

**МОДЕЛЮВАННЯ ЦІНИ СОНЯЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ З  
НАНОТЕХНОЛОГІЧНОЮ СКЛАДОВОЮ****PRICE MODELING FOR NANOTECHNOLOGY SOLAR CELLS**

*Проведено моделювання ціни сонячних елементів із нанотехнологічною складовою за методикою, заснованною на використанні регресійного аналізу виділених ціноутворюючих факторів. Вибір факторів пов'язується із техніко-експлуатаційними показниками сонячних елементів – ефективності, електричної потужності, розмірів, ваги сонячного модуля та витрат на його обслуговування. На першому етапі будується рівняння регресії, виходячи з певних значень параметрів товару із нанотехнологічною складовою, а також ціни на товар. Перевірка отриманих коефіцієнтів регресії на статистичну значущість обумовлює виключення двох параметрів, – розмірів та ваги сонячного модуля, з функції ціни. Ранжування ціноутворюючих факторів за ступенем їх впливу на ціну сонячного елементу проаналізовано з використанням коефіцієнту регресії в стандартизованому вигляді, парного коефіцієнту кореляції та  $\delta$ -коефіцієнту певного ціноутворюючого фактору. Проведений аналіз свідчить, що вага значущості ефективності сонячного елементу для його ціни найвища, а значення електричної потужності – найнижче. Витрати на обслуговування обіймають проміжне значення для формування ціни.*

*Проведено моделирование цены солнечных элементов с нанотехнологической составляющей по методике, основанной на использовании регрессионного анализа выделенных ценообразующих факторов. Выбор факторов связывается с технико-эксплуатационными показателями солнечных элементов – эффективности, электрической мощности, размеров, веса солнечного модуля и расходов на его обслуживание. На первом этапе строится уравнение регрессии, исходя из определенных значений параметров товара с нанотехнологической составляющей, а также цены на товар. Проверка полученных коэффициентов регрессии на статистическую значимость обуславливает исключение двух параметров, – размеров и веса солнечного модуля, из функции цены. Ранжирование ценообразующих факторов по степени их влияния на цену солнечного элемента проанализировано с использованием коэффициента регрессии в стандартизированном виде, парного коэффициента корреляции и  $\delta$ -коэффициента определенного ценообразующего фактора. Проведенный анализ свидетельствует, что вес значимости эффективности солнечного элемента для его цены наивысший, а значение электрической мощности - самое низкое. Расходы на обслуживание занимают промежуточное значение для формирования цены.*

*We model the price of solar cells with nanotechnology component, based on the regression analysis of selected pricing factors. Selection of the factors is associated with the technical and operational parameters of solar cells – the efficiency, electrical power, size, weight of a solar module and maintenance costs. As a first step, the regression equation is built, which is based on certain parameters of the nanotechnology product component and the product price. Checking the calculated regression coefficients for statistical significance causes the removal of two*

*parameters, – the size and weight of a solar module, from the price function. The value of influence of the pricing factors on the price of solar cells is ranked employing the standardized regression coefficient, pair correlation coefficient, and  $\delta$ -coefficient of a particular pricing factor. The analysis we performed shows that the relative importance of the solar cell efficiency coefficient for the product price is weighted to be the highest, whereas the value of the electric power appears to be the lowest. The maintenance costs are found to be of intermediate importance for the price formation.*

**Ключові слова:** ціноутворення, нанотехнології, нанотехнологічна складова, сонячні елементи, математична модель, регресійний аналіз.

**Вступ.** Нанотехнології – міждисциплінарна область фундаментальної і прикладної науки, в якій вивчаються закономірності фізичних і хімічних систем протяжністю порядку декількох нанометрів. Вони засновані на маніпуляції окремими атомами і молекулами для побудови матеріалів із наперед заданими властивостями. Оскільки засоби та предмети праці, вироблені з матеріалів і речовин, виступають як фактор сучасного матеріального виробництва, нанотехнології можуть спричинити нову технологічну та економічну революцію [1; 2]. Саме тому, обсяг інвестицій в галузь нанотехнологій демонструє стійке зростання, на відміну від інших виробничих галузей. Третина світових інвестицій припадає на США, 20 % складає частка Японії, 15 % – країн ЄС. Кількісним аспектам оцінки ефективності впровадження в галузь нанотехнологій приділялась певна увага окремими дослідниками, серед яких Д. Маринова, К. Пальмберг, Т. Хейнце, А. Хульман, Р. Компаньо та А. Хульман. При цьому аналіз ґрунтувався виключно на даних патентних баз та наукових публікацій. Разом з тим, комплексний методичний інструментарій та економіко-математичний аналіз впровадження нанотехнологій наразі відсутній.

