

УДК 339.944

Т. В. Сакалош,

к. е. н., доцент кафедри міжнародної економіки, НТУУ «КПІ»

О. Ю. Янчук,

магістрант кафедри міжнародної економіки, НТУУ «КПІ»

МОДЕЛЬ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОЇ КОМПАНІЇ-КООПЕРАНТА ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ВАТ «ТУРБОАТОМ»

T. V. Sakalosh,

PhD, Docent, Department of International Economics NTUU «KPI»

O. Y. Ianchuk,

master student, Department of International Economics NTUU «KPI»

THE MODEL OF CHOOSING THE BEST COMPANY TO COOPERATE TO INCREASE THE COMPETITIVENESS OF JSC "TURBOATOM"

У статті запропоновано використовувати міжнародне виробниче співробітництво для підвищення конкурентоспроможності вітчизняних промислових підприємств. Запропоновано метод вибору компанії для співробітництва на основі зіставлення оцінок на прикладі українського підприємства енергетичного машинобудування ВАТ «Турбоатом».

The article suggests to use international industrial cooperation to increase the competitiveness of domestic industry. Suggested the method of selecting companies for cooperation based on comparison of estimates by the example of Ukrainian power machinery enterprise OJSC "Turboatom".

Ключові слова: співробітництво, партнер для кооперації, конкурентоспроможність, матриця ієрархії, енергетичне машинобудування.

Keywords: cooperation, partner for cooperation, competitive matrix of hierarchy, power machinery.

Вступ. Питання якісного перетворення енергетичних ресурсів для генерування енергії в умовах їх обмеженості у світі є однією з основних проблем сьогодення. Якісні характеристики енергетичного обладнання визначають енергомісткість національної економіки. Високий рівень конкурентоспроможності продукції енергетичного машинобудування може бути досягнутий шляхом міжнародної виробничої кооперації з провідними світовими виробниками та розробниками відповідних технологій. Від техніко-економічних показників, якісних та вартісних характеристик енергетичного обладнання багато в чому залежить функціонування паливно-енергетичного комплексу, а, отже, й рівень витрат в промисловості, її конкурентоспроможність в цілому.

В умовах прискорення процесу інтернаціоналізації, у зв'язку з дедалі більшим науково-технічним розвитком на перший план виступають більш тісні зв'язки між виробниками як всередині країни, так і в міжнародному масштабі. Перевага використання та поглиблення коопераційного співробітництва в сучасному виробництві полягає в оптимальному складанні декількох сил в єдиний комплекс для досягнення синергійного ефекту. Особливого значення співробітництво набуває у сфері енергетичного машинобудування.

Так як міжнародне виробниче співробітництво передбачає довгострокове партнерство, особливу увагу слід приділяти вибору партнера для кооперації, для забезпечення ефективної взаємодії та підвищення рівня конкурентоспроможності підприємств. Розвиток коопераційних зв'язків пов'язаний з багатьма ризиками, відсутність ретельної перевірки майбутнього партнера призводить до того, що компанії можуть понести значні фінансові втрати.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням дослідження сутності виробничого співробітництва та механізмів його функціонування присвячені праці українських та закордонних дослідників: Аскінадзе Д. О. [1], Бабо Т.М. [2], Градова А.П., Двайєра Ф.Р., Задумкіна К.А., Козловського В.О., Лейнера С. О. [3], Пузакова К. П., Родіонова І.А., Сидоренка С.Є., Смилевця Д. О. [4], Громова І.П. [5], Трифонова Ю.В., Шурра П.Х. тощо. Найчастіше у працях зазначених авторів значна увага приділялась дослідженню механізму реалізації міжнародного співробітництва та оцінці ефективності такої взаємодії, теоретичному обґрунтуванню необхідності поглиблення виробничої кооперації та мотивам участі кожної зі сторін у кооперації.

