

**ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ КАПІТАЛУ ПІДПРИЄМСТВА НА
ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕОРЕТИКО-ІГРОВОГО ПІДХОДУ
OPTIMIZATION OF CAPITAL OF ENTERPRISE STRUCTURE IS ON
BASIS OF THE USE OF GAME-THEORETICAL APPROACH
ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРЫ КАПИТАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ НА
ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕОРЕТИКО-ИГРОВОГО ПОДХОДА**

Анотація. У статті досліджено підходи щодо визначення поняття «оптимальна структура капіталу підприємства». Визначено основні критерії та фактори впливу на формування оптимальної структури капіталу підприємства. Запропоновано використання теоретико-ігрового підходу в процесі оптимізації структури капіталу підприємства.

Ключові слова: власний капітал, позиковий капітал, структура капіталу, оптимізація структури капіталу, теоретико-ігровий підхід.

Summary. The article examines approaches to the definition of «optimal capital structure of the enterprise». The main criteria and impact factors of enterprise optimal capital structure formation were specified. The usage of game-theoretic approach in the capital structure optimization process of the enterprise was suggested.

Key words: equity, loan capital, capital structure, capital structure optimization, game-theoretic approach.

Аннотация. В статье исследованы подходы к определению понятия «оптимальная структура капитала предприятия». Определены основные критерии и факторы влияния на формирование оптимальной структуры капитала предприятия. Предложено использование теоретико-игрового подхода в процессе оптимизации структуры капитала предприятия.

Ключевые слова: собственный капитал, заемный капитал, структура капитала, оптимизация структуры капитала, теоретико-игровой подход.

Постановка проблеми. В ринкових умовах процес формування капіталу, оптимізація його структури, встановлення раціонального співвідношення різних джерел фінансування та якість управління капіталом набуває особливого значення. Покладаючись на дослідження зарубіжних і вітчизняних вчених, доцільно підкреслити значимість оптимальної структури капіталу для ефективної діяльності підприємства, а також недостатність наукового опрацювання питань; пошуку фінансових джерел в умовах їх обмеженості, визначення впливу факторів зовнішнього та внутрішнього середовища на процес їх мобілізації.

Достатній рівень капіталу сприяє підвищенню рівня конкурентоспроможності підприємства протягом усього періоду його функціонування, підтримуючи його ліквідність, платоспроможність та фінансову стійкість.

Досягнення оптимальної структури капіталу реалізується за допомогою адекватного управління ним в системі менеджменту підприємства. Кожному підприємству доцільно самостійно розробляти політику формування капіталу з урахуванням стратегії розвитку. Разом із тим, максимальна ефективність фінансового менеджменту може бути досягнута за умови дотримання системного підходу, раціонального поєднання стратегічних і тактичних заходів.

У зв'язку з цим, уточнення теоретичних основ та обґрунтування конкретних практичних рекомендацій із удосконалення методичних підходів до вирішення вказаної проблеми у сучасних умовах є важливим завданням наукових досліджень. Ефективність функціонування підприємства залежить від правильної стратегії управління капіталом. Її важливою складовою є оптимізація структури капіталу. Тому завданням керівництва має бути формування найбільш прийнятної структури капіталу підприємства з метою