

зять цену в соответствии с выгодной для себя функцией спроса.

В таком навязанном, контролируемом равновесии первоначально выступает интерес продавца, особенно во всех вариантах несовершенного конкурентного равновесия. Значит, теорию полезности придется свести к теории монопольных цен, а МС производителя дополнить трансакционными издержками (ТАИ) продавца.

Итак, современное понимание природных величин в системе бухгалтерского учета реальных предприятий позволило увидеть эмпирическую базу построения для любой реальной организации кривых МС и АС, пересечение которых выводит на производственную функцию в системном виде. Выяснилось, что системная модель производственной функции не только позволяет преодолеть разрыв потоковых величин от запасных, но содержит в неявном виде ключевое отношение рыночной экономики – стоимость. Соотношение между стоимостью, ценой, маржинальными издержками и финансовыми коэффициентами (которые являются второй и третьей производной функцией от стоимости) позволит по-новому толковать финансовые отношения, а именно: связь реального сектора экономики с финансовым сектором, товарного рынка – с валютно-денежным, фондовым, ипотечным, долговым рынками. Вероятно, именно разрыв цен от стоимостей и образует источник экономического неравновесия и кризисных явлений в современной экономике.

Литература

1. Блауг М. Экономическая мысль в ретроспективе. Пер. с англ. – М.: Дело ЛТД, 1994. – 670 с.
2. Макконелл К.Р., Брю С.Л. Экономикс: принципы, проблемы и политика. Пер. с англ. 111-ого изд. – К.: Хагар-Демос, 1993 – 785 с.
3. Махлуп Ф. Теории фирмы: маржиналистские, бихевиористские и управленческие // Вехи экономической мысли. В 2-х тт. Теория фирмы. / Под ред В.М.Гальперина. – СПб, 2000. – С.73-92.
4. Ланкастер К. Математическая экономика. Пер. с англ. Под ред. Д.Б.Юдина. – М.: Изд-во «Сов. Радио», 1972. – 464 с.
5. Сио К. Управленческая экономика Текст, задачи и примеры. Изд-е 7. – М.ИНФРА-М, 2000. – 668 с.
6. Маленво Э. Лекции по микроэкономическому анализу. Пер. с фр. Х.А.Атакшиева. Под ред. К.Д.Багриновского – М.: Физматлит, 1985. – 390 с.
7. Гальперин В.М., Игнатъев С.И., Моргунов В.И. Микроэкономика: в 2-х тт. / Под ред. В.М.Гальперина. – СПб: Экон. школа, 1994. – Т.1. – 349 с.; Т.2. – 1998. – 503 с.
8. Малахова Н.Б. Мікроекономічна теорія виробництва та витрат.. – Харків, ХНЕУ, 2009. – 157 с.

Статья поступила в редакцию 29.05.2009

А. ОКУЛОВСЬКА,
Институт економіки промисловості НАН України

МОДЕЛЬ ВИБОРУ СТРАТЕГІЇ ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА

Фінансово-економічна криза значно підвищила вимоги до системи управління підприємством. Керівництво повинне вирішувати не тільки оперативні завдання, але розробляти напрямки для стратегічного розвитку. В умовах значного підвищення вартості енергетичних ресурсів для українських підприємств єдиною можливістю забезпечення конкурентоздатності є впровадження енергозберігаючих технологій та екологізація виробництва. Тому пріоритетним завданням для керівництва вітчизняних підприємств є розробка стратегії еко-

номіко-екологічного розвитку для підвищення ефективності використання ресурсів підприємства. Дослідження Б. Данилишина [1], М. Долішнього [2], М. Чумаченка [3], В. Шевчука [4] та ін. спрямовані на розробку понятійного апарату, механізму функціонування і регіональних особливостей у сфері екологічної економіки. Результати досліджень у галузі кількісної оцінки охорони навколишнього середовища містяться у роботах І. Александрова [5],

© А. Окуловська, 2009

К. Гофмана [6], В. Леонтьєва [7], Г. Моткіна [8], Є. Рюміної [9] та ін. Інструментарій економіко-екологічного регулювання та управління розроблений і удосконалений О. Амошею [10], Н. Андрєєвою [11], Б. Буркинським [12], О. Веклич [13], А. Садековим [14], І. Синякевичем [15], С. Харічковим [12] та ін. Слід зазначити, що особливості розробки та вибору стратегії сталого розвитку підприємства недо-

статньо розроблені. Тому метою дослідження є розробка інструментарію, що дозволяє визначити основні фінансові напрямки формування стратегії економіко-екологічного розвитку.