Не дивлячись на значну кількість праць в сфері міжнародного виробничого співробітництва, потребують подальшого дослідження вихідні умови для здійснення кооперації, моделі вибору підприємств для кооперації на основі об'єктивних показників із використанням математичного апарату.

Постановка завдання. Метою дослідження є обґрунтування прийняття рішень вибору кооперанта для довгострокового співробітництва на основі математичних методів оцінки параметрів діяльності підприємств. В якості вітчизняного партнера було обрано ВАТ «Турбоатом» – лідера українського атомного

машинобудування.

Основна частина. Підприємства українського енергетичного машинобудування за роки незалежності України успішно функціонували на національному та міжнародному ринках. Не дивлячись на те, що в країні відсутній замкнутий комплекс з виробництва енергообладнання: кооперуючі підприємства після розпаду СРСР опинились в різних країнах, і тісні взаємовідносини розірвалися. Це спонукало компанії вибудувати систему виробничої кооперації по-новому – на іншій економічній основі. Без кооперування вітчизняні підприємства можуть втратити виробничий потенціал, можливості випуску складної технологічної продукції на рівні світових компаній. Серед основних проблем є: застарілість основних фондів, незначні витрати на їх оновлення, складність залучення вигідних кредитних ресурсів, недосконалість сфери послуг з обслуговування та ремонту енергетичного обладнання, а також недостатність фінансування НДДКР та розробки нових технологій.

Ефективне виробниче співробітництво з іноземними партнерами дозволить вирішити низку важливих проблем для підприємства:

- знизити виробничі витрати (співробітництво може підвищити ефективність виробничого процесу, скоротити дублювання, зростання купівельної спроможності, обмін послугами);

- відкрити вхід на нові ринки і збільшити обсяги продажів;
- розширити коло партнерів;
- завантажити виробничі потужності;
- підвищити кваліфікацію працівників.

Для аналізу потенційних партнерів для кооперації чи форм міжнародного виробничого співробітництва важливо спиратись на об'єктивні показники, використовувати математичні моделі оцінки параметрів.

Процес вибору оптимального партнера-кооперанта пропонуємо здійснювати на основі методу аналізу ієрархій (МАІ) [6], який дозволяє вирішувати задачу багатокритеріального вибору слабоформалізованих альтернатив. Метод включає процедури синтезу множинних суджень, одержання пріоритетності критеріїв і знаходження альтернативних рішень. Під альтернативами розуміємо можливі варіанти вибору, які оцінюються за визначеними критеріями. В нашому випадку – це компанії енергетичного машинобудування.

Для розвитку українського атомного машинобудування варто зосередити увагу на країнах, які запровадили довгострокові інтенсивні програми розвитку енергетики і які в найближчі 10-15 років будуть входити до лідерів зі споживання та виробництва електроенергії.

З огляду прогнозів міжнародних аналітичних компаній [7, 8], виділимо 5 пріоритетних країн: Китай, Індія, Росія, США, Німеччина. В цих країнах вибрано провідних виробників енергетичного обладнання: «Siemens» (Німеччина), «General Electric» (США), «Power Machines» (Росія) «BHEL» (Індія), «Harbin Power Equipment» (Китай). Пропонуємо розглядати дані компанії як потенційних партнерів для виробничого співробітництва з вітчизняним підприємством «Турбоатом». Використовуючи алгоритм побудови матриць парних порівнянь і визначення вагових векторів, проведемо аналіз потенційних партнерів для кооперації.

На першому етапі складемо ієрархію вибору вигляду: «мета», під якою розуміємо пошук партнера; «критерій 1, ... критерій i », де i відповідає кількості потенційних кооперантів у виборці; «об'єкти» – потенційні підприємства-кооперанти (рис. 1).

