

УДК 658.27

*І. В. Алексєєв,**д. е. н., проф., завідувач кафедри фінансів,**Національний університет "Львівська політехніка"**Р. В. Фещур,**к. е. н., проф., завідувач кафедри технологій управління,**Національний університет "Львівська політехніка"**А. В. Мазур,**аспірант, Національний університет "Львівська політехніка"*

ПЛАНУВАННЯ ОНОВЛЕННЯ СТРУКТУРИ ОСНОВНИХ ЗАСОБІВ НА СТАДІЇ НАУКОВО- ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИРОБНИЦТВА

*I. Alyeksyeyev,**Sc. D., Prof., Head of Department of Finance, Lviv Polytechnic National University**R. Feshchur,**Ph.D., Prof., Head of Department of Technology Management, Lviv Polytechnic National University**A. Mazur,**Post-Graduate Student, Lviv Polytechnic National University*

THE FIXED ASSETS RENOVATION PLANNING AT THE STAGE OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL PREPARATION OF PRODUCTION

У статті досліджено питання щодо оновлення структури основних засобів на стадії науково-технічної підготовки виробництва. Запропоновано модель планування оновлення структури основних засобів стадії НТПВ, яка передбачає вибір методу планування оновлення структури основних засобів: централізованого, децентралізованого та двостороннього. Розроблено схему процесу планування оновлення структури основних засобів на стадії НТПВ. Запропонований підхід передбачає знаходження оптимального річного плану модернізації, заміни, повного оновлення елементів, підгруп, груп устаткування.

The article examines the issue of the fixed assets renovation at the stage of scientific and technical preparation of production. The model of the fixed assets renovation planning at the stage of STPP is offered. The model involves selection method of the fixed assets renovation planning: centralized, decentralized and bilateral. The scheme of the planning process of the fixed assets renovation at the stage of STPP is offered. The approach involves finding the optimal annual plan of modernization, replacement, full renovation of the elements, subgroups, groups of equipment.

Ключові слова: основні засоби, науково-технічна підготовка виробництва (НТПВ), структура основних засобів, планування оновлення структури основних засобів.

Key words: fixed assets, scientific and technical preparation of production (STPP), structure of the fixed assets, the fixed assets renovation planning.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

У процесі управління структурою основних засобів на стадії науково-технічної підготовки виробництва важливим є не лише її формування, а й подальше підтримання основних засобів у належному стані, ремонт та оновлення. Процес оновлення структури основних засобів передбачає комплекс заходів, які включають виділення коштів, необхідних для його здійснення, вибір структури основних засобів, яка потребує оновлення, визначення черговості оновлення окремих елементів структури, вибір альтернативних шляхів здійснення процесу оновлення, виокремлення оптимального варіанту оновлення та безпосереднє здійснення зазначеного процесу.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Дослідженням поняття основних засобів та їх оновлення займалися такі вчені-економісти, як Бойко М.І., Білоусенко Г.Ф., Вайнер М.Г., Дем'яненко М.Я., Деркач Л.П., Єльцов А.Г., Іванов Е.А., Калита Н.С., Кленін О.В. [1], Колєгаєв Р.Н. [2], Палтерович Д.М. [3], Сирота Н.А. та ін. Питанням науково-технічного розвитку підприємства присвячено праці Алексєєва І.В. [4], Бойко О.М., Дорошенко І.О., Кузьміна О.Є. [5], Сай Л.П. та ін. З огляду на сучасні конкурентні умови ринкової економіки, актуальним постає вирішення питання оновлення структури основних засобів на стадії науково-технічної підготовки виробництва, зокрема, в частині виокремлення можливих шляхів здійснення цього процесу.

