности металлургических предприятий Украины.

**Ключевые слова:** производственная функция, металлургическое производство, предприятие, инновации.

#### **Bolgov V., Driey D. The production model of the effective use of financial resources for the metallurgical company of Ukraine**

The article discusses the use of a Cobb-Douglas production function as a tool of economic analysis of steel companies and the rational use of financial resources. Built Cobb-Douglas production function for the largest steel companies in Ukraine, its main characteristics are calculated (average and marginal productivity of labor and on capital, the elasticity of output, resource requirements, capital ratio, the marginal rate of substitution of resources and the elasticity of substitution), to determine the effect of scale, revealed zone breakeven capital investments. Proved the statistical significance of the production function, calculated correlation coefficients and determination, a statistical test of Fisher's F-test and Student's t-test. The effective ways of using financial resources to improve the efficiency of the metallurgical industry of Ukraine, identified the need for innovative development of the industry. The directions for improvement of the metallurgical companies in Ukraine are offered.

**Keywords:** production function, metallurgical production, company, innovation.

**Постановка проблеми.** Metallurgical industry historically serves as the base for Ukraine's economy, as it promotes industrial development and growth of state budget revenues. Analysis of production-economic activity of the metallurgical sector of Ukraine testifies to high costs, significant level of production costs (mainly energy and material intensity) and, as a result, reduction of competitiveness on external markets and presence of unstable financial position, which creates conditions for deficit of financial resources for investment and reinvestment in the industry. One of the directions of increasing efficiency of activity of metallurgical enterprise is rational use of existing resources, their optimization.

Development of economic-mathematical model for enterprises of metallurgical sector is necessary not only for analysis and forecasting of their activity, but also for determination of non-deficit zone of investment in their development, determination of unified and integral strategy, based on concept of sustainable development.

**Анализ исследований и публикаций.** Над економічними проблемами металургічних підприємств України працюють багато дослідників і учених, топ-менеджмент даних підприємств: С. Б. Довбня [3], А. А. Еремін [4], Г. Г. Ефименко [5], В. Л. Мазур [6], В. А. Никифорова [8], І. Г. Товаровський [11], і інші.

**Выделение нерешенной проблемы.** Несмотря на мощный научный потенциал отечественных авторов в сфере экономики металлургической промышленности, недостаточное значение отводится экономико-математическому моделированию эффективности деятельности предприятий.

**Целью работы** является построение статистически значимой производственной функции Кобба-Дугласа деятельности крупнейших металлургических предприятий Украины и на основании её параметров определение оптимальной границы использования финансовых ресурсов.

**Результаты исследования.** Опыт многих преуспевающих компаний промышленно развитых стран показывает, что в условиях рынка с его жесткой конкуренцией планирование финансово-хозяйственной деятельности является важнейшим условием их выживаемости, экономического развития и процветания. Сложности многопереладного металлургического производства с большим количеством агрегатов и разнообразным сортаментом производимой продукции, множеством «узких» мест, накладывающих ограничения по производительности агрегатов, влияющих на изменение переменных затрат при производстве полуфабрикатов и, как следствие, готовой продукции, не позволяют без использования эконометрических моделей и мощного программного оборудования выбрать оптимальный вариант плана [4, с. 132].

Современным направлением в области организации деятельности металлургических предприятий является использование процессного управления на основе моделирования, реинжиниринга и оптимизации бизнес процессов. Такой подход обеспечивает непосредственную ориентацию на внешних и внутренних пользователей результатов и является действенным способом повышения конкурентоспособности предприятия [3, с. 215].

Для повышения эффективности деятельности предприятия необходимо четкое представление и использование плановых вариантов развития предпринимательской деятельности всех объективных зависимостей, которые существуют в данной системе. Одной из форм таких зависимостей являются производственные функции, которые показывают объем выпуска продукции в зависимости от объемов использования производственных факторов. Наиболее известной и широко применяемой в экономических исследованиях является производственная степенная функция Кобба-Дугласа, которая в общем виде имеет следующий вид:

$$y = a_0 \times x_1^{a_1} \times x_2^{a_2}, \quad (1)$$

где  $y$  – объем выпущенной продукции;  $x_1$  – затраты труда;  $x_2$  – затраты капитала;  $a_0$ ,  $a_1$  и  $a_2$  – неизвестные параметры модели, определяемые с помощью метода наименьших квадратов или надстройки «Регрессия» офисного приложения Microsoft Office Excel на основе эмпирических данных [6].