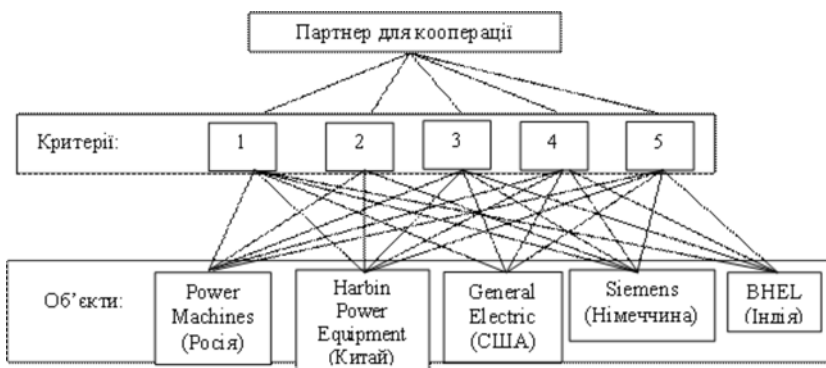


Рис. 1. Ієрархія багатокритеріального вибору для «Турбоатому»

Визначення параметрів для порівняння. Виділимо наступні критерії для оцінки:

1. Фактори внутрішньої середовища підприємства:

- Економічний (1) (обсяги продажів компанії, прибуток компанії);
- Виробничо-технологічний (2): частка витрат на НДДКР, міжнародна стандартизація та сертифікація продукції, що випускається;
- Маркетинговий (3): частка міжнародного ринку, сервісно-збутова мережа, попередній досвід співпраці між підприємствами;
- Кадровий (4): кількість працівників, витрати на навчання персоналу.

2. Фактори зовнішнього середовища (5): правовий, економічний, політичний, тенденції розвитку економіки. Використаємо рейтинг свободи бізнесу у країнах походження підприємств [14], як інтегрований показник зовнішнього середовища підприємства.

Другий етап – будівництво матриці парних порівнянь для критеріїв відбору партнера по кооперації. Парні порівняння критеріїв здійснюються на основі вивчення річних фінансових звітів компаній [9-13], аналітичних оглядів розвитку світової економіки [7]. Розмірність матриці залежить від кількості критеріїв, в даному випадку, матриця розмірністю 5x5 (табл.1).

Таблиця 1.
Матриця парних порівнянь для критеріїв вибору партнера

	Економічний (1)	Виробничо-технологічний (2)	Маркетинговий (3)	Кадровий (4)	Фактори зовнішнього середовища (5)
1	1	1/5	1/3	2	3
2	5	1	3	4	3
3	3	1/3	1	3	2
4	1/2	j	1/3	1	1/3
5	1/3	1/3	1/2	3	1

Перетворюємо отримані порівняння в десяткові дробі і знаходимо суму кожного стовпчика (табл.2).

Таблиця 2.
Матриця порівнянь для критеріїв вибору партнера

	1	2	3	4	5
1	1,00	0,20	0,33	2,00	3,00
2	5,00	1,00	3,00	4,00	3,00
3	3,00	0,33	1,00	3,00	2,00
4	0,50	0,25	0,33	1,00	0,33
5	0,33	0,33	0,50	3,00	1,00
Σ	9,83	2,12	5,17	13,00	9,33

Розрахунок вагових коефіцієнтів. Елемент кожного рядка ділимо на загальну суму стовпчика і знаходимо середнє арифметичне кожного рядка – вагового коефіцієнта (табл. 3). Для перевірки ступеню узгодженості числової і порядкової однорідності, розраховуємо індекс відношення узгодженості (CR), який складається з власного значення матриці (1 max) та індекса відносного узгодженості.