**Постановка завдання.** Нанотехнології здатні зробити значний внесок у покращення споживчих властивостей багатьох наявних на ринку товарів чи призвести до виробництва зовсім нових. Однак кількісно виразити саме “нанотехнологічну частку” у покращеній якості вдається далеко не завжди. Основною перешкодою є майже повна відсутність кількісних показників відносного внеску нанотехнологічної сфери у товарну якість продукції.

Метою даної роботи є моделювання ціни нанотехнологічного продукту на прикладі сонячного елемента за методикою, що заснована на використанні регресійного аналізу ціноутворюючих факторів – ефективності, електричної потужності, розмірів, ваги сонячного модуля та витрат на його обслуговування.

**Методологія.** Методологічною основою дослідження є системний підхід до аналізу особливостей ціноутворення. В процесі дослідження було застосовано комплекс методів, до яких входять діалектичний метод пізнання, статистичний метод, методи індукції та дедукції, метод групування, графічного зображення результатів дослідження, математичного моделювання тощо. В роботі використано широкий спектр наукової літератури, присвяченої розглядуваній проблемі.

**Результати дослідження.** Розробка цінової стратегії передбачає виконання певного обсягу досліджень і розрахунків. По-перше, визначається оптимальна величина витрат на виробництво і реалізацію продукції, щоб отримати прибуток при такій ціні на ринку, який підприємство може встановити для своєї продукції. По-друге, встановлюється корисність продукції для потенційних покупців і заходи з обґрунтування відповідності рівня запрошуваних цін їх споживчим властивостям. По-третє, знаходиться величина обсягу продажів продукції або частка ринку підприємства, за якої виробництво буде найбільш прибутковим.

Загалом можна виділити такі методи розрахунку ціни на продукцію певного підприємства: 1) виходячи з собівартості і прибутку (у процентному відношенні до собівартості або на вкладений капітал); 2) виходячи з орієнтації на купівельний попит продукції, що випускається підприємством (чим вище попит, тим вища ціна продукції, внаслідок чого, при незмінній собівартості ціна продукції варіюється в залежності від місця і часу продажу); 3) виходячи із середньогалузевих цін; 4) орієнтуючись на ціни продукції, що випускається підприємствами-конкурентами (ціновими лідерами).

Розглянемо методику розрахунку ціни товару із нанотехнологічною складовою при наявності на ринку аналога впроваджуваного продукту, виробленого без застосування нанотехнологій. Порівняємо продукцію двох фірм-конкурентів – сонячні панелі фірми Nanosolar (із нанотехнологічною складовою) та сонячні панелі фірми First Solar, вироблені без застосування нанотехнологій [3; 4].

Розроблювана модель ґрунтується на тому, що: 1) товар із нанотехнологічною складовою виготовлений завдяки застосуванню інновацій, що покращують якість товару (наночастинки в панелях Nanosolar здатні підвищити ефективність перетворення сонячної енергії в електрику); 2) на ринку є ряд аналогів одного параметричного ряду, які відрізняються величиною техніко-експлуатаційних показників (панелі Nanosolar та First Solar різної потужності [3; 4]). Відзначимо, що не принципово, чи є ці аналоги виробами того самого підприємства (у нашому випадку – фірми Nanosolar), або виробами конкурентів (фірми First Solar); 3) термін служби продукції з урахуванням поточного та гарантійного ремонтів є достатньо довготривалим для обох типів панелей; 3) на вироблений продукт не

діє фактор сезонності (не виконується для географічних широт із фактором сезонності сонячної радіації, зокрема, для України).

Побудова методики розрахунку ціни залежатиме від того, продукт якого рівня новизни планує вивести підприємство. Якщо ціна на продукт визначається при наявності одного або декількох повністю аналогічних або взаємозамінних виробів, то для встановлення кількісного взаємозв'язку між ціною технічних нововведень і їх споживчою вартістю можна використовувати статистичні методи, зокрема, регресійний аналіз [5; 6].