Як відомо, підприємство складається з тих же елементів, що і суспільне виробництво. Проте, підприємство і суспільне виробництво виконують різні функції.

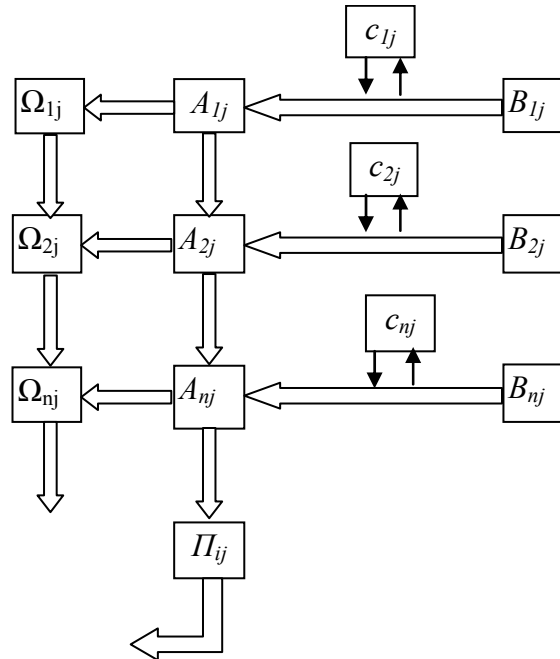


Рис. 1. Економічна структура підприємства

Примітки:

$A_{1j}, A_{2j}, \dots, A_{nj}$ – вартість виробничих елементів підприємства;

$B_{1j}, B_{2j}, \dots, B_{nj}$ – вартість надходження робочої сили, засобів праці та предметів праці;

$c_{1j}, c_{2j}, \dots, c_{nj}$ – вартість сировини і матеріалів;

$E_{1j}, E_{2j}, \dots, E_{nj}$ – економічні та екологічні втрати виробничих елементів підприємства;

Π_{ij} – вартість продукції підприємства.

Наведений рис. 1 відображає принципову схему функціонування економічної системи, в якій використана ідея «чорного ящика». На вході здійснюється надходження ресурсів (трудових, матеріальних, фінансових), після чого відбувається їх перетворення в готову продукцію. При цьому технологічний процес виробництва здійснюється з рядом втрат виробничих елементів (наприклад, екологічно шкідливі викиди та ін.). Проте ця структура не дозволяє врахувати особливості ухвалюваних рішень, особливо в області економіко-екологічного розвитку підприємства. Економіко-організаційними передумовами побудови оптимальних стратегій економіко-екологічного розвитку підприємства є наступні:

1) чітко сформульована і обґрунтована генеральна мета підприємства по основних напрямках діяльності та розвитку, заснована на принципах стійкого розвитку;

2) задовільна структура балансу, а також достатній рівень фінансової стійкості (платоспроможності) для реалізації запланованих заходів;

3) можливість розвитку за рахунок залучення як зовнішніх, так і власних джерел інвестицій.

За наявності таких загальних передумов можливість стійкого і ефективного в стратегічній перспективі розвитку може бути досягнуто при реалізації наступної фінансової схеми управління активами і пасивами (рис.2).

