

*Чем более точна наука, тем больше можно
из нее извлечь точных предсказаний.*

А. Франс

Економіка підприємства та управління виробництвом

УДК 658.147

Пономаренко Н. М.

ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ ДЖЕРЕЛ ФОРМУВАННЯ ВЛАСНОГО КАПІТАЛУ ПІДПРИЄМСТВА

The solution of the problem of optimization the structure of enterprise owner's equity formation sources under different conditions of their own and their assets development is given. The four types of enterprise financial position are analyzed. On the basis of solving tasks according to these types the author has worked out the ways of maximization of functions of the aims (income from sources and assets).

Для управління власним капіталом підприємству необхідно розробити оптимальну структуру джерел формування свого капіталу та структуру активів. У дослідженнях стану власного капіталу передбачається умова, що управління капіталом є корегованим на підприємстві, тобто перетворення різних складових капіталу залежить від рішень, що приймаються особами, які мають доступ до управління. Тому актуальність становить питання про вибір оптимального управління з множини допустимих. Це є оптимізаційне завдання. Постановка завдання оптимізації залежить від існування та єдності критерію ефективності управління, структури множини допустимих управлінь та інших факторів. Для одержання найкращого результату потрібно мати таке управління з неперервної множини допустимих управлінь, яке б доводило до екстремального значення показника ефективності [1].

Визначення допустимих напрямків фінансування власного капіталу підприємства першочергово передбачає аналіз тих підприємств, де вже наявна оптимально-раціональна структура джерел, що є показником високих рівнів рентабельності. Як правило, такі підприємства мають істотний фінансово-господарський розвиток. Отже, дослідження оптимальних структур джерел мають проводитися в сукупностях підприємств, які розширюються за розвитком їх активів та джерел формування власного капіталу. Підприємства сукупності розширюються на групи на площині з координатними осями узагальнюючих показників розвитку. Оскільки значення узагальнюючих показників розвитку змінюються від 0 до 1, то такий квадрат слід розділити на чотири рівні частини, які будемо називати квадрантами. Згідно зі своїми рівнями розвитку підприємства відносяться до різних квадрантів, а отже, надається змога визначити підприємства в сукупності, які мають достатні рівні розвитку активів та фінансового стану. Це наочно можна подати рис. 1. (Методика оцінки рівня розвитку власного капіталу підприємства описана в роботі [2]).

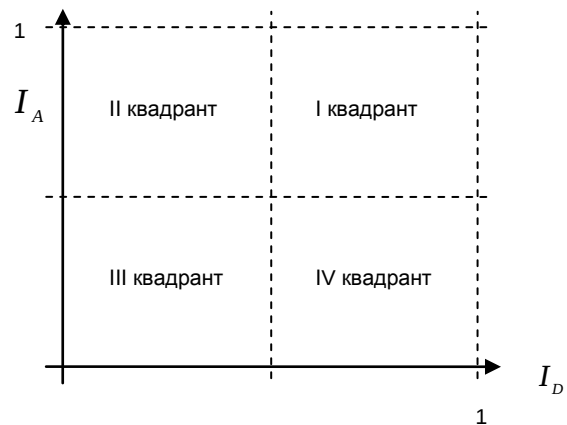


Рис. 1. Площина розвитку активів та джерел формування власного капіталу підприємства, де I_A — узагальнюючий показник розвитку активів підприємства, I_D — узагальнюючий показник розвитку джерел формування підприємства

Спочатку проаналізуємо чотири типи фінансових станів підприємств, що відносяться до чотирьох різних квадрантів. Виконуючи горизонтальний аналіз підприємств, які потрапили в перший та другий квадрант, відмічаємо високі значення узагальнюючого показника розвитку активів. У третьому й четвертому квадранті, навпаки, цей показник має низькі значення, звідки випливає, що активи підприємства недостатньо розвинуті. Вертикальний аналіз квадрантів дає змогу розглянути рівні розвитку джерел формування власного капіталу підприємства. Так підприємства першого та четвертого квадрантів мають високі значення узагальнюючого показника розвитку джерел формування власного капіталу, а отже, на цих підприємствах недостатньо обігових коштів для покриття боргів або ці підприємства фінансово залежні від кредиторів. Другий і третій квадрант характеризуються низькими значеннями узагальнюючого показника розвитку джерел формування власного капіталу, тобто підприємства даних квадрантів відносно фінансово незалежні.