В рамках такого підходу на першому етапі будується рівняння регресії, виходячи з певних значень параметрів продукту ( $Par_1, Par_2, \dots, Par_n$ ), а також ціни на продукт. Підставляючи в рівняння регресії значення параметрів нового продукту, можна встановити з певним ступенем вірогідності рівень ціни на новий виріб. У разі міжнародного співробітництва подібні дані збираються на тому ринку, на який підприємство планує вийти.

Можна використати також різновид параметричного ціноутворення на нову продукцію з урахуванням головного параметра, що визначає функціональне призначення і характеризує найважливішу властивість виробу. Так, наприклад, для сонячних панелей таким параметром може бути генерована потужність. У цьому випадку залежність ціни від цього головного параметра виражається функцією, близькою до:

$$P_{new} = P_0 \left( \frac{Par_{new}}{Par_0} \right)^n, \quad (1)$$

де  $P_{new}$  – невідома ціна нового товару із параметром  $Par_{new}$ ,  $P_0$  – ціна на наявний товар (або товар конкурента),  $Par_{new}$  – головний параметр нового виробу,  $Par_0$  – головний параметр товару конкурента,  $n$  – коефіцієнт (як правило,  $0 < n < 1$ ), який і розраховується шляхом аналізу статистичних даних.

Однак, цей підхід має ряд недоліків. Зокрема, при визначенні ціни нового товару використовується старий взаємозв'язок між рівнем ринкової ціни і значеннями параметрів виробу (задається величинами  $P_0$  і  $n$ ), не враховується ціна споживання і наявність міжнародного співробітництва.

Тому в даній роботі використаємо інший метод параметричного ціноутворення, коли визначення ціни товару базується на основі оцінки конкурентоспроможності [7]. В основі оцінки товару покладемо відібрані для оцінки конкурентоспроможності параметри і проведемо оцінку їх значущості.

В якості основних параметрів оберемо  $Par_1 - Par_5$ , значення яких наведені в табл. 1. Наступним кроком, за допомогою статистичного пакету програми Excel, складемо аналітичне рівняння, що характеризує зв'язок між ціною (залежна змінна – результативна ознака) і техніко-економічними параметрами (незалежні змінні – факторні ознаки). Тим самим одержимо регресійне

рівняння, яке у наведеному варіанті враховує як основні параметри продукту, так і ціну споживання:

$$P = f(Par_1, Par_2, \dots, Par_n), \quad (2)$$

де  $Par_k$  – параметр  $k$ , який впливає на ціну  $P$ . В ході проведеного аналізу отримуємо наступне рівняння значущості параметрів товару:

$$P = a + k_1x_1 + k_2x_2 + \dots + k_nx_n, \quad (3)$$

де  $a$  – постійна складова ціни, що насправді може змінюватись, але визначається тими змінними, які не задані в функції ціни ( $Par_1 - Par_5$  у табл. 1),  $k_1, k_2, \dots, k_n$  – ваги значущості параметрів, що визначаються в рівнянні множинної регресії і ілюструють вплив кожної незалежної змінної (основних параметрів  $Par_1 - Par_5$  функції ціни товару) на рівень цієї ціни,  $x_1, x_2, \dots, x_n$  – величини параметрів продукту ( $Par_1 - Par_5$ ).

Отримані нами дані статистичної значущості згруповано у табл. 2. Видно, що  $P$ -значення коефіцієнтів  $k_3$  і  $k_4$  (для розміру та ваги сонячного модуля) більше 0,05, тому можна спробувати виключити їх з функції ціни та провести повторні розрахунки. На необхідність корегування параметрів моделі вказує також відсутність даних  $P$ -значення постійної складової ціни  $a$  ( $Y$ -перетин) та коефіцієнту  $k_1$ .

Відомо, що отримання негативного значення певного коефіцієнту значущості  $k_j$  означає, що  $j$ -ий параметр моделі може впливати на ціну  $P$  в бік її зниження або свідчить про вплив мультиколінеарності. Обрані нами параметри моделі  $Par_1 - Par_5$  навряд чи є скорельованими і тому мультиколінеарність є малоюмовірною. Тому, негативне значення коефіцієнта значущості для параметра  $Par_3$  (розміри сонячного модуля) можна спробувати інтерпретувати таким чином, що площа поверхні сонячного елемента дійсно є фактором впливу на ціну  $P$  в бік її зниження. Зрозуміло, що це можливо лише якщо цей коефіцієнт виявлятиме значущість у подальшому аналізі.