Таблиця 3.
Знаходження вагових коефіцієнтів для критеріїв відбору

	1	2	3	4	5	Вектор пріоритетів
1	0,1017	0,0945	0,0645	0,1538	0,3214	0,1472
2	0,5085	0,4724	0,5806	0,3077	0,3214	0,4381
3	0,3051	0,1575	0,1935	0,2308	0,2143	0,2202
4	0,0508	0,1181	0,0645	0,0769	0,0357	0,0692
5	0,0339	0,1575	0,0968	0,2308	0,1071	0,1252

Власне значення матриці 1 max знаходиться шляхом множення матриці порівнянь (табл. 2) на матрицю вагових коефіцієнтів (табл. 3).

$$\begin{vmatrix} 1,00 & 0,20 & 0,33 & 2,00 & 3,00 \\ 5,00 & 1,00 & 3,00 & 4,00 & 3,00 \\ 3,00 & 0,33 & 1,00 & 3,00 & 2,00 \\ 0,50 & 0,25 & 0,33 & 1,00 & 0,33 \\ 0,33 & 0,33 & 0,50 & 3,00 & 1,00 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} 0,1472 \\ 0,4381 \\ 0,2202 \\ 0,0692 \\ 0,1252 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0,82 \\ 2,49 \\ 1,27 \\ 0,37 \\ 0,64 \end{vmatrix} \quad (1)$$

Кожний елемент отриманої матриці ділимо на відповідний елемент матриці вагових коефіцієнтів. Сума отриманих значень додається і знаходиться середнє арифметичне - 1 max.

$$\begin{array}{l}
 0,82 / 0,1472 = 5,59 \\
 2,49 / 0,4381 = 5,68 \\
 1,27 / 0,2202 = 5,75 \\
 0,37 / 0,0692 = 5,31 \\
 0,64 / 0,1252 = 5,10 \\
 1 \text{ max} = 5,48
 \end{array} \quad (2)$$

$$\text{Індекс узгодженості: } CI = \frac{\lambda_{\text{max}} - n}{n - 1} = \frac{5,48 - 5}{5 - 1} = 0,12085 \quad (3)$$

$$\text{Індекс відносного узгодження: } CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,12085}{1,12} = 0,1079 \quad (4)$$

Де RI визначається емпіричним шляхом як середнє значення коефіцієнта CI для великої вибірки генерованих випадковим чином матриць порівняння (=1,12). Якщо CR < 0,15, то рівень неузгодженості для матриці є прийнятним.

Наступний крок – будемо за аналогічним алгоритмом матриці локальних парних порівнянь для 3 рівня матриці – наявних альтернатив та знаходимо вектори пріоритетів (табл. 4-16).

Таблиця 4.
Матриця парних порівнянь для компаній за економічним фактором

Компанії	Power Machines	Harbin Power Equipment	General Electric	BHEL	Siemens AG
Power Machines	1	1/3	1/8	1/6	1/8
Harbin Power	3	1	1/8	1/4	1/8
General Electric	7	8	1	1/8	3
BHEL	6	4	8	1	1/8
Siemens AG	7	8	1/3	8	1

Таблиця 5.
Матриця порівнянь для економічного фактору

	PM	HPE	G E	BHEL	Siemens
PM	1,0	0,3	0,1	0,2	0,1
HPE	3,0	1,0	0,1	0,3	0,1
GE	7,0	8,0	1,0	0,1	3,0

BHEL	6,0	4,0	8,0	1,0	0,1
Siemens	7,0	8,0	0,3	7,0	1,0
Σ	24,0	21,3	9,6	8,5	4,4

Таблиця 6.

Знаходження вагових коефіцієнтів для економічного фактору

	PM	HPE	G E	BHEL	Siemens	Вектор пріоритетів
PM	0,04	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02
HPE	0,13	0,05	0,01	0,03	0,03	0,05
GE	0,29	0,38	0,10	0,01	0,68	0,29
BHEL	0,25	0,19	0,83	0,12	0,03	0,28
Siemens	0,29	0,38	0,03	0,82	0,23	0,35

Таблиця 7.

Матриця парних порівнянь за виробничо - технологічним фактором

Компанії	Power Machines	Harbin Power Equipment	General Electric	BHEL	Siemens AG
Power Machines	1	1/3	1/9	1/6	1/9
Harbin	3	1	1/7	1/3	1/7
General Electric	9	7	1	7	S
BHEL	6	3	1/7	1	1/7
Siemens	9	7	2	7	1

Таблиця 8.