Таким чином, найбільш фінансово розвинуті ті підприємства, які потрапили в перший та другий квадрант.

Процедуру фінансового аналізу виконували на сукупності 30 підприємств машинобудівної галузі. За обчисленнями узагальнюючих показників розвитку активів та джерел формування власного капіталу маємо, що всі підприємства сукупності з низьким рівнем розвитку активів, але з різними рівнями розвитку джерел формування. Для відпрацювання методики визначення оптимальної структури джерел формування власного капіталу рівень узагальнюючого показника розвитку активів встановили на значенні 0,3, як максимального для даної сукупності, й квадранти будували відповідно до цього рівня (рис. 2). Як видно з рис. 2, підприємства потрапили до різних квадрантів.

За отриманим розшируванням підприємств на площині розвитку їх активів та джерел формування власного капіталу можна визначити їх оптимальну структуру з досягненням максимального прибутку. Як уже було сказано, це є оптимізаційна задача.

Концептуально загальну структуру проблеми оптимального вибору розглядають за її основними елементами:

цілі або сукупності цілей, досягнення яких визначає вирішення проблеми;

альтернативні засоби, за допомогою яких може бути досягнута зазначена мета;

засоби оцінки елементів умов (класично це затрати ресурсів), що потрібні для кожної альтернативи;

засоби відображення зв'язків між цілями, альтернативами й елементами умов (затратами):

критерій (критерії) ефективності, що зіставляє цілі і затрати та встановлює найбільш переважні рішення [1].

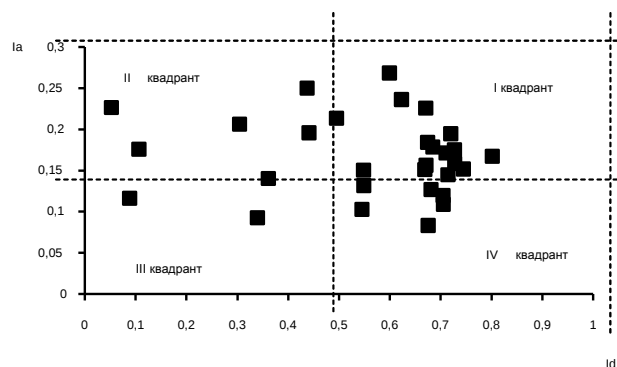


Рис. 2. Розширення машинобудівних підприємств на площині розвитку їх активів та джерел формування власного капіталу, де I_d – узагальнюючий показник розвитку активів підприємства, I_a – узагальнюючий показник розвитку джерел формування власного капіталу підприємства

Саме ступінь структуризації проблеми визначається тим, наскільки добре виділені та обґрунтовані її основні логічні елементи й математичний метод вирішення проблеми. Для розв'язання задачі оптимізації джерел формування власного капіталу з метою збільшення їх прибутковості потрібно знаходити екстремум функції на множині кінцевовимірного простору, що визначається лінійними й нелінійними обмеженнями (рівняннями й нерівностями), тобто маємо задачу лінійної оптимізації вигляду:

$$Z = f(x) \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} \varphi_i(x) \geq 0, & i = \overline{1, k}; \\ h_j(x) = 0, & j = k+1, \dots, m; \\ \mathbf{x} = (x_1, \dots, x_n) \in R_+^n \end{cases}$$

Тут $x = (x_1, \dots, x_n)$ – вектор змінних величин, які відповідають компонентам альтернативи вибору (плану, стратегії); $h_j(x), \varphi_i(x)$ – скалярні функції, що представляють формалізоване відображення взаємодії елементів умов (наприклад, затрат ресурсів) на реалізацію альтернативи вибору, який відповідає вектор змінних X ; $\varphi_i(x) \geq 0$ та $h_j(x) = 0$ – обмеження задачі, що задані рівняннями й нерівностями відповідно; Z – критерій (показник) ефективності, тобто прибутковості, кількісно задана ознака, відповідно до якої встановлюється якість альтернативи, що вибирається. Отже, значення критерію ефективності, що обчислюється для всіх альтернатив, – це числа, порівнюючи які можна встановити кращу (кращі) альтернативи.

ву; $f(x)$ – цільова функція, яка ставить у відповідність кожній альтернативі вибору значення її показника ефективності (прибутковості) [1]. Це є класична задача лінійного програмування, загальний вигляд якої наступний:

$$F = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \rightarrow \max$$

[illegible]

Обмеження в задачах встановлювалися, виходячи з розмаху реальних обсягів джерел та активів підприємств, що розшарувалися за квадрантами. В табл. 1 подані умови оптимізаційних задач для знаходження максимуму прибутку від джерел формування власного капіталу або максимуму прибутку від активів за обмеженнями наявних обсягів складових власного капіталу, а саме власних джерел (x_{ci}), залучених джерел (x_{pi}), позикових джерел (x_{zi}), необоротних активів (x_{na}) та оборотних активів (x_{oa}).

Таблица 1

Умови оптимізаційних задач

1	2
I квадрант (1 задача) $F = 0,48x_{ci} + 0,1x_{pi} + 0,25x_{zi} \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_{zi} - x_{ci} \leq 12099 \\ x_{na} - x_{oa} \leq 2460 \\ x_{ci} - x_{pi} \leq 0 \\ x_{zi} - x_{pi} \leq 0 \\ x_{ci} \leq 15534,3 \\ x_{pi} \leq 45687,5 \\ x_{zi} \leq 18121,4 \\ x_{zi} - x_{ci} \geq 626,5 \\ x_{na} - x_{oa} \geq 28,8 \\ x_{ci} \geq 177,7 \\ x_{pi} \geq 2334,5 \\ x_{zi} \geq 1522,1 \\ x_{ci}, x_{pi}, x_{zi}, x_{na}, x_{oa} \geq 0 \end{cases}$	I квадрант (2 задача) $Z = 0,13x_{na} + 0,15x_{oa} \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_{zi} - x_{ci} \leq 12099 \\ x_{na} - x_{oa} \leq 2460 \\ x_{ci} - x_{na} \leq 0 \\ x_{na} - x_{pi} \leq 0 \\ x_{zi} - x_{na} \leq 0 \\ x_{ci} - x_{oa} \leq 0 \\ x_{oa} - x_{pi} \leq 0 \\ x_{zi} - x_{oa} \leq 0 \\ x_{na} \geq 41120,3 \\ x_{oa} \geq 41010,1 \\ x_{zi} - x_{ci} \geq 626,5 \\ x_{na} - x_{oa} \geq 28,8 \\ x_{na} \geq 2929,7 \\ x_{oa} \geq 1258,7 \\ x_{ci}, x_{pi}, x_{zi}, x_{na}, x_{oa} \geq 0 \end{cases}$
II квадрант (1 задача) $F = 0,45x_{ci} + 0,26x_{pi} + 0,16x_{zi} \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_{zi} - x_{ci} \leq 25022,6 \\ x_{oa} - x_{na} \leq 28572,6 \\ x_{ci} - x_{pi} \leq 0 \\ x_{pi} - x_{zi} \leq 0 \\ x_{ci} - x_{xi} \leq 0 \\ x_{ci} \leq 13153,7 \\ x_{pi} \leq 18314,6 \\ x_{zi} \leq 30685,7 \\ x_{zi} - x_{ci} \geq 245,2 \\ x_{oa} - x_{na} \geq 247,2 \\ x_{ci} \geq 117,1 \\ x_{pi} \geq 69,8 \\ x_{zi} \geq 362,3 \\ x_{ci}, x_{pi}, x_{zi}, x_{na}, x_{oa} \geq 0 \end{cases}$	II квадрант (2 задача) $Z = 0,19x_{na} + 0,11x_{oa} \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_{zi} - x_{ci} \leq 25022,6 \\ x_{oa} - x_{na} \leq 28572,6 \\ x_{ci} - x_{na} \leq 0 \\ x_{pi} - x_{na} \leq 0 \\ x_{na} - x_{zi} \leq 0 \\ x_{ci} - x_{oa} \leq 0 \\ x_{pi} - x_{oa} \leq 0 \\ x_{zi} - x_{oa} \leq 0 \\ x_{na} \geq 22213,9 \\ x_{oa} \geq 43627,3 \\ x_{zi} - x_{ci} \geq 245,2 \\ x_{oa} - x_{na} \geq 247,2 \\ x_{na} \geq 38,7 \\ x_{oa} \geq 285,9 \\ x_{ci}, x_{pi}, x_{zi}, x_{na}, x_{oa} \geq 0 \end{cases}$

Закінчення табл. 1

1	2
III квадрант (1 задача) $F = -0,31x_{ci} - 5,34x_{pi} - 0,16x_{zi} \rightarrow \max$ $x_{zi} - x_{ci} \leq 14878,3$ $x_{oa} - x_{na} \leq 9732,1$ $x_{pi} - x_{ci} \leq 0$ $x_{ci} - x_{zi} \leq 0$ $x_{pi} - x_{zi} \leq 0$ $x_{ci} \leq 9241,3$ $x_{pi} \leq 680,7$ $x_{zi} \leq 24119,6$ $x_{zi} - x_{ci} \geq 438,3$ $x_{oa} - x_{na} \geq 97$ $x_{ci} \geq 71,3$ $x_{pi} \geq 151,9$ $x_{zi} \geq 509,6$ $x_{ci}, x_{pi}, x_{zi}, x_{na}, x_{oa} \geq 0$	III квадрант (2 задача) $Z = -0,3x_{na} - 0,17x_{oa} \rightarrow \max$ $x_{zi} - x_{ci} \leq 14878,3$ $x_{oa} - x_{na} \leq 9732,1$ $x_{ci} - x_{na} \leq 0$ $x_{pi} - x_{na} \leq 0$ $x_{na} - x_{zi} \leq 0$ $x_{ci} - x_{oa} \leq 0$ $x_{pi} - x_{oa} \leq 0$ $x_{oa} - x_{zi} \leq 0$ $x_{na} \geq 13376,5$ $x_{oa} \geq 23108,6$ $x_{zi} - x_{ci} \geq 438,3$ $x_{oa} - x_{na} \geq 97$ $x_{na} \geq 549,8$ $x_{oa} \geq 646,8$ $x_{ci}, x_{pi}, x_{zi}, x_{na}, x_{oa} \geq 0$
IV квадрант (1 задача) $F = -0,0003x_{ci} - 0,0001x_{pi} - 0,0006x_{zi} \rightarrow \max$ $x_{zi} - x_{ci} \leq 12099$ $x_{na} - x_{oa} \leq 879,2$ $x_{ci} - x_{pi} \leq 0$ $x_{zi} - x_{pi} \leq 0$ $x_{zi} - x_{ci} \leq 0$ $x_{ci} \leq 14475,9$ $x_{pi} \leq 29252,8$ $x_{zi} \leq 6999,1$ $x_{zi} - x_{ci} \geq 710,6$ $x_{na} - x_{oa} \geq 1315$ $x_{ci} \geq 829,4$ $x_{pi} \geq 8620,2$ $x_{zi} \geq 2374,3$ $x_{ci}, x_{pi}, x_{zi}, x_{na}, x_{oa} \geq 0$	IV квадрант (2 задача) $Z = -0,0002x_{na} - 0,0002x_{oa} \rightarrow \max$ $x_{zi} - x_{ci} \leq 12101,6$ $x_{na} - x_{oa} \leq 879,2$ $x_{ci} - x_{na} \leq 0$ $x_{na} - x_{pi} \leq 0$ $x_{zi} - x_{na} \leq 0$ $x_{ci} - x_{oa} \leq 0$ $x_{oa} - x_{pi} \leq 0$ $x_{zi} - x_{oa} \leq 0$ $x_{na} \geq 17117$ $x_{oa} \geq 28209,2$ $x_{zi} - x_{ci} \geq 710,6$ $x_{na} - x_{oa} \geq 1315$ $x_{na} \geq 8867,8$ $x_{oa} \geq 7988,8$ $x_{ci}, x_{pi}, x_{zi}, x_{na}, x_{oa} \geq 0$

Наведені в табл. 1 задачі були розв'язані в Excel за допомогою надбудови "Пошук рішення". Результати розв'язання задач подані в табл. 2.

Таблиця 2

Оптимальні обсяги джерел формування власного капіталу та активів підприємств і їх частки

I квадрант			II квадрант		
Показники (обсяг, тис. грн.)	Оптимальні значення, тис. грн.	Частка у %	Показники (обсяг, тис. грн.)	Оптимальні значення, тис. грн.	Частка у %
1	2	3	4	5	6
x_{ci}	15534,3	19,6	x_{ci}	13153,7	21,25
x_{pi}	45687,5	57,6	x_{pi}	18314,6	29,0
x_{zi}	18121,4	22,8	x_{zi}	30685,7	49,4
$x_{ci} + x_{pi} + x_{zi}$	79343,2	100	$x_{ci} + x_{pi} + x_{zi}$	62154	100
x_{na}	41120,3	50,1	x_{na}	22213,9	33,7
x_{oa}	41010,1	49,9	x_{oa}	43627,3	66,3
$x_{na} + x_{oa}$	82130,4	100	$x_{na} + x_{oa}$	65841,2	100

Закінчення табл. 2

1	2	3	4	5	6
Максимальний прибуток від джерел формування власного капіталу підприємства ($F_{\max(I)}$)	16555,56	-	Максимальний прибуток від джерел формування власного капіталу підприємства ($F_{\max(II)}$)	15590,67	-
Максимальний прибуток від активів підприємства ($Z_{\max(I)}$)	11497,15	-	Максимальний прибуток від активів підприємства ($Z_{\max(II)}$)	9019,644	-
III квадрант			IV квадрант		
Показники (обсяг, тис. грн.)	Оптимальні значення, тис. грн.	Частка у %	Показники (обсяг, тис. грн.)	Оптимальні значення, тис. грн.	Частка у %
x_{ci}	151,9	17,0	x_{ci}	2374,3	17,8
x_{pi}	151,9	17,0	x_{pi}	8620,2	64,5
x_{zi}	590,2	66,0	x_{zi}	2374,3	17,8
$x_{ci} + x_{pi} + x_{zi}$	894	100	$x_{ci} + x_{pi} + x_{zi}$	13368,8	100
x_{na}	549,8	45,9	x_{na}	8867,8	52,6
x_{oa}	646,8	54,1	x_{oa}	7988,8	47,4
$x_{na} + x_{oa}$	1196,6	100	$x_{na} + x_{oa}$	16856,6	100
Максимальний прибуток від джерел формування власного капіталу підприємства ($F_{\max(III)}$)	-952,667	-	Максимальний прибуток від джерел формування власного капіталу підприємства ($F_{\max(IV)}$)	-197,106	-
Максимальний прибуток від активів підприємства ($Z_{\max(III)}$)	-274,896	-	Максимальний прибуток від активів підприємства ($Z_{\max(IV)}$)	-2,99889	-

Вважається, що післяоптимізаційний аналіз є не менш важливою частиною розв'язування лінійних оптимізаційних задач, ніж знаходження самого оптимального розв'язку [2, с. 129]. Продовженням даного дослідження має бути аналіз впливу на оптимальний план задачі змін вектора обмежень b_i ($i = \overline{1, m}$); коефіцієнтів цільової функції c_j ($j = \overline{1, n}$). Залежно від типу додаткової змінної в оптимальному плані визначаються границі змін правих частин нерівностей, що подані в табл. 1 та в межах яких визначена оптимальним планом структура джерел залишається незмінною.

Результати розв'язання оптимізаційних задач можна подати зображеннями, що на рис. 3 – рис. 5.

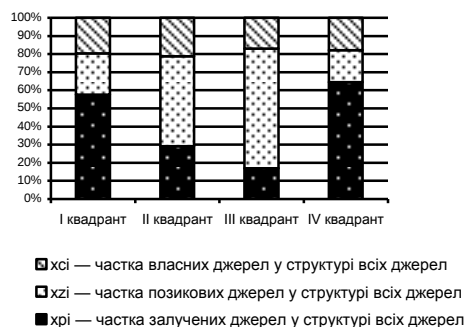


Рис. 3. Графік співвідношень різних джерел у їх структурі

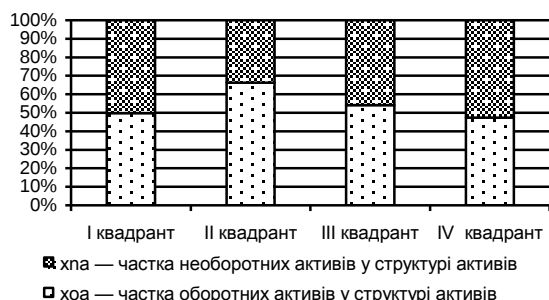


Рис. 4. Графік співвідношень необоротних та оборотних активів у структурі активів машинобудівних підприємств

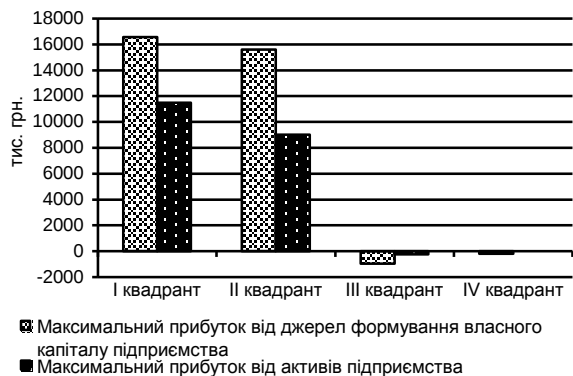


Рис. 5. Діаграма величин максимального прибутку від джерел та активів машинобудівних підприємств у кожному кварталі

Звідки маємо наступні висновки. У першому та четвертому кварталі у структурі джерел найбільшу частку мають залучені кошти, при цьому рівень максимального прибутку істотно різний. У другому та третьому кварталі, де у структурі джерел переважають позикові джерела, також маємо різні рівні максимального прибутку. Підприємства, які увійшли до першого квартанта, мають найбільше максимальне значення прибутку від активів та джерел, при цьому структура джерел наступна: позикові джерела (X_{pi}) — 57,6%; залучені джерела (X_{zi}) — 22,8%; власні джерела (X_{ci}) — 19,6%. Структура активів наступна: необоротні активи (X_{na}) — 50,1%, оборотні активи (X_{oa}) — 49,9%.

Структура джерел та активів для підприємств другого квартанта суттєво відрізняється від першого. Тут у структурі джерел перевагу мають позикові джерела (X_{pi}) — 49,4%, далі залучені кошти (X_{zi}) — 29,0%, власні кошти (X_{ci}) — 21,3%. У структурі активів підприємств даного квартанта необоротні активи складають (X_{na}) 33,7%, а оборотні активи (X_{oa}) — 66,3%.

Таким чином, якщо підприємства використовують залучені кошти, то обсяг їх не повинен бути більше 60,0% у структурі джерел за умови рівних часток необоротних і оборотних активів. При цьому на таких машинобудівних підприємствах отримується максимальний прибуток за джерелами, що дорівнює 16 555,56 тис. грн., а максимальна прибуток активів — 11 497,15 тис. грн. Отже, наведені максимальні обсяги прибутків перевищують максимальні обсяги прибутків за інших умов, тобто інших кварталів. Якщо на підприємствах пріоритетними є позикові джерела, то вони повинні не перевищувати 50% у структурі джерел, але при цьому оборотні активи значно переважають оборотні. Виходячи з цього, для поступального розвитку підприємствам необхідно залучати кошти в таких об-

сягах, щоб дотримувалася оптимальна структура джерел та активів підприємства, а управління власним капіталом було спрямоване на збільшення прибутку від них.

Література: 1. Экономико-математическое моделирование: Учебник для студентов вузов / Под общ. ред. И. Н. Дрогобыцкого. — М.: Изд. "Экзамен", 2004. — 800 с. 2. Наконечний С. І. Математичне програмування: Навч. посібник / С. І. Наконечний, С. С. Савіна. — К.: КНЕУ, 2005. — 452 с. 3. Пономаренко Н. Н. Оценка уровня развития собственного капитала предприятия // Бизнес Информ. — 2007. — №9(2). — С. 50 — 56.

Стаття надійшла до редакції
21.11.2007 р.

УДК 658.153

Хохлов Н. П.
Ефремов С. Л.

ДВИЖЕНИЕ ОСНОВНОГО КАПИТАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ КАК СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

The application of the synergetics approach to the problem of increasing the efficiency of the fixed assets use allows to size up the structure of this category deeper and to get a clear idea of its motion as an element of the enterprise difficult self-organized production operative system. It requires the proper approach to the estimation of the fixed assets objects' cost.

Важнейшим фактором, определяющим положение предприятия в конкурентной рыночной среде, является уровень продуктивности труда, способность предприятия с наименьшими затратами трудовых и материальных ресурсов производить качественную, соответствующую запросам потребителя продукцию. В свою очередь, она зависит от материально-технической оснащённости производства, степени вооружения работников средствами труда. Это выводит на проблему эффективного развития и использования основного капитала предприятия, решение которой приобрело после многолетнего спада производства и технического застоя на предприятиях чрезвычайно важное значение.

Необходимо отметить, что в шестидесятые и семидесятые годы XX столетия в Украине, как и в других союзных республиках, проблемам повышения эффективности капитальных вложений и основных фондов (как социально-экономической формы средств труда при социализме) уделялось значительное внимание, что, в целом, способствовало экономическому росту. При союзной и республиканских академиях наук функционировали соответствующие подразделения, образовались научные школы. Широкою известность приобрели труды Т. Хачатурова, В. Красовского, Л. Кантора, Я. Кваши, П. Будаева, в Украине — П. Багрия, И. Лукинова, Н. Иванова, Н. Герасимчука, Л. Воротиной и др. Собственно, никто из крупных ученых-экономистов того времени не проходил мимо этой проблемы.

В конце восьмидесятых годов XX ст. и в последующий период, когда в экономической науке произошел резкий сдвиг интересов ученых в сторону сферы обмена, сугубо рыночных отношений в ущерб производственной сфере, исследования проблем развития и эффективного использования основных фондов предприятий отошли на задний план,