Таблиця 1

Модельна таблиця для розрахунку рівняння регресії (за даними [3; 4])

Сонячний елемент	Ефективність $Par_1$ , %	Електрична потужність $Par_2$ , Вт	Розміри $Par_3$ , м <sup>2</sup>	Вага $Par_4$ , кг	Витрати на обслуговування $Par_5$ , дол. / рік	Ціна модуля, дол.
Nanosolar	13,0	220	2,00	34,7	22	239,8
Nanosolar	13,0	240	2,00	34,7	24	261,6
Nanosolar	13,0	260	2,00	34,7	26	283,4
Nanosolar	13,0	270	2,00	34,7	27	294,3
Nanosolar	13,0	280	2,00	34,7	28	305,2
First Solar	12,4	70	0,72	12	11,3	105,0
First Solar	12,4	72,5	0,72	12	11,7	108,8
First Solar	12,4	75	0,72	12	12,1	112,5

First Solar	12,4	77,5	0,72	12	12,5	116,3
First Solar	12,4	80	0,72	12	13,0	120,0

Таблиця 2

Дані статистичної значущості отриманих коефіцієнтів  $k_1 - k_5$

	Коефіцієнти $k_j$	Стандартна похибка	$t$ -статистика	$P$ -значення
$Y$ -перетин	-11,1459	0	65535	
$Par_1$	1,5252	0	65535	
$Par_2$	0,4964	0,0395	12,5602	0,0002
$Par_3$	-50,2474	1482099	$-3,4 \times 10^{-5}$	0,99998
$Par_4$	2,6447	78061,85	$3,39 \times 10^{-5}$	0,99998
$Par_5$	5,9379	0,3860	15,3815	0,0001

Результати проведеного розрахунку за трьома параметрами  $Par_1$ ,  $Par_2$  та  $Par_5$  демонструють, що  $R$ -статистика зберігає досить гарні значення, засвідчуючи статистичну значущість самого рівняння ціни. Відсутні й пропущені коефіцієнти (як  $Y$ -перетин та  $Par_1$  у табл. 2).

Наступним кроком відзначимо, що рівняння множинної регресії (3) із отриманими коефіцієнтами відбиває вплив на змодельовану ціну лише частини реальних факторів (можуть бути важливими й інші фактори поза межами використаних  $Par_1 - Par_5$ ). Як наслідок, проведений первинний регресійний аналіз залежності рівня ціни від обраних параметрів передбачає подальший аналіз, з метою зробити отримані коефіцієнти регресії порівнянними.

У загальному випадку для того, щоб зробити коефіцієнти регресії порівнянними, можна використовувати часткові коефіцієнти еластичності,  $P$ -коефіцієнти регресії і коефіцієнти часткової (парної) кореляції.

*Коефіцієнт еластичності* демонструє, на скільки відсотків зміниться результативна ознака за зміни  $j$ -го фактору на один відсоток, якщо значення інших факторів фіксуються на певному рівні. Недоліком коефіцієнтів еластичності є те, що вони обчислюються при „заморожених” значеннях інших параметрів (за винятком одного) і тим самим не враховують ступінь впливу змінних факторів.

*Бета ( $\beta$ )-коефіцієнт*, або коефіцієнт регресії в стандартизованому вигляді, зазвичай використовується для обчислення розбросу параметрів вибірки у відсотковому відношенні, наприклад, тієї частки дня, протягом якої сонячний модуль генерує електричний струм.  $\beta$ -коефіцієнт показує, на яку частину величини середнього квадратичного відхилення змінюється середнє значення залежної змінної (результативної ознаки – ціни товару) із зміною відповідної незалежної змінної ( $j$ -го фактору –  $Par_j$ ) на одне середньоквадратичне відхилення

при фіксованому на постійному рівні значенні решти незалежних змінних (у нашому випадку – інших параметрів за винятком  $Par_j$ ) [8]:

$$\beta_j = k_j \frac{S_j}{S_y}, \quad (4)$$

У математиці такий  $\beta$ -коефіцієнт є бета-параметром рівняння парної лінійної регресії і дорівнює відношенню коваріації ціни  $P$  сонячного елемента та  $j$ -го параметра  $Par_j$  до дисперсії параметра  $S_j$ :

$$\beta_j = \frac{\text{cov}(P, Par_j)}{S_j}, \quad (5)$$

Коваріація для двох масивів даних (графік ціни і графік  $j$ -го параметра) також визначалась в програмі Excel, де є спеціальна функція. Аналогічно розраховувалась і дисперсія для  $j$ -го параметра. Дисперсія, як і стандартне відхилення, відбиває мінливість ринку.