Таблица 1

**Данные для моделирования зависимости между выпуском металлопродукции и основными производственными факторами**  
(составлено автором на основании [1], [2], [7], [9], [10])

№ п.п.	Предприятие	y (объем выпуска продукции, млрд. грн.)	x <sub>1</sub> (затраты труда, млрд. грн.)	x <sub>2</sub> (затраты капитала, млрд. грн.)
1	ПАО «Енакиевский металлургический завод»	12,208	0,473	4,693
2	ПАО «Мариупольский металлургический комбинат им. Ильича»	23,912	1,774	19,213
3	ПАО «Металлургический комбинат «Азовсталь»	20,882	0,792	15,547
4	ПАО «Запорожсталь»	15,560	1,216	11,232
5	ПАО «АрселорМиттал Кривой Рог»	28,251	2,264	34,434
6	ЧАО «Донецксталь – «Металлургический завод»	14,276	0,825	5,102
7	ПАО «Днепропетровский металлургический комбинат им. Ф. Э. Дзержинского»	11,865	0,652	4,450
8	ПАО «Алчевский металлургический комбинат»	14,757	0,854	5,473

Для построения данной модели используем годовую финансовую отчетность 7 крупнейших металлургических предприятий Украины за 2013 г. При этом объем выпущенной продукции измерим показателем размер чистого дохода (выручки) от реализации продукции (выбор показателя чистый доход, а не чистая прибыль, связан с тем, что для выполнения расчетов в модели необходимо привести функцию к линейному виду путем логарифмирования, а логарифма отрицательной величины не существует), затраты труда – затраты на оплату труда в стоимостном выражении, затраты капитала – сумма стоимости оборотных активов, производственных запасов, текущих финансовых инвестиций, денежных средств и других оборотных активов (табл. 1). В состав показателя затраты капитала не входит дебиторская задолженность, поскольку на большинстве исследуемых предприятиях она носит характер «безнадежной» дебиторской задолженности, не имеет необходимого уровня ликвидности и на их производственные возможности не оказывает влияния.

При помощи надстройки «Регрессия» приложения Microsoft Office Excel и процесса логарифмирования определены параметры производственной функции Кобба-Дугласа. Исходя из этого, производственная функция Кобба-Дугласа для крупнейших металлургических предприятий Украины имеет следующий вид:

$$y = 7,467 \times x_1^{0,062} \times x_2^{0,363} \quad (2)$$

Для дальнейшего применения функции Кобба-Дугласа и её экономического анализа определим статистическую значимость модели.

Статистический анализ производственной функции показал, что она достаточно точно описывает динамику производства металлопродукции. Значение коэффициента детерминации ( $R^2 = 0,94$ ) указывает на то, что 94 % вариации объясняется двумя факторами

моделі, а 6 % варіації приходить на долю факторів неучтенних в моделі. Визначення матриці коефіцієнтів парної кореляції показало, що між змінними  $y$ ,  $x_1$  і  $x_2$  за шкалою Чеддока існує висока взаємозв'язь: значення матриці коефіцієнтів парної кореляції становлять 0,863; 0,965 і 0,888 відповідно, а множественний коефіцієнт кореляції становить 0,969. Середня відносна помилка апроксимації даної моделі становить 6,1 % (найбільший рівень відхилення припадає на ПАО «Запоріжсталь»), що менше 7 %, отже, якість побудованої моделі є хорошим.

Перевірку статистичної значимості коефіцієнта детермінації, виборочних коефіцієнтів множественної кореляції (F-критерій Фішера), парних коефіцієнтів кореляції (t-критерій Стюдента) при рівні значимості 99 % представимо в табл. 2.