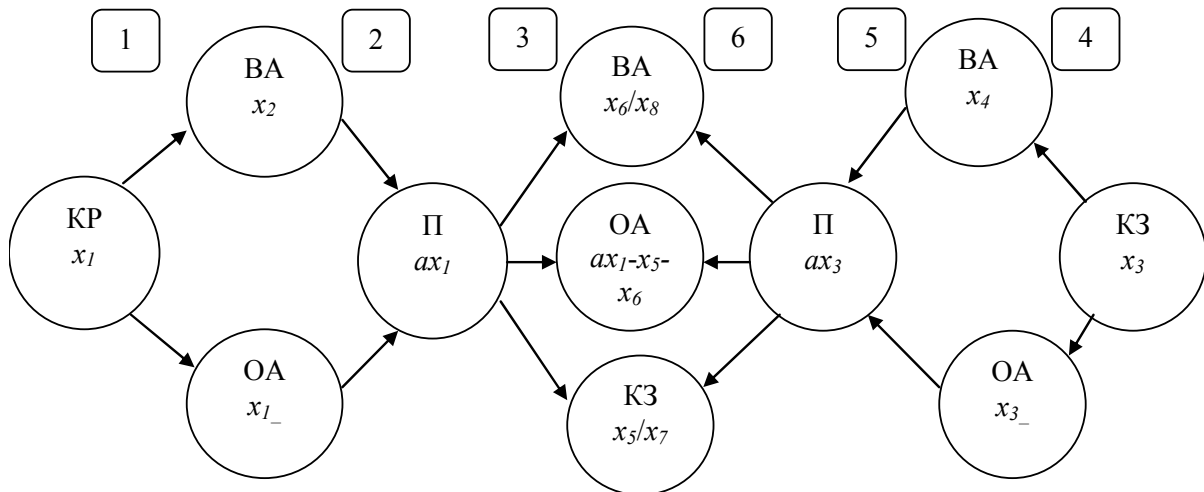


Рис. 2. Фінансова схема управління активами і пасивами підприємства для реалізації економіко-екологічної стратегії

Економічна інтерпретація цієї схеми комбінованого інвестування полягає в наступному:

1. Першочерговим імпульсом стратегічного розвитку виступають засоби зовнішнього кредитування – довгострокові кредити і позики (ДКЗ), які в концепції фінансового аналізу трактуються як власні засоби підприємства, а також джерела власних засобів: фонд накопичення, нерозподілений прибуток попередніх періодів, сальдо результатів іншої реалізації – в сумарному об'ємі x_1 (передбачається, що всі грошові потоки дисконтовані по чиннику часу і темпам інфляції).

Ці засоби розподіляються по двох напрямках. У розмірі x_2 – на цілі розвитку, пов'язані з перепрофілюванням підприємства, модернізацією і розширенням виробничих потужностей, технічною підготовкою виробництва і маркетингом продукції стратегічної групи, реалізація яких вимагає приросту внеоборотних активів (ВА). Інша частина цих джерел засобів ($x_1 - x_2$) – на приріст оборотних активів (ОА), перш за все запасів і витрат, обумовлених освоєнням виробництва стратегічної групи продукції та виробництвом тактичної групи.

2. Передбачається, що інвестиційний проект обґрунтований можливістю досягнення (за рахунок реалізації напрямів розвитку, що містяться в нім) достатньої норми прибутку на капітал, що інвестувався, тобто в розмірі, не меншому середньої розрахункової ставки відсотка (СРСП) по позикових засобах. Таким чином, результатом інвестицій має бути отримання нерозподіленого (чистого) прибутку в розмірі, не меншому ax_1 (де $a = \text{СРСП}$).

3. Разом з довгостроковими короткострокові кредити і позики (ККЗ) служать засобами кредиторської заборгованості (КЗ) – у розмірі x_3 , які також розподіляються: в обсязі x_4 – на розвиток (приріст ВА); в обсязі ($x_3 - x_4$) – на поточне виробництво (наповнення і приріст запасів ОА).

4. У свою чергу, знов отриманий прибуток ax_1 може бути розподілен вже по трьом напрямкам: у розмірі x_5 – на погашення найбільш термінових зобов'язань по платежах до бюджетів всіх рівнів і позабюджетних фондів, кредиторській заборгованості постачальникам, підрядчикам і персоналу підприємства, сплаті відсотків за користування банківським кредитом; у розмірі x_6 – на цілі розвитку, що вимагають приросту ВА; у розмірі $(ax_1 - x_5 - x_6)$ – на приріст ОА.

5. Передбачається, що результатом використання кредитних засобів в обсязі x_3 має бути отримання нерозподіленого (чистого) прибутку ax_3 .

6. Отриманий прибуток ax_3 також підлягає подальшому розподілу за трьома напрямками: в обсязі x_7 – на чергові та своєчасні погашення короткострокової заборгованості; в обсязі x_8 – на розвиток (приріст ВА); в обсязі $(ax_3 - x_7 - x_8)$ – на поточне виробництва (приріст ОА).

Відповідно до цієї схеми формалізуються обмеження і граничні умови. Вони визначають область таких значень параметрів стратегії розвитку, які будуть допустимими по вимогах забезпечення фінансової стійкості.