Матриця порівнянь для виробничо-технологічного фактору

	PM	HPE	G E	BHEL	Siemens
PM	1,0	0,333	0,111	0,167	0,111
HPE	3,00	1,0	0,143	0,333	0,143
GE	9,00	7,000	1,000	7,000	0,500
BHEL	6,0	3,000	0,143	1,000	0,143
Siemens	9,0	7,000	2,000	7,000	1,000
Σ	28,0	18,333	3,397	15,500	1,897

Таблиця 9.

Знаходження вагових коефіцієнтів для виробничо-технологічного фактору

	PM	HPE	G E	BHEL	Siemens	Вектор пріоритетів
PM	0,04	0,02	0,03	0,01	0,06	0,03
HPE	0,11	0,05	0,04	0,02	0,08	0,06
GE	0,32	0,38	0,29	0,45	0,26	0,34
BHEL	0,21	0,16	0,04	0,06	0,08	0,11
Siemens	0,32	0,38	0,59	0,45	0,53	0,45

Таблиця 10.

Матриця парних порівнянь для компаній за маркетинговим фактором

Компанії	PM	HPE	General Electric	BHEL	Siemens
Power Machines	1	7	1/6	1/3	1/7
Harbin	1/7	1	1/8	1/4	1/8
General Electric	6	8	1	6	1/3
BHEL	3	4	1/6	1	1/5
Siemens	7	1/8	3	5	1

Таблиця 11.

Матриця парних порівнянь за маркетинговим фактором

	PM	HPE	GE	BHEL	Siemens
PM	1,00	7,00	0,17	0,33	0,14
HPE	0,14	1,00	0,13	0,25	0,13
GE	6,00	8,00	1,00	6,00	0,33
BHEL	3,00	4,00	0,17	1,00	0,20
Siemens	7,00	0,13	3,00	5,00	1,00
Σ	17,14	20,13	4,46	12,58	1,80

Таблиця 12.

Знаходження вагових коефіцієнтів за маркетинговим фактором

	PM	HPE	GE	BHEL	Siemens	Вектор пріоритетів
PM	0,06	0,35	0,04	0,03	0,08	0,11
HPE	0,01	0,05	0,03	0,02	0,07	0,04

GE	0,35	0,40	0,22	0,48	0,19	0,33
BHEL	0,18	0,20	0,04	0,08	0,11	0,12
Siemens	0,41	0,01	0,67	0,40	0,56	0,41

Таблиця 13.

Матриця попарних порівнянь для компаній за кадровим критерієм

Компанії	Power Machines	HPE	General Electric	BHEL	Siemens
Power Machines	1	1/3	1/8	1/5	1/8
Harbin	3	1	1/6	1/4	1/7
General Electric	8	6	1	3	1
BHEL	5	4	1/3	1	1/4
Siemens AG	8	7	1	4	1
Σ	25,00	18,33	2,63	8,45	2,52

Таблиця 14.

Знаходження вагових коефіцієнтів за маркетинговим фактором

	PM	HPE	GE	BHEL	Siemens	Вектор пріоритетів
PM	0,04	0,02	0,05	0,02	0,05	0,04
HPE	0,12	0,05	0,06	0,03	0,06	0,06
GE	0,32	0,33	0,38	0,36	0,40	0,36
BHEL	0,20	0,22	0,13	0,12	0,10	0,15
Siemens	0,32	0,38	0,38	0,47	0,40	0,39

Таблиця 15.

Матриця попарних порівнянь для компаній за фактором зовнішнього середовища (ФЗС)

Країни	Росія	Китай	США	Індія	Німеччина
Росія	1	1/5	1/9	1/4	1/8
Китай	5	1	1/7	1	1/7
США	9	7	1	6	2
Індія	4	1	1/6	1	1/6
Німеччина	8	7	1/2	6	1
Σ	27,00	16,20	1,92	14,25	3,43

Таблиця 16.