Таблиця 2

**Перевірка статистичної значимості коефіцієнтів кореляції і детермінації побудованої функції Кобба-Дугласа**  
(складено автором на основі [2], [12])

F-критерій Фішера		t-критерій Стюдента:	
Показатель	Значення	Показатель	Значення
$F_{\text{факт. vx1}}$	33,971	$t_{\text{vx1}}$	4,178
$F_{\text{факт. vx2}}$	41,518	$t_{\text{vx2}}$	4,724
$F_{\text{табл.}}$	16,694	$t_{\text{табл.}}$	3,707

Таким чином, дана модель є статистично надійною, оскільки всі фактичні значення суттєво перевищують табличні, отже з достовірністю 99,9 % можна стверджувати, що коефіцієнти кореляції і детермінації є статистично значимими і модель можна застосовувати для економічного аналізу і побудови прогнозів.

Виробнична функція Кобба-Дугласа дозволяє розраховувати ряд показників ефективності діяльності підприємства: середню і граничну продуктивність праці ( $\mu_1, \nu_1$ ) капіталовіддачу ( $\mu_2, \nu_2$ ), еластичність випуску продукції за факторами виробництва (E). Виробнична функція також дозволяє розрахувати потребу в одному з ресурсів при заданому об'ємі випуску продукції і заданій величині іншого ресурсу; дозволяє дослідити питання співвідношення, заміщення ( $h$ ), взаємодії ресурсів (дозволяє визначити капіталовооруженість праці). Вплив співвідношення об'ємів ресурсів на граничну норму заміщення знаходить своє вираження в еластичності заміщення ресурсів ( $\omega$ ). В табл. 3 наведено основні характеристики металургічних підприємств України за 2013 г., отримані за допомогою виробничої функції.

Розрахунок основних характеристик металургічних підприємств України за 2013 г., зроблених за допомогою побудованої функції Кобба-Дугласа дозволяє зробити ряд висновків:

- збільшення витрат праці (при незмінних витратах капіталу) середня продуктивність праці зменшується, а збільшення витрат капіталу (при умові незмінності витрат праці) призведе до зростання середньої продуктивності праці;
- при збільшенні витрат капіталу (при незмінних витратах праці) середня капіталовіддача зменшується; збільшення витрат праці (при незмінних витратах капіталу) призведе до зростання середньої капіталовіддачі;
- збільшення витрат праці (при незмінних витратах капіталу) гранична продуктивність праці зменшується, і навпаки, збільшення витрат капіталу (при незмінних витратах праці) веде до зростання граничної продуктивності праці;
- збільшення витрат капіталу (при незмінних витратах праці) призведе до зменшення граничної капіталовіддачі, збільшення ж витрат праці (при незмінних витратах капіталу) веде до зростання граничної капіталовіддачі;
- при збільшенні витрат праці на 1 % випуск продукції аналізованих металургічних підприємств гранично зросте на 0,062 %;
- при збільшенні витрат капіталу на 1 % випуск продукції гранично збільшиться на 0,363;
- на металургічних підприємствах України в 2013 г. найбільше відносне вплив на випуск продукції мали витрати капіталу, а збільшення витрат праці суттєво не впливає на об'єм виробництва.
- при фіксованому об'ємі виробництва металургічними підприємствами, зменшення витрат праці на 1 грн., потребує збільшення витрат капіталу всього на 17,1 коп;