Саме рівняння парної лінійної регресії пов'язує довільну функцію  $z$  і змінну  $x$  у вигляді лінійної функції:

$$z = a + b \cdot x, \quad (6)$$

а значення коефіцієнтів  $a$  і  $b$  програмно визначаються із врахуванням усіх даних і проведанні прямої (6) найкращим способом. При такому розрахунку отримувались коефіцієнти  $a$  і  $b$  (або  $\alpha$ - та  $\beta$ -коефіцієнти). Таким чином, коефіцієнт  $\beta$  знаходився як розрахунковий коефіцієнт лінійної регресії:

$$P = a + k_1 \cdot Par_1 \equiv \alpha + \beta \cdot Par_1. \quad (7)$$

Отриманий таким чином результат для параметра  $Par_1$  подано на рис. 1.

	<b>Ефективність <math>Par_1</math>, %</b>	<b>Ціна модуля, дол.</b>
1	13,0	239,8
2	13,0	261,6
3	13,0	283,4
4	13,0	294,3
5	13,0	305,2
6	12,4	105,0
7	12,4	108,8
8	12,4	112,5
9	12,4	116,3
10	12,4	120,0
Формула	Опис (результат)	
$P = a + k_1 \cdot Par_1 \equiv \alpha + \beta \cdot Par_1$	<i>Коефіцієнти</i>	
	Y-перетин	-3283,84
	Змінна	273,900
	<b><math>\beta</math>-коефіцієнт = 273,900</b>	

Рис. 1. Розрахунок  $\beta$ -коефіцієнту для параметра  $Par_1$ .

Значення  $\beta \approx 274$  на рис. 1 означає, що при зростанні/зменшенні ефективності сонячного елемента на 1 %, його ціна зросте/зменшиться в середньому на 274 %. Таке високе значення  $\beta$ -коефіцієнту може свідчити, що ефективність ( $Par_1$ ) є найважливішим фактором корисності сонячного модуля і дуже сильно впливає на його вартість. Можна припустити, що інші два параметри ( $Par_2$  та  $Par_5$ ) впливатимуть на ціну суттєво менше, зменшуючи відповідні  $\beta$ -коефіцієнти. Це й підтвердили розрахунки, даючи значення  $\beta \approx 1$  для  $Par_2$  і  $\beta \approx 12$  для  $Par_5$ .

Нарешті, парний коефіцієнт кореляції  $r_j$  демонструє наявність взаємозв'язку між двома довільними параметрами. Обчислимо коефіцієнти кореляції, які характеризуватимуть щільність зв'язку між результативною ознакою (у нашому випадку – ціною товару  $P$ ) і  $j$ -им фактором ( $Par_j$ ) при виключенні впливу усіх інших факторів за загальною формулою:

$$r_j = \frac{\sum(P - \bar{P})(Par_j - \overline{Par_j})}{\sqrt{\sum(P - \bar{P})^2 \sum(Par_j - \overline{Par_j})^2}}. \quad (8)$$

Для прикладу на рис. 2 наведемо результат розрахунку залежності між ефективністю сонячного елемента ( $Par_1$ ) та його ціною. Видно, що обчислений коефіцієнт кореляції складає приблизно 0,98, що свідчить про сильний зв'язок між ефективністю та ціною модуля.

Зрозуміло, що зазначені вище коефіцієнти дозволяють зробити ранжування факторів за ступенем їх впливу на залежну змінну (на ціну  $P$  сонячного елемента). Оцінити цей відносний вплив (вагу значущості)  $j$ -го фактору у сумарному впливі усіх факторів скорегованого для  $Par_1$ ,  $Par_2$  і  $Par_5$  рівняння (3), можна за значенням дельта ( $\delta$ )-коефіцієнта певного фактору  $j$ :

$$\delta_j = \frac{r_j \times \beta_j}{r_1 \beta_1 + r_2 \beta_2 + r_3 \beta_3}. \quad (j = 1, 2, 3) \quad (9)$$

	Ефективність $Par_1$ , %	Ціна модуля, дол.
1	13,0	239,8
2	13,0	261,6
3	13,0	283,4
4	13,0	294,3
5	13,0	305,2
6	12,4	105,0
7	12,4	108,8
8	12,4	112,5
9	12,4	116,3
10	12,4	120,0
	Формула	Опис (результат)



$$\frac{\sum(P - \bar{P})(Par_j - \overline{Par_j})}{\sqrt{\sum(P - \bar{P})^2 \sum(Par_j - \overline{Par_j})^2}} = \mathbf{0,9792}$$

**Коефіцієнт кореляції** між двома масивами наведених вище значень

Рис. 2. Розрахунок коефіцієнту кореляції між ціною і параметром  $Par_1$ .

Значення усіх визначених коефіцієнтів подано у табл. 3. З останнього рядку табл. 3 випливає, що вага значущості ефективності сонячного елемента ( $\delta = 0,9531$ ) для його ціни найвища, а значення електричної потужності ( $\delta = 0,0033$ ) – найнижча. Витрати на обслуговування обіймають проміжне значення ( $\delta = 0,0436$ ) для формування ціни сонячного елемента.

Таблиця 3

**Результати оцінки статистичних коефіцієнтів**

	<b>Ефективність <math>Par_1</math>, %</b>	<b>Електрична потужність <math>Par_2</math>, Вт</b>	<b>Витрати на обслуговування <math>Par_3</math>, дол. / рік</b>
$\beta_j$	273,9000 ( $\beta_1$ )	0,9234 ( $\beta_2$ )	12,2884 ( $\beta_3$ )
$r_j$	0,9792 ( $r_1$ )	0,9994 ( $r_2$ )	0,9995 ( $r_3$ )
$r_j \times \beta_j$	268,2064 ( $r_1 \times \beta_1$ )	0,9228 ( $r_2 \times \beta_2$ )	12,2824 ( $r_3 \times \beta_3$ )
$\delta_j$	0,9531	0,0033	0,0436

**Висновки.** Наукова новизна даної роботи полягає у виробленні теоретичної моделі ціни сонячних елементів, вироблених із застосуванням нанотехнологій. Теоретичне та практичне значення результатів дослідження мають аналіз виділених ціноутворюючих факторів та їх вплив на ймовірний рівень ціни на новий виріб, створений із застосуванням високих технологій. Практичне застосування результатів дослідження безперечно сприятиме розвитку виробничої бази нанотехнологічної галузі України, дозволить підвищити ефективність, обґрунтованість і оперативність організаційно-управлінських рішень з упровадження високотехнологічних нововведень на підприємствах машинобудівної галузі виробництва.

Розроблена методика і її подальший розвиток дозволять підприємствам машинобудівної галузі визначитися із доцільністю виробництва нового товару із нанотехнологічною складовою, а також проаналізувати, в якій мірі певний ціноутворюючий фактор впливатиме на ринкову ціну товару.

**Література:**

1. The World Nanotechnology Market (2006) [Electronic resource]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.reportlinker.com/p045780/The-World-Nanotechnology-Market.html>. – Назва з екрану.
2. Хульман А. Экономическое развитие нанотехнологий: обзор индикаторов [Текст] / А. Хульман // Форсайт. – 2009. – № 1 (9). – С. 31–32.

3. Nanosolar Utility Panel // NSC-001Rev 12 (12/2011) . – 2 p. [Electronic resource]. – Режим доступу до ресурсу: [www.nanosolar.com](http://www.nanosolar.com). – Назва з екрану.
4. First Solar FS Series 2 PV Module // PD-5-401-02 NA MAY 2011. – 2 p. [Electronic resource]. – Режим доступу до ресурсу: [www.firstsolar.com](http://www.firstsolar.com). – Назва з екрану.
5. Слуцкин Л. Н. Курс МВА по прогнозированию в бизнесе [Текст] / Л. Н. Слуцкин – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 277 с.
6. Коротченкова Ю. О. Методичний підхід до ціноутворення на товари з нанотехнологічною складовою [Текст] / Ю. О. Коротченкова, Б. С. Серебренников // Науково-практичний інформаційний журнал «Науково-технічна інформація» – Київ, 2010. – С. 24-28.
7. Гулевская А. А. Стратегия ценообразования на международном рынке [Текст] / А. А. Гулевская // Современные аспекты экономики. – 2004. – С. 229–235.
8. А. Горчаков, Математичний апарат для інвестора. Кореляційний та регресійний аналіз [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: [http://www.u-fin.com.ua/analit\\_mat/poradnyk/049.htm](http://www.u-fin.com.ua/analit_mat/poradnyk/049.htm). – Назва з екрану.