Найбільш узагальнюючим функціоналом розвитку є рентабельність активів:

$$RA = \frac{x_1 + a(x_1 + x_3)}{BA + OA + x_1 + a(x_1 + x_3) + x_3 - x_5 - x_7} \quad (1)$$

Коректність запропонованої схеми формування і використання інвестиційних засобів підтверджується дотриманням основної балансової тотожності, а також включенням в цю схему ряду інших балансових співвідношень і пропорцій господарського розвитку модельованого виробничого об'єкту:

– зменшення (продаж) оборотних активів в процесі стратегічного розвитку не передбачається:

$$x1 - x2 = 0 \quad (2)$$

– розмір кредиторської заборгованості, що погашається, не повинен перевищувати очікуваного від використання всіх джерел інвестицій нерозподіленого прибутку. Величина погашення короткострокової заборгованості не

$$KP - BA + x1 + a(x1 + x3) > KP - BA + x2 + x4 + x6 + x3 \quad (5)$$

Звідси:

$$x1 - x2 + ax1 + ax3 - x2 - x4 - x6 - x8 = 0 \quad (6)$$

– поточна платоспроможність в процесі стратегічного розвитку не повинна втрачатися, тобто розриви ліквідності не допускаються, та

повинна перевищувати її середнього значення:

$$ax1 + ax3 - (x5 + x7) = 0,5(K3 + x3) \quad (3)$$

– аналогічні решта балансових співвідношень:

$$\begin{aligned} x3 - x4 &= 0 \\ ax1 - x5 - x6 &= 0, \\ ax3 - x7 - x8 &= 0 \end{aligned} \quad (4)$$

– неперевикнення важкореалізованих необоротних активів над постійними пасивами – капіталом і резервами, що забезпечить дотримання та інших найважливіших балансових пропорцій стійкого безкризового розвитку:

$$\frac{OA + x1 - x2 + ax1 + x3 + ax3 - x4 - x5 - x6 - x7 - x8}{K3 + x3 - x5 - x7} = \frac{OA}{K3} \quad (7)$$

– по рівню забезпеченості власними засобами:

$$\frac{KP + x1 + a(x1 + x3) - (BA + x2 + x4 + x6 + x8)}{OA + (x1 - x2) + a(x1 + x3) + x3 - x4 - x5 - x6 - x7 - x8} = \frac{KP - BA}{OA} \quad (8)$$

– оборотність активів не може бути понижена в результаті реалізації стратегії розви-

тку:

$$\frac{B(OA + x1 - x2 + a(x1 + x3) - x5 - x6 - x7 - K3)}{(OA - K3)(BA + OA + x1 + ax1 + x3 + ax3 - x4)} = \frac{B}{BA + OA} \quad (9)$$

У диференціальних рівняннях отримана модель може бути записана у вигляді системи

наступних рівнянь:

$$\begin{cases} A_t = A_0 + \int_0^T R5dt; BA_t = BA_0 + \int_0^T R1dt; KP_t = KP_0 + \int_0^T R3dt; \\ K3_t = K3_0 + \int_0^T R4dt; OA_t = OA_0 + \int_0^T R2dt; ПФ_t = ПФ_0 + \int_0^T x2_ dt; \\ I_t = I_0 + \int_0^T R7dt - \int_0^T Idt; F_t = F_0 + \int_0^T Pr dt - \int_0^T x1dt; L_t = L_0 + \int_0^T R6dt \end{cases} \quad (10)$$

Проміжні змінні запропонованої моделі представлені наступними залежностями:

$$\begin{aligned} Y_t &= f(K_t, L_t), R1 = f^1(x2, x2_, x4, x6, x8), R2 = f^2(x1, x2, x2_, x3, x4, x5, x6, x7, x8), \\ R3 &= f^3(x1, x3), R4 = f^4(x3, x5, x7), R5 = f^5(x1, x3, x5, x7), R6 = f^6(R1, R2, K, L), \\ R7 &= f^7(D_t, S_t), B1 = f^8(x3, x4), B2 = f^9(x1, x6), B3 = f^{10}(x3, x8), E_t = f^{11}(Y_t, ПФ_t), \\ Y^r_t &= f^{12}(D_t, S_t), C_t = f^{13}(z, L_t, E_t), K_t = f^{14}(BA_t, OA_t), \\ HBB &= f^{15}(x1, x2, x2_, x3, x4, x6, x8), \\ OCC_t &= f^{16}(KP_t, BA_t, OA_t, x1, x2, x2_, x3, x4, x5, x6, x7, x8), \\ ОбA_t &= f^{17}(Y^r_t, OA_t, K3_t, BA_t, x1, x2, x2_, x3, x4, x5, x6, x7), \\ S_t &= f^{18}(Y_t, I_t), D = f^{19}(t), Pr_t = f^{20}(Y^r_t, C_t, tax), Re = f^{21}(x1, x3, x5, x7), \\ SalOA &= f^{22}(x1, x2, x2_), ПК3_t = f^{23}(K3_t, x1, x3, x5, x7), \\ ПП_t &= f^{24}(OA_t, K3_t, x1, x2, x2_, x3, x4, x5, x6, x7, x8), \\ UOI_t &= f^{25}(OA_t, BA_t, x1, x3, x5, x7), URe = f^{26}(x1, x3, x5, x7) \end{aligned}$$