Таблиця 3

**Основні характеристики металургічної промисловості України за 2013 г.** (складено автором на основі [2], [12], [13])

Показатель	Витрати праці ( $x_1$ )	Витрати капіталу ( $x_2$ )
Середня віддача	$\mu_1 = \frac{y}{x_1} = \frac{a_0 x_2^{a_2}}{x_1^{(1-a_1)}} = \frac{7,467 x_2^{0,363}}{x_1^{0,938}}$	$\mu_2 = \frac{y}{x_2} = \frac{a_0 x_1^{a_1}}{x_2^{(1-a_2)}} = \frac{7,467 x_1^{0,62}}{x_2^{0,637}}$
Гранична віддача	$\nu_1 = \frac{\partial y}{\partial x_1} = \frac{a_0 a_1 x_2^{a_2}}{x_1^{(1-a_1)}} = \frac{0,465 x_2^{0,363}}{x_1^{0,938}}$	$\nu_2 = \frac{\partial y}{\partial x_2} = \frac{a_0 a_2 x_1^{a_1}}{x_2^{(1-a_2)}} = \frac{2,714 x_1^{0,62}}{x_2^{0,637}}$
Еластичність випуску продукції, %	$E_{x_1} = \frac{x_1}{y} \frac{\partial y}{\partial x_1} = a_1 = 0,062$	$E_{x_2} = \frac{x_2}{y} \frac{\partial y}{\partial x_2} = a_2 = 0,363$
Потреба в ресурсах при заданому об'ємі випуску продукції	$x_1 = \left(\frac{y}{a_0 x_2^{a_2}}\right)^{\frac{1}{a_1}} = (9,575e)^{-15} \times \frac{y^{14,022}}{x_2^{2,222}}$	$x_2 = \left(\frac{y}{a_0 x_1^{a_1}}\right)^{\frac{1}{a_2}} = 0,004 \frac{y^{2,751}}{x_1^{0,171}}$
Капіталовооруженість праці	$\frac{x_2}{x_1} = \frac{\left(\frac{y}{a_0 x_1^{a_1}}\right)^{\frac{1}{a_2}}}{x_1} = 0,004 \frac{y^{2,751}}{x_1^{1,171}}$	
Гранична норма заміщення ресурсів	$h = \frac{dx_2}{dx_1} = -\frac{a_1}{a_2} \times \frac{x_2}{x_1} = -0,171 \frac{x_2}{x_1}$	
Еластичність заміщення ресурсів	$\omega = \frac{\left[\frac{\partial}{\partial h} \left(\frac{x_2}{x_1}\right)\right] h x_1}{x_2} = \left(-\frac{a_2}{a_1}\right) \left(-\frac{a_1}{a_2}\right) = 1$	
Степень однорідності	неокласическа виробнична функція ( $0 < a_1 < 1, 0 < a_2 < 1$ )	
Ефект масштаба виробництва	від'ємний ( $n = a_1 + a_2 < 1$ )	

- изменению капиталовооруженности труда на 1 % соответствует изменение предельной нормы замещения также на 1 %.

Поскольку анализируемые предприятия металлургической отрасли характеризуются отрицательным эффектом масштаба производства, то размер производственных ресурсов, обеспечивающих безубыточность предприятий, будет ограничен сверху. Исходя из этого, предприятие будет иметь чистый доход при следующем условии:

$$C \leq \left[ \frac{a_0 a_1^{a_1} a_2^{a_2}}{(a_1 + a_2)^{(a_1 + a_2)}} \right]^{\frac{1}{1 - (a_1 + a_2)}}, \quad (3)$$

где C – общий авансированный в производство капитал (сумма затрат труда и капитальных затрат);  $a_0$ ,  $a_1$  и  $a_2$  – параметры производственной функции Кобба-Дугласа [7, с. 230].

Для металлургических предприятий Украины имеет место следующее неравенство:

$$C = x_1 + x_2 \leq 24,35 \quad (4)$$

Таким образом, для того чтобы предприятия металлургического комплекса Украины были безубыточными (размер чистого дохода покрывал затраты на труд и капитальные затраты) сумма размера затрат на труд и капитал не должна превышать 24,35 млрд. грн.

Недостатком данного подхода является то, что в модели не учитываются все виды постоянных издержек: административные затраты (затраты на управление) и затраты на сбыт.

Основу капитальных затрат в среднесрочном и долгосрочном периоде должны составлять расходы на инновационное развитие и повышение научно-технического и технологического прогресса. При этом основные силы научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ должны быть направлены на разработку направлений технического развития отдельных подотраслей черной металлургии [5, с. 8]. В краткосрочном периоде и на текущем этапе основу капитальных затрат должны составлять инвестиции в сокращение энергоёмкости продукции. Одним из вариантов снижения энергетических затрат в металлургическом производстве является рационализация использования топлива в доменном производстве за счет перевода резервных доменных печей в режим работы газогенератора. Получаемый генераторный газ может быть использован для замещения коксового газа, который можно самостоятельно вдувать в доменные печи; данные мероприятия позволят снизить себестоимость чугуна на 14,8 % [11, с. 30].

