

УДК: 658.152

Ю.М. Осадчий

РОЗШИРЕННЯ ВИРОБНИЦТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ЗОВНІШНІХ КОШТІВ

У статті представлені математичні моделі, що дозволяють розрахувати ціну потоку зовнішніх грошових коштів і підвищення ціни продукції внаслідок залучення зовнішніх коштів

In article the mathematical models are presented, allowing to calculate the price of a stream of external money resources and increase of production in consequence of external means.

Ключові слова: зовнішні грошові кошти, підвищення ціни.

Сучасні постановки проблем розширення виробництва товарної продукції та способів їх розв'язання розглянуті в економічній літературі [1; 2].

Підприємство-виробник може інвестувати для розширення виробництва власні кошти, але може також використовувати для цього позичені (банківські кредити) і кошти інвесторів-акціонерів [3]. Залучення зовнішніх коштів призведе до необхідності плагувати борги банкам і акціонерам відповідно до позичених коштів і ставок за ними. Наслідком цього стане необхідність збільшення ціни товару.

Математичні моделі, що визначають зростання ціни товару внаслідок використання власних і зовнішніх коштів для виробництва товарної продукції, у літературі не представлені.

Мета статті – постановка і розв'язання задачі зі складанням математичних моделей для визначення нової ціни товару при використанні не тільки власних, але і зовнішніх коштів, а також для визначення ціни потоку зовнішніх коштів.

Для результатуючих залежностей використовуємо системи рівнянь.

1. Виробництво продукції за рахунок власних коштів :

$$P_n = P(1 - Kn), \quad (1)$$

$$P = D - BK, \quad (2)$$

$$D = T * C, \quad (3)$$

$$T = BK/C. \quad (4)$$

2. Розширене виробництво продукції за рахунок власних і зовнішніх коштів (введений індекс p):

$$P_{np} = P_p(1 - Kn), \quad (5)$$

$$P_p = D_p - D, \quad (6)$$

$$D_p = T_p * C_p, \quad (7)$$

$$T_p = D/C_p, \quad (8)$$

$$D = BK + 3oK, \quad (9)$$

$$3oC = 3aK + IK. \quad (10)$$

Рівняння (2, 6) запозичені з [4], інші склав автор для одержання залежностей прибутків від власних і запозичених коштів після сплати податків.

У рівняннях (1–10) прийняті позначення: ZaC – запозичені (банківський кредит); IK – інвестовані кошти (від продажу акцій); ZoK – зовнішні кошти; BK – власні кошти; D – кошти для виробництва продукції; C – собівартість продукції; D – дохід від реалізації продукції; T – обсяг реалізованої продукції (товар); $Ц$ – ціна; $П$ – прибуток; $Пn$ – прибуток після сплати податків; Kn – податок на прибуток.

Позначення величин при використанні зовнішніх коштів для розширення виробництва: Tr – обсяг реалізованої продукції; Cr – собівартість; Dr – дохід; $Цr$ – нова ціна; Pr – прибуток; $Пnr$ – прибуток після сплати податків.

Нова ціна продукції при використанні зовнішніх коштів відрізняється від ціни при використанні тільки власних коштів унаслідок того, що підприємство зобов'язане виплатити борги позикодавцю й інвесторів:

$$B = ZaK * Kz + IK * Ki, \quad (11)$$

де Kz – коефіцієнт обслуговування запозичених коштів; Ki – коефіцієнт обслуговування інвестованих коштів.

Якщо підприємство отримує зовнішні кошти від декількох банків і інвесторів із різними ставками, то в (11) присутні суми добутків зовнішніх коштів на відповідні коефіцієнти обслуговування.

Коефіцієнти обслуговування визначені відсотковими ставками az і ai

$$Kz = 1 + az / 100, \quad (12)$$

$$Ki = 1 + ai / 100. \quad (13)$$

Потік зовнішніх коштів, наданих підприємству банком і покупцем акцій, має для підприємства ціну $Цn$, рівну відношенню боргу до об'єму зовнішніх коштів:

$$Цn = B / (ZaK + IK). \quad (14)$$

Таку кількість грошових одиниць підприємство повинне заплатити за грошову одиницю, надану йому ззовні. З рівнянь (11) і (10) виходить:

$$Цn = (ZaK * Kz + IK * Ki) / (ZaK + IK). \quad (15)$$

Коефіцієнт збільшення прибутку визначимо як відношення прибутку при використанні власних і зовнішніх коштів до прибутку при виробництві за рахунок власних:

$$Kn = Пnr / Пn. \quad (16)$$

Підприємство використовує зовнішні кошти для розширення виробництва товару з метою збільшення прибутку. Якщо воно бажає мати приріст прибутку, рівний δ , то коефіцієнт збільшення прибутку становитиме

$$Kn = 1 + \delta. \quad (17)$$

Введемо в розгляд відносні значення запозичених коштів, що інвестуються, як відношення цих коштів до власних:

$$z = ZaK / BK, \quad (18)$$

$$i = IK / BK. \quad (19)$$

Поділивши почленно доданки чисельника і знаменника (15) на BK і використавши залежності (18), (19), отримаємо вираз ціни потоку зовнішніх засобів від z і i

$$C_n = (K_z * p_z + K_u * \beta_u) / (\beta_z + \beta_u). \quad (20)$$

Послідовне використання рівнянь (10–1), а також величин, представлених рівняннями (16–20), приведе до виразу, що визначає залежність нової ціни від ціни потоку зовнішніх коштів, бажаного приросту прибутку і відносних значень запозичених і інвестованих коштів:

$$C_p = \frac{(1 + (l/c - 1)(1 + \delta)) + C_n(\beta_z + \beta_u)}{l = \beta_z + \beta_u} C_p. \quad (21)$$

Результуючими моделями, що дозволяють проаналізувати наслідки використання зовнішніх грошових коштів для збільшення обсягів виробництва і приросту прибутку підприємства, є рівняння (20) і (21). Нижче ведені таблиці, одержані з використанням позначених моделей. При складанні цих таблиць використані також програми табуляції функції двох змінних пакету MathCAD.

Програма табуляції залежності ціни потоку зовнішніх коштів як функції відносних об'ємів зовнішніх коштів β_z і β_u при коефіцієнтах обслуговування $K_z = 1,25$ і $K_i = 1,2$:

```

kz:=1.25 ki:=1.2 i:=0.5 j:=0..5
bzi:=0,05+0,05*i bij:=0,05+0,5*j
cp(bz,bi):=(kz*bz+ki*bi)/(bz+bi)
mij:=cp(bzi, bij)
m=

```

Таблиця 1 дає можливість визначити ціну потоку зовнішніх коштів при заданих відносних об'ємах зовнішніх коштів. Наприклад, якщо відносні кошти позикодавця становлять 25% ($\beta_z = 0,25$), а відносні кошти зовнішнього інвестора – 20% ($\beta_u = 0,2$), то при відсотковій ставці банку 25% ($K_z = 1,25$) і відсотковій ставці за акціями (бажана прибутковість) 20% ($K_i = 1,2$) за одиницю зовнішніх коштів підприємство повинне буде виплатити 1,228 грош. од.

Таблиця 1

Залежність ціни потоку зовнішніх коштів від відносних зовнішніх коштів

$\beta_z \backslash \beta_u$	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3
0,05	1,225	1,2117	1,213	1,21	1,208	1,207
0,1	1,233	1,225	1,22	1,217	1,214	1,212
0,15	1,238	1,23	1,225	1,221	1,219	1,217
0,2	1,24	1,233	1,229	1,225	1,222	1,2
0,25	1,242	1,236	1,231	1,228	1,225	1,223
0,3	1,243	1,237	1,233	1,23	1,227	1,225

Використовуючи рівняння (20), обчислимо також залежність ціни потоку зовнішніх коштів від ставок за зовнішніми коштами. Результати представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

**Залежність ціни потоку зовнішніх коштів від ставок за ними
(коефіцієнтів обслуговування зовнішніх коштів)**

$K_i \backslash K_z$	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3
1,05	1,05	1,07	1,09	1,11	1,13	1,15
1,1	1,08	1,1	1,12	1,14	1,16	1,18
1,15	1,11	1,13	1,15	1,17	1,19	1,21
1,2	1,14	1,16	1,18	1,2	1,22	1,24
1,25	1,17	1,19	1,21	1,23	1,25	1,27
1,3	1,2	1,22	1,24	1,26	1,28	1,3

Таблиця 2 дозволяє визначити ціну потоку зовнішніх коштів при заданих відсоткових ставках зовнішніх коштів. Наприклад, якщо відсоткова ставка за банківським кредитом становить 20% ($K_z = 1,2$), а відсоткова ставка зовнішнього інвестора – 15% ($K_i = 1,15$), то за кожен грошову одиницю зовнішніх коштів підприємство повинне буде виплатити 1,18 грош. од. при обсязі позики банку у розмірі 30% від власних засобів ($L_z = 0,3$) і обсязі коштів зовнішнього інвестора в 20% ($L_i = 0,2$).

Однією з цілей збільшення виробництва товарної продукції є збільшення прибутку. Залежність (21) дозволяє оцінити значення ціни, потрібне для забезпечення приросту прибутку на величину.

У таблиці 3 значення ціни як функції приросту прибутку при колишніх значеннях собівартості 1, ціни 1,3, відносних коштах займодавеця 0,3, відносних коштах зовнішнього інвестора 0,2, нової собівартості 1,5, ціни потоку зовнішніх коштів 1,2.

Таблиця 3

Залежність ціни від приросту прибутку

δ	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3
C_p	1,915	1,93	1,945	1,96	1,975	1,99

Наприклад, для планового приросту прибутку 0,1 (10% від початкового значення) нова ціна повинна становити 1,93 [грош.од./од./тов.], тобто збільшиться в $1,93/1,3=1,48$ разів внаслідок залучення зовнішніх коштів. Нова ціна в $1,93/1,5=1,29$ разів вища за собівартість.

Мабуть, важливим питанням доцільності збільшення обсягів виробництва є не тільки висвітлене вище питання збільшення ціни при бажаному прирості прибутку, але і її збільшення унаслідок неодноразової ціни потоку зовнішніх коштів. У таблиці 4 представлені залежності нової ціни і її збільшення від ціни потоку зовнішніх коштів.

Таблиця 4

Залежності нової ціни і її збільшення від ціни потоку зовнішніх коштів

C_n	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5
C_p	1,855	1,88	1,908	1,93	1,955	1,98	2,005	2,03	2,055	2,08
K_c	1,427	1,412	1,468	1,485	1,504	1,523	1,542	1,562	1,58	1,6

Таблиця 4 складена для тих же значень ціни, собівартості, відносних об'ємів зовнішніх коштів і коефіцієнтів обслуговування $K_z=1,25$, $K_i=1,2$. Наприклад, при ціні потоку 1,2 нова ціна збільшиться в 1,485 разів.

На завершення представимо залежність коефіцієнта збільшення прибутку від коефіцієнта збільшення грошових коштів $K_c = (BK + Z_oK) / BK$.

Таблиця 5

Залежність коефіцієнта збільшення прибутку від коефіцієнта збільшення грошових коштів

K_c	1.5	1.55	1.6	1.65	1.7
K_p	1.067	1.282	1.497	1.712	1.927

З таблиці 5 випливає, що, наприклад, при відношенні нової ціни до нової собівартості $1,93/1,5=1,29$ при відносних частках банківського кредиту і зовнішніх інвестицій відповідно 0,3 і 0,2, відсоткових ставках 25% і 20% зовнішніх коштах, що становлять 50% від власних засобів підприємства ($K_c = 1,5$), коефіцієнт збільшення прибутку становитиме 1,067, тобто прибуток збільшиться на 6,7%.

Висловлюю подяку докторові економічних наук професорові Батманову Ю.К. за суттєву пов'язати зростання ціни продукції з ціною потоку зовнішніх грошових коштів.

В цілому, поставлена і вирішена задача зі складання математичних моделей для обчислення значень ціни потоку коштів, отриманих підприємством від банку і покупця акцій. Одержані також рівняння, що дозволяють оцінити збільшення ціни продукції внаслідок залучення зовнішніх грошових коштів. Приклади показують істотність зростання ціни при типових ставках за зовнішніми коштами коштах і помірному бажанні підприємства збільшити прибуток.

1. *Шаповал В.М.* Экономика предприятия /В.М. Шаповал, Р.Н. Аврамчук, О.В. Ткаченко – К. Центр научной литературы, 2003. – 285 с.; 2. *Цал-Цалко Ю.С.* Витрата підприємства /Ю.С. Цал-Цалко – К.: ЦУЛ, 2002. – 655 с.; 3. *Шарп У.Ф.* Инвестиции /І.Ф. Шарп, Г.Дж Млександер, Д.В. Бейли – М.: Инфра-м 1,1998. – 1004 с.; 4. Экономика фирмы/ под ред. И.О. Волкова, В.К. Скляренко. – М.: Инфра-м, 2000. – 280 с.

УДК: 336.763