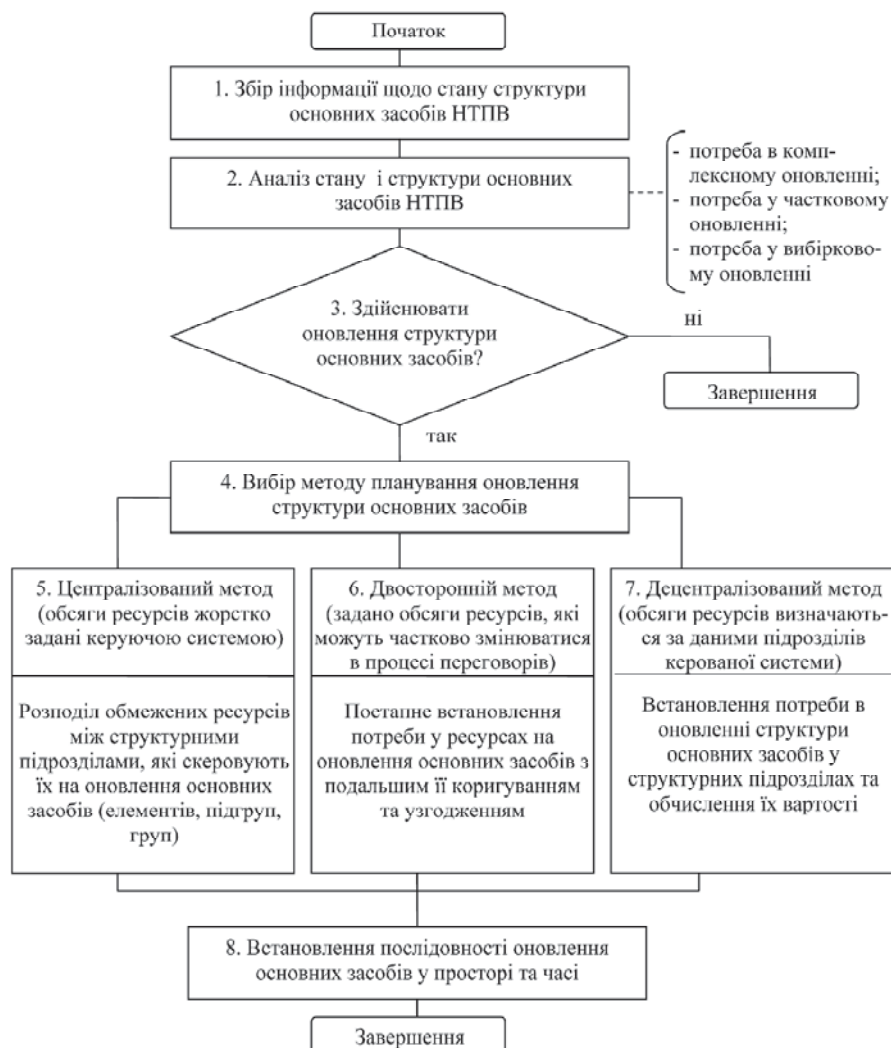


Рис. 1. Загальна схема процесу планування оновлення структури основних засобів НТПВ

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою статті є вирішення питання щодо оновлення структури основних засобів на стадії науково-технічної підготовки виробництва. Відповідно до поставленої мети основним завданням дослідження є розроблення методичного підходу до планування оновлення структури основних засобів на стадії НТПВ.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Оновлення основних засобів є складним і багатоваріантним завданням, складність якого зумовлюється різноманітністю проблем, що потребують вирішення — обгрунтування необхідності комплексного оновлення груп устаткування, часткової заміни підгруп устаткування, вибіркової модернізації елементів основних засобів, а також встановлення напрямів раціонального використання обмежених ресурсів. Багатоваріантність полягає у можливості розроблення сукупності альтернативних варіантів оновлення основних засобів, кожний з яких характеризується певними значеннями технічних та економічних показників.

Загальна схема процесу планування оновлення структури основних засобів підприємства наведена на рис. 1. На початковому етапі здійснюється збирання інформації щодо стану основних засобів, основою якого слугують дані оперативного управлінського обліку (блок 1). Аналіз стану структури основних засобів дозволяє виявити її проблемні складові та ефективність виконання можливих планованих робіт щодо внесення змін у структуру основних засобів (блок 2). На цьому етапі виявляються "вузькі місця" управлінської та операційної діяльності, а також визначаються масштаби оновлення основних засобів у структурних підрозділах підприємства на стадії НТПВ — комплексне (повне) оновлення, часткова чи вибіркова заміна та/або модернізація. Кожна така дія пов'язана із затратами ресурсів,

обсяги яких обмежені, і саме обсяги наявних чи можливих до залучення ресурсів, впливають на вибір методу планування оновлення основних засобів (блок 4).