де E – сума екологічно шкідливих викидів; Y^r – виручка від реалізації; OCC – забезпеченість власними засобами; $ОбA$ – оборотність активів; S – об'єм пропозиції; D – обсяг попиту; Pr – операційний прибуток; HBB – неперевикнення внеоборотних активів; $ПФ$ – природоохоронні фонди; Re – приріст рентабельності; $SalOA$ – продаж оборотних коштів; I – продукція на складі; z – середня заробітна плата; tax – ставка податку на прибуток; $ПП$ – поточна платоспроможність; UOI – умова освоєння інвестицій; URe – умова рентабельності.

Оптимізацію запропонованої моделі рекомендується проводити з використанням генетичних алгоритмів. Цей метод на відміну від класичних методів оптимізації нелінійних функцій не пов'язаний з проблемами локального екстремуму і «прокляття розмірності».

Генетичний алгоритм можна розглядати як один з різновидів випадкового пошуку, який заснований на механізмах, що нагадують при-

родний відбір і розмноження.

На відміну від існуючих методик, генетичний алгоритм починає роботу з деякого випадкового набору початкових рішень, який називається популяцією. Кожен елемент з популяції називається хромосомою і є вирішенням проблеми в першому наближенні. Хромосома є рядком символів деякої природи, не обов'язково бінарних. Хромосоми еволюціонують впродовж безлічі ітерацій (генерацій). В ході кожної ітерації хромосома оцінюється з використанням міри відповідності (англ. fitness function) або функції відповідності. Для створення наступного покоління нові хромосоми (нащадки), формуються або шляхом схрещування (англ. crossover) двох хромосом - батьків з поточної популяції, або шляхом випадкової зміни (мутації) однієї хромосоми. Нова популяція формується шляхом:

- (а) вибору згідно функції відповідності «батьків» і «нащадків»;
- (б) видалення тих, що залишилися для

того, щоб зберігати постійним розмір популяції.

Хромосоми з більшою функцією відповідності мають більше шансів бути вибраними (вижити). Після певної кількості ітерацій алгоритм сходиться до кращої хромосоми, яка є або оптимальним, або близьким до оптимального рішенням.

Більшість класичних методів оптимізації генерують детерміновану послідовність обчислень, засновану на градієнті або похідній цільовій функції вищого порядку. Ці методи застосовуються до однієї початкової точки пошукового простору. Потім рішення поступово поліпшується у напрямі найскорішого зростання або убавання цільової функції. При такому поточковому підході існує небезпека потрапити в локальний оптимум.

Генетичний алгоритм здійснює одночасний пошук по багатьом напрямкам шляхом використання популяції можливих рішень. Перехід від однієї популяції до іншої дозволяє уникнути попадання в локальний оптимум. Популяція зазнає еволюції: у кожному поколінні відносно «хороші» рішення репродукуються, тоді як відносно «погані» відмирають. Генетичні алгоритми використовують імовірнісні правила для визначення хромосоми, що репродукується або знищується, щоб направити пошук до областей вірогідного поліпшення цільової функції.

Існують дві головні переваги генетичних алгоритмів перед класичними оптимізаційними методиками:

1. Генетичний алгоритм не має значних математичних вимог до видів цільових функцій і обмежень. Дослідник не повинен спрощувати модель об'єкту, втрачаючи її адекватність, і штучно добиваючись можливості застосування доступних математичних методів. При цьому можуть використовуватися найрізноманітніші цільові функції і види обмежень (лінійні і нелінійні), визначені на дискретних, безперервних і змішаних універсальних множинах.