Знаходження вагових коефіцієнтів за ФЗС

	Росія	Китай	США	Індія	Німеччина	Вектор пріоритетів
Росія	0,04	0,01	0,06	0,02	0,04	0,03
Китай	0,19	0,06	0,07	0,07	0,04	0,09
США	0,33	0,43	0,52	0,42	0,58	0,46
Індія	0,15	0,06	0,09	0,07	0,05	0,08
Німеччина	0,30	0,43	0,26	0,42	0,29	0,34

Отримані вагові коефіцієнти за кожним критерієм зводимо до однієї таблиці (табл.17).

Таблиця 17.

Вагові коефіцієнти для компаній за кожним критерієм

	Економічний	Виробничо-технологічний	Маркетинговий	Кадровий	ФЗС
PM	0,02263	0,031	0,110	0,036	0,032
Harbin	0,04602	0,060	0,035	0,065	0,087
GE	0,29717	0,343	0,327	0,356	0,458
BHEL	0,27729	0,112	0,120	0,153	0,083
Siemens	0,35689	0,454	0,408	0,391	0,340

Останній крок – об'єднання вагових коефіцієнтів. Отримані власні вектори (один з кожного критерію) зважуються за допомогою відповідної компоненти власного вектора об'єданого критерію, результати підсумовуються і нормалізуються (табл.18).

Таблиця 18.

Локальні на глобальні пріоритети

	1 (0,147)	2 (0,438)	3 (0,220)	4 (0,069)	5 (0,125)	Результат
Power Machines	0,02263	0,031	0,110	0,036	0,032	0,0477
Harbin	0,04602	0,060	0,035	0,065	0,087	0,0562
General Electric	0,29717	0,343	0,327	0,356	0,458	0,3478
BHEL	0,27729	0,112	0,120	0,153	0,083	0,1373
Siemens	0,35689	0,454	0,408	0,391	0,340	0,4110

Зобразимо на діаграмі сукупні вагові коефіцієнти для компаній за всіма критеріями порівняння і результат зважування локальних і глобальних пріоритетів (рис. 2).

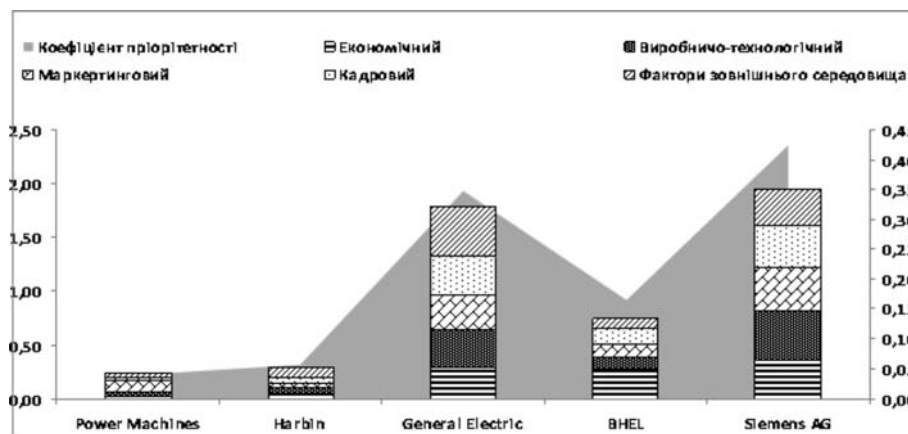


Рис. 2. Вагові коефіцієнти компаній за критеріями і коефіцієнт пріоритетності

Висновки. За результатами матриць аналізу ієрархій, пріоритетним партнером для «Турбоатому» є німецький «Siemens» з ваговим коефіцієнтом 0,41(0,42), наступний «General Electric» з 0,347 та індійська «BHEL» з коефіцієнтом 0,1373. Отже, згідно цієї методики, не дивлячись на тісні історичні відносини українських компаній з російськими підприємствами, аналіз на основі лише МАІ показує, що таке співробітництво не обов'язково має бути пріоритетним, якщо брати до уваги тільки вибірку окремих показників економічного розвитку країни в цілому та конкретного підприємства.