Централізований метод (блок 5) застосовують при заданих і незмінних обсягах ресурсного забезпечення. У такому разі на підставі даних аналізу (блок 3) директивно здійснюється розподіл обмежених ресурсів між структурними підрозділами, які скеровують їх на використання за цільовим призначенням.

Алгоритм централізованого методу планування оновлення основних засобів підприємства можна представити у такому вигляді:

1) визначення обсягу фінансових ресурсів, залучення яких для оновлення структури основних засобів є можливим (W) на підставі ретроспективного аналізу та прогнозних розрахунків.

2) директивний розподіл загального обсягу фінансових ресурсів між l -ми структурними підрозділами підприємства (W_i) з урахуванням даних щодо стану і структури основних засобів (блок 2):

$$\sum W_i = W \quad (1);$$

3) встановлення кожним структурним підрозділом напрямків використання обмежених фінансових ресурсів W_i :

$$W_i = W_i^m + W_i^z + W_i^o \quad (2);$$

де W_i^m , W_i^z , W_i^o — обсяги ресурсів, які скеровуються відповідно на модернізацію, заміну та повне оновлення устаткування;

4) встановлення кількості елементів основних засобів (n_e), підгруп (n_g) та груп (n_s) устаткування, витрати на придбання і встановлення яких відповідатимуть обмеженням на цільове призначення розподілених ресурсів:

— на модернізацію

$$\sum_i v_i \cdot n_{i_i}^m + \sum_j v_j \cdot n_{j_j}^m + \sum_g v_g \cdot n_{g_l}^m \leq W_l^m \quad (3),$$

— на заміну

$$\sum_i p_i \cdot n_{i_i}^z + \sum_j p_j \cdot n_{j_j}^z \leq W_l^z \quad (4),$$

— на повне оновлення

$$\sum_g c_g \cdot n_{g_l}^o \leq W_l^o \quad (5),$$

де v, p, c — витрати на модернізацію, придбання і встановлення відповідно одиниці, підгрупи чи групи устаткування.

Таким чином, базовою інформацією при централізованому плануванні оновлення структури основних засобів є обсяг акумульованих фінансових ресурсів (W), а результатом планування — значення величин $n_{i_i}^m, n_{j_j}^m, n_{g_l}^m, n_{i_i}^z, n_{j_j}^z, n_{g_l}^o$.

Децентралізований метод планування (блок 7) найчастіше застосовують в умовах невизначеності ресурсного забезпечення. У такому разі кожний структурний підрозділ підприємства визначає напрям оновлення основних засобів (повне оновлення, часткове оновлення, вибіркоче оновлення шляхом заміни чи модернізації устаткування), на підставі чого розраховується потреба у фінансових ресурсах.

Алгоритм децентралізованого методу планування оновлення структури основних засобів має вид:

1) встановлення кількості (n) одиниць (i), підгруп (j), груп (g) устаткування, які підлягають: модернізації ($n_{i_i}^m, n_{j_j}^m, n_{g_l}^m$); заміні ($n_{i_i}^z, n_{j_j}^z$); повному оновленню ($n_{g_l}^o$) в l -му структурному підрозділі;

2) розрахунок потреби у фінансових ресурсах на оновлення основних засобів в l -му структурному підрозділі:

— на модернізацію

$$W_l^m = \sum_i v_i \cdot n_{i_i}^m + \sum_j v_j \cdot n_{j_j}^m + \sum_g v_g \cdot n_{g_l}^m \quad (6),$$

— на заміну

$$W_l^z = \sum_i p_i \cdot n_{i_i}^z + \sum_j p_j \cdot n_{j_j}^z \quad (7),$$

— на повне оновлення

$$W_l^o = \sum_g c_g \cdot n_{g_l}^o \quad (8),$$

де v_i, v_j, v_g — витрати на модернізацію одиниці устаткування i -го виду, j -ї підгрупи, g -ї групи відповідно;

p_i, p_j — вартість придбання і встановлення окремої одиниці, підгрупи, групи устаткування відповідно;

c_g — витрати на придбання і встановлення одиниці нових видів, підгруп, груп устаткування відповідно в l -му підрозділі;

W_l^m, W_l^z, W_l^o — витрати на модернізацію, заміну, повне оновлення основних засобів в l -му підрозділі.