2. При використанні класичних покрокових методик глобальний оптимум може бути знайдено тільки у тому випадку, коли цільова функція є опуклою. Еволюційні операції генетичних алгоритмів дозволяють ефективно відшукувати глобальний оптимум.

Таким чином, запропонована модель дозволяє врахувати не тільки економічну складову при ухваленні економіко-екологічних рішень, але і фінансову. Знаходження екстремальних крапок дозволяє отримати оптимальну

структуру балансу підприємства. При цьому рішення ухвалюються з урахуванням довгострокової стратегії розвитку, а не поточної ефективності підприємства. Використання даної моделі дозволяє врахувати вплив рішень, що приймаються в рамках системи екологічного менеджменту і екологічної політики господарюючого суб'єкта, на фінансовий і економічний стан цього суб'єкта. Крім того, модель надає можливість оцінити довгострокові наслідки економіко-екологічних рішень, що дозволяє виробити не тільки оперативну, але стратегічну політику. Результати запропонованої моделі використовуються в системі збалансованих показників діяльності підприємства як основні цільові орієнтири для ефективною реалізації обраної стратегії розвитку.

Література

1. Данилишин Б.М., Дорогунцов С.І., Міщенко В.С., Коваль Я.В., Новоторов О.С., Паламарчук М.М. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України. – Київ, РВПС України. 1999. – 716 с.
2. Долішній М.І., Кравців В.С. Економічний розвиток і екологічна безпека: шлях України/Проблеми сталого розвитку України. – Київ: „БМТ”, 1998. – С.69-80.
3. Чумаченко М.Г. Екологія і економіка в Україні/Проблеми сталого розвитку України. – Київ: БМТ, 1998. – С.334-343.
4. Шевчук В. Про концепцію переходу України до сталого розвитку/ Проблеми сталого розвитку України. – Київ: БМТ, 1998. – С.23-27.
5. Александров И.А. Экономический рост и окружающая среда (введение в методологию измерения и анализа). – Донецк: ИЭП НАН Украины, 1996. – 158 с.
6. Гофман К.Г. Экономический механизм природопользования в условиях перехода к рыночной экономике//Экономика и математические методы. – 1991. – Т.27. – Вып.2. – С.315-321.
7. Леонтьев В., Форд Д. Межотраслевой анализ воздействия структуры экономики на окружающую среду//Экономика и математические методы. – Т.VIII. – 1972. – Вып.3. – С.370-400.
8. Моткин Г.А. Основы экологического страхования. – М.: Наука, 1996. – 192 с.
9. Рюмина Е.В. Экологический фактор в экономико-математических моделях. – М.: Наука, 1980. – 166 с.

10. Амоша О.І. Проблеми реструктуризації промисловості в контексті сталого розвитку/ Проблеми сталого розвитку України. – Київ: БМТ, 1998. – С.344-353.
11. Андреева Н.Н. Экономико-экологические аспекты обеспечения национальной безопасности // Наукові праці Донецького державного технічного університету. Серія: економічна. Випуск 47. – Донецьк, ДонНТУ, 2002. – С.42-47.
12. Буркинський Б.В., Степанов В.М., Харічков С.К. Еколого-економічні орієнтири стратегії сталого розвитку України/Проблеми сталого розвитку України. – Київ: БМТ, 1998. – С.81-92.
13. Веклич О. Совершенствование экономических инструментов экологического управления в Украине//Экономика Украины. – 1998. – №9. – С. 65-74.
14. Садеков А.А. Механизмы эколого-экономического управления предприятием. – Донецк: ДонГУЭТ им. М. Туган-Барановского, 2002. – 311с.
15. Синякевич І. Концепція щодо формування системи інструментів національної екологічної політики // Экономика Украины, 2002. – №7. – С.70-77.
16. Александров И.А., Красовская Н.С., Половян А.В. Институциональные основы охраны окружающей среды // Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия: экономическая. Выпуск 75.– Донецк, ДонНТУ, 2004. – С.207-217.
17. Александров И.А., Половян А.В., Окуловская А. Дефиниция понятия «устойчивое развитие» // Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия: экономическая. Выпуск 33-2. – Донецк, ДонНТУ, 2008. – С.5-12.
18. Александров И.А., Тарасова М.Ю. Институциональные аспекты управления природопользованием // Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия: экономическая. Выпуск 34-2.– Донецк, ДонНТУ, 2008. – С.4-11.

Статья поступила в редакцию 11.05.2009