Важным этапом развития металлургической промышленности Украины, способствующему продуктово-технологическому обновлению производства является обеспечение обновления государственных стратегий и программ развития отрасли с учетом специфики международных и национальных экономических реалий и тенденций. Актуальным представляется смещение акцентов государственного регулирования в пользу реализации стратегических целей, таких как повышение ресурсоэффективности и экологичности производства [8, с. 134]. Для стабилизации ситуации в металлургии необходимо проводить мониторинг и контроль за оптово-отпускными ценами на горнорудное сырье и металлургическую продукцию, которая реализуется на внутреннем рынке (для предприятий, имеющих собственные горно-обогатительные комбинаты, стоимость железорудного сырья почти в два раза дешевле, чем для тех предприятий, которые данной сырьевой базой не владеют). Данные мероприятия будут способствовать повышению конкуренции внутри страны [8, с. 16].

**Выводы и предложения.** Таким образом, для производственной функции Кобба-Дугласа (2) металлургических предприятий Украины определена максимальная граница безубыточного инвестирования и наличия необходимых затрат труда и капитала, выявлен экстенсивный рост экономического роста и отрицательный эффект масштаба производства, а также капиталозатратный тип производства. Проведенные расчеты свидетельствуют, что для повышения эффективности деятельности металлургических предприятий Украины необходимо инвестировать и реинвестировать в инновационное развитие предприятий с учетом принципов устойчивого развития: обновление и модернизации основных фондов, использование достижений научно-технического прогресса, разработка энергосберегающих технологий в доменном, сталеплавленном и прокатном производствах.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ:

1. «Донецксталь – металлургический завод» [Электронный ресурс]: / Акционерам и инвесторам. – Режим доступа: <http://dmz.donetsksteel.com/ru/shareholders/annualinfo>.
2. Державна установа «Агентство за розвиток інфраструктури фондового ринку України» [Электронный ресурс]: / Річна фінансова звітність. – Режим доступу: <http://smida.gov.ua>.
3. Довбня С. Б. Эффективное управление – ключевой фактор стратегической конкурентоспособности металлургических предприятий / С. Б. Довбня // Металлургическая и горнорудная промышленность. – 2010. - № 2. – с. 213 – 216.
4. Еремин А. А. О совершенствовании системы планирования производственно-экономической деятельности ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» / А. А. Еремин // Сталь. – 2012. - № 2. – с. 132 – 137.
5. Ефименко Г. Г. О неотложных задачах развития черной металлургии как главной базовой отрасли экономики Украины / Г. Г. Ефименко, В. П. Самарай, В. А. Клименко // Металл и литье Украины. – 2010. - №5. – с. 3 – 9.
6. Мазур В. Л. Металургія України: стан, конкурентоспроможність, перспективи / В. Л. Мазур // Металлургическая и горнорудная промышленность. – 2010. - № 2. – с. 12 – 16.
7. МЕТИНВЕСТ: Официальный сайт [Электронный ресурс]: / Финансовая отчетность. – Режим доступа: <http://www.metinvest-holding.com/ru/investors/fresults/performance>.
8. Никифорова В. А. Стратегические направления промышленной политики в металлургической отрасли Украины в посткризисный период / В. А. Никифорова // Экономика промышленности. – 2012. - № 1-2. – с. 129-135.
9. ПАО «АрселорМиттал Кривой Рог» [Электронный ресурс]: / Отчеты. – Режим доступа: <http://www.arcelormittal.com.ua/index.php?id=188>.
10. ПАО «Днепропетровский металлургический комбинат им Ф. Э. Дзержинского» [Электронный ресурс]: / Для акционеров. – Режим доступа: <http://www.dmkd.dp.ua/node/442>.
11. Товаровский И. Г. Энерготехнология резервных доменных печей / И. Г. Товаровский // Металл и литье Украины. – 2013. - №12. – с. 28 – 30.
12. Христиановский В. В., Щербина В. П. Экономико-математические методы и модели: теория и практика: учебное пособие / В. В. Христиановский, В. П. Щербина. – Донецк: ДонНУ, 2010. – 335 с.
13. Янковий В. О. Економетричний аналіз витрат виробничих ресурсів на промислового підприємстві / В. О. Янковий // Торгівля і ринок України: Темат. зб. наук. пр., вип. 24. – Донецьк: ДонНУЕТ. – 2007. – с. 227 – 232.