3) розрахунок загальної потреби (W) у фінансових ресурсах на оновлення основних засобів на підприємстві:

$$W = \sum_l (W_l^m + W_l^z + W_l^o) \quad (9),$$

Базовою інформацією при децентралізованому плануванні оновлення структури основних засобів є кількість одиниць, підгруп, груп основних засобів, які підлягають модернізації, заміні, повному оновленню в структурних підрозділах підприємства, а шуканою — обсяг потреби у фінансових ресурсах, необхідних для забезпечення виконання плану оновлення основних засобів у структурних підрозділах зокрема та підприємства загалом.

Двосторонній метод планування оновлення основних засобів дає змогу розподілити задані обмежені ресурси (l) між структурними підрозділами підприємства з урахуванням їх потреби, яка може перевищувати обсяг виділених ресурсів. При цьому допускається часткове збільшення ресурсного забезпечення на величину Δl . Запропонований термін "двостороннє" планування ужито з урахуванням того, що керівництво підприємства (одна сторона) централізовано встановлює обсяг ресурсного забезпечення l , а структурні підрозділи (друга сторона) децентралізовано визначають потребу в оновленні основних засобів. Шляхом взаємних послідовних компромісів визначається остаточний план оновлення структури основних засобів.

Для розв'язання поставленої задачі за методом двостороннього планування виділяємо такі масиви початкових даних: обсяг коштів, виділених на оновлення структури основних засобів; дійсний річний фонд роботи структурних елементів основних засобів, устаткування підгруп і груп до і після оновлення; витрати на заміну чи модернізацію структури основних засобів; загальна кількість основних засобів підгруп, груп певної структури чи її окремих структурних елементів, що потребують оновлення.

Базова статична модель оновлення структури основних засобів матиме такий вигляд.

Знайти обсяг додаткових коштів, які необхідно залучити з метою забезпечення процесу оновлення основних засобів:

$$\Delta l \rightarrow \min \quad (10),$$

де Δl — додатковий обсяг ресурсів, які необхідні для здійснення процесу оновлення структури основних засобів, тис. грн.

При цьому оптимальний розв'язок повинен задовольняти ряд умов, які наведено нижче.

1. Обмеження витрат коштів на здійснення оновлення структури основних засобів:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_i u_i + \sum_j y_j + \sum_g z_{g_l} = K_l, \end{array} \right. \quad (11)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_l K_l = I + \Delta l, \\ I = Const \end{array} \right. \quad (12)$$

де u_i — обсяг ресурсів, необхідних для оновлення i -го елементу основних засобів в l -му структурному підрозділі, тис. грн.;

y_j — обсяг ресурсів, необхідних для оновлення основних засобів j -ї підгрупи в l -му структурному підрозділі, тис. грн.;

z_{g_l} — обсяг ресурсів, необхідних для оновлення основних засобів g -ї групи в l -му структурному підрозділі, тис. грн.;

K_l — необхідний обсяг ресурсів для оновлення структури основних засобів в l -му структурному підрозділі, тис. грн.;

I — наявний обсяг ресурсів, призначених для оновлення структури основних засобів, тис. грн.

2. Обмеження витрат коштів на оновлення елементів (i) основних засобів в l -му структурному підрозділі:

$$\left\{ \begin{array}{l} u_i = p_i x_{i_i}^z + v_i x_{i_i}^m, \end{array} \right. \quad (13)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{i_i}^m \leq M_{i_i}^m, \end{array} \right. \quad (14)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{i_i}^z \leq M_{i_i}^z, \end{array} \right. \quad (15),$$

де p_i — витрати на придбання і встановлення i -го елемента основних засобів в l -му структурному підрозділі, тис. грн.;

v_i — витрати на здійснення модернізації i -го елементу основних засобів, тис. грн.;

$x_{i_i}^z$ — шукана кількість окремих одиниць устаткування, що підлягають заміні, од.;

$x_{i_i}^m$ — шукана кількість окремих одиниць устаткування, що підлягають модернізації, од.;

$M_{i_i}^z, M_{i_i}^m$ — встановлена максимальна кількість окремих одиниць устаткування, що можуть підлягати заміні або модернізації, од.

3. Обмеження витрат коштів на оновлення підгруп основних засобів в l -му структурному підрозділі:

$$\left\{ \begin{array}{l} y_j = p_j x_{j_j}^z + v_j x_{j_j}^m, \end{array} \right. \quad (16)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{j_j}^m \leq M_{j_j}^m, \end{array} \right. \quad (17)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{j_j}^z \leq M_{j_j}^z, \end{array} \right. \quad (18),$$

де p_j — витрати на здійснення заміни основних засобів j -ї підгрупи, тис. грн.;

v_{j_l} — витрати на здійснення модернізації основних засобів j -ї підгрупи, тис. грн.;

$x_{j_l}^3$ — шукана кількість підгруп основних засобів, що підлягають заміні, од.;

$x_{j_l}^M$ — шукана кількість підгруп основних засобів, що підлягають модернізації, од.;

$M_{j_l}^3, M_{j_l}^M$ — встановлена максимальна кількість підгруп основних засобів, що можуть підлягати заміні або модернізації, од.

4. Обмеження витрат на оновлення груп основних засобів в l -му структурному підрозділі:

$$\begin{cases} z_{g_l} = p_g x_{g_l}^o + v_g x_{g_l}^M, & (19) \\ x_{g_l}^M \leq M_{g_l}^M, & (20) \\ x_{g_l}^o \leq M_{g_l}^o, & (21), \end{cases}$$

де p_{g_l} — витрати на здійснення заміни основних засобів g -ї групи, тис. грн.;

v_{g_l} — витрати на здійснення модернізації основних засобів g -ї групи, тис. грн.;

$x_{g_l}^o$ — шукана кількість груп основних засобів, що підлягають повному оновленню, од.;

$x_{g_l}^M$ — шукана кількість груп основних засобів, що підлягають модернізації, од.;

$M_{g_l}^3, M_{g_l}^M$ — встановлена максимальна кількість груп основних засобів, що можуть підлягати заміні або модернізації, од.

5. Обмеження на обсяг робіт, які виконуються певними структурними елементами основних засобів, підгрупами і групами устаткування l -го підрозділу:

$$\begin{cases} f_i^3 x_i^3 + f_i^M x_i^M = A_i - [N_i - (x_i^M + x_i^3) \cdot f_i^*] J, & (22) \\ f_{j_l}^3 x_{j_l}^3 + f_{j_l}^M x_{j_l}^M = A_{j_l} - [N_{j_l} - (x_{j_l}^M + x_{j_l}^3) \cdot f_{j_l}^*] J, & (23) \\ f_{g_l}^o x_{g_l}^o + f_{g_l}^M x_{g_l}^M = A_{g_l} - [N_{g_l} - (x_{g_l}^M + x_{g_l}^o) \cdot f_{g_l}^*] J, & (24), \end{cases}$$

де $f_i^3, f_{j_l}^3$ — дійсний річний фонд роботи i -го елемента, j -ї підгрупи основних засобів відповідно, які підлягають заміні, машино-год;

$f_i^M, f_{j_l}^M, f_{g_l}^M$ — дійсний річний фонд роботи i -го елемента, j -ї підгрупи, g -ї групи основних засобів відповідно, які підлягають модернізації, машино-год;

A_i, A_{j_l}, A_{g_l} — обсяги робіт, які здійснюються i -м елементом, j -ю підгрупою, g -ю групою основних засобів відповідно, машино-год;

N_i, N_{j_l}, N_{g_l} — фактична кількість елементів, підгруп, груп устаткування, од.;

$f_i^*, f_{j_l}^*, f_{g_l}^*$ — дійсний річний фонд роботи діючого елемента, підгрупи, групи основних засобів відповідно, машино-год.

Очевидно, що $f_i^3, f_{j_l}^3 \geq f_i^*; f_{j_l}^3, f_{j_l}^M \geq f_{j_l}^*; f_{g_l}^o, f_{g_l}^M \geq f_{g_l}^*$.

6. Обмеження на невід'ємність основних змінних величин: $x_i^3, x_{j_l}^3, x_{j_l}^M, x_{g_l}^o, x_{g_l}^M \geq 0$, цілі значення (25).

7. Обмеження на невід'ємність допоміжних змінних величин:

$$u_i, y_{j_l}, z_{g_l}, \Delta_l, K_l \geq 0 \quad (26),$$

В моделі (10) — (26) у якості функції мети обрано мінімальний приріст коштів, необхідний для забезпечення виконання заданого обсягу робіт (A_i, A_{j_l}, A_{g_l}). У випадку достатності коштів I їх приріст Δ_l буде дорівнювати нулеві.

Загальна потреба у коштах на заміну і модернізацію устаткування структурних підрозділів становитиме K_l (обмеження 11).

За допомогою залежностей (13) — (21) відображено умову доцільності оновлення елементів, підгруп та груп устаткування у кожному структурному підрозділі.

Обмеження (22) — (24) можна вважати балансовими, оскільки з їх допомогою відображено умову щодо необхідності забезпечення можливості виконання запланованого обсягу робіт при здійсненні оновлення певної частини основних засобів.

Обмеження (25) — (26) є стандартними умовами невід'ємності змінних величин у задачі цілочислового лінійного програмування.

У результаті реалізації задачі (10) — (26) визначається план оновлення структури основних засобів шляхом заміни та/чи модернізації певних структурних елементів, підгруп і груп устаткування з урахуванням заданого обсягу капіталовкладень (I) при мінімальному залученні додаткових ресурсів в обсязі Δ_l . Значення змінних величин u_i, y_{j_l}, z_{g_l} характеризують обсяги ресурсів, необхідних для оновлення елементів, підгруп, груп основних засобів l -го підрозділу.

На етапі верифікації отриманий оптимальний розв'язок задачі оновлення структури основних засобів аналізується обома сторонами та у разі відсутності розбіжностей приймається до виконання. Якщо отриманий розв'язок не задовольняє одну зі сторін або обидві сторони, то вносяться узгоджені зміни у початкові дані та цикл розрахунків повторюється.

Розглянутий методичний підхід до планування оновлення структури основних засобів НТПВ передбачає знаходження оптимального річного плану модернізації, заміни, повного оновлення елементів, підгруп, груп устаткування, тобто забезпечує розв'язок статичного варіанту задачі. Для встановлення послідовності оновлення структури основних засобів на більш тривалому проміжку часу (два і більше років) необхідно трансформувати базову статичну модель (10) — (26) до динамічного виду (блок 8).

ВИСНОВКИ

Підсумовуючи вищенаведене, слід зазначити, що на сьогодні залишається невирішеним питання оновлення структури основних засобів, зокрема, на стадії НТПВ. Нами запропоновано методичний підхід до планування оновлення структури основних засобів НТПВ, який ґрунтується на знаходженні оптимального річного плану оновлення структури устаткування, з метою забезпечення раціонального використання обмежених коштів.

Література:

1. Кленін О.В. Ефективність відтворення основного капіталу підприємств: монографія / О.В. Кленін. — Д., 2006. — 196 с.
2. Колегаев Р.Н. Управление обновлением машинного парка / Р.Н. Колегаев. — К.: "Техника", 2003. — 175 с.
3. Палтерович Д.М. Основные фонды: интенсификация использования и обновления / Д.М. Палтерович. — М.: "Знание", 1974. — 64 с.
4. Алексеев І.В. Моделювання інноваційного розвитку підприємства на стадії науково-технічної підготовки виробництва / І.В. Алексеев // Інновації: проблеми науки і практики: монографія. — Харків: ВД "Інжек", 2006. — С. 294—316.
5. Кузьмін О.Є. Особливості управління науково-технічною підготовкою виробництва на машинобудівному підприємстві / О.Є. Кузьмін, С.І. Алексеева // Науковий вісник НАТУ України: зб. наук.-техн. праць. — Львів: РВВ НАТУ України. — 2009. — № 197. — С. 245—249.
6. Городянська Л.В. Відтворення основних засобів на підприємствах України: теорія і практика обліку і аналізу: монографія / Л.В. Городянська. — К.: КНЕУ, 2008. — 224 с.
7. Омельченко Л. Механізм оновлення основних производственных фондов предприятия / Л.Омельченко // Економіка: проблеми теорії та практики. — 2004. — Вип. 125. — С. 25—29.
8. Фещур Р.В. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник / Р.В.Фещур та інші; За ред. Р.В.Фещура. — Львів: "Бухгалтерський центр "Ажур", 2010. — 340 с.

Стаття надійшла до редакції 07.02.2013 р.