Перевагами застосування даної моделі є те, що за допомогою нескладних розрахунків можна охопити велику кількість критеріїв відбору, отримати детальні дані як саме взаємодіють фактори, які впливають на пріоритетність рішень. Іншою перевагою методу є те, що не має єдиних правил для формування структури моделі, що відображає реальну ситуацію при прийнятті рішень.

Однак, недостатньо вивченими залишаються питання визначення ефективності виробничої кооперації, складність оцінки зумовлена великою кількістю різновидів виробничого співробітництва. Кожне підприємство повинно самостійно вибирати показники, за якими буде оцінюватись співробітництво. Зазвичай виділяють такі ефекти від виробничої кооперації: ефект масштабу, ефект економії часу, підвищення якості продукції, науково-технічний і зовнішньоторговельні, а також споживчий ефекти.

Список використаних джерел

1. Аскинадзе Д. А. Пути и механизмы реструктуризации энергетического машиностроения: дис. к. эк. наук: 8.00.05/ /Аскинадзе Денис Аркадьевич. – С-Пб. 1999. – 160 с.
2. Tina M.Babo. German-South African Cooperation and its Contribution to Business Development.[Електронний ресурс]/Tina M.Babo - Режим доступу: <http://books.google.com.ua/books?id=YA9ZCRNVqgC&printsec=frontcover&hl=uk#v=onepage&q&f=false>
3. Лейнерт Е. А. Международная производственная кооперация [Електронний ресурс]/Лейнерт Е. А. - Режим доступу: <http://economic.narod.ru/nbene/econom/fecomom17.htm>.
4. Смилевец Д. О. Развитие внешнеторговой деятельности предприятий на основе международной промышленной кооперации ... дис. к. эк. наук 08.00.05/ Смилевец, Демьян Олегович. - Саратов, 2006. - 176 с.
5. Громова И.П. Факторы развития международной производственной кооперации в России: дис. к. э. наук : 08.00.05/ Громова Инна Павловна.- Санкт-Петербург, 2001. – 241с.
6. Saaty, Thomas L. How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process/ Saaty Thomas L // European Journal of Operational Research. - 1990. - №48. - p. 9-26.
7. The World in 2050[Електронний ресурс]/ PricewaterhouseCoopers LLP.-p.25. - Режим доступу: http://www.pwc.com/en_GX/gx/world-2050/pdf/world-in-2050-jan-2011.pdf
8. BP Statistical Review of World Energy 2011[Електронний ресурс]/ British Petroleum. - Режим доступу: www.bp.com/.../bp.../statistical_energyreview_2011.../statistical_review
9. Financial Reporting/GE Investor relations/General Electric. - Режим доступу: <http://www.ge.com/investor-relations/financial-reporting>
10. Consolidated Financial Statements of Siemens AG (IFRS) [Електронний ресурс] /Siemens Global Website. - Режим доступу: http://www.siemens.com/investor/pool/en/investor_relations
11. Годовые Отчеты [Электронный ресурс] /Силовые Машины. - Режим доступа: http://www.power-m.ru/investor/reports/annual_reports/files/
12. Harbin Power Equipment [Електронний ресурс] /Company Profile. - Режим доступу:http://www.hoovers.com/company/Harbin_Power_Equipment_Company_Limited/rcskfyi-1.html
13. Financial information[Електронний ресурс]/ Bharat Heavy Electricals Ltd. - Режим доступу: http://www.bhel.com/financial_information/index.php
14. Рейтинг стран мира по уровню экономической свободы/ Исследование[Электронний ресурс]. Режим доступа: <http://gtmarket.ru/ratings/index-of-economic-freedom/index-of-economic-freedom-info>

Стаття надійшла до редакції 15.05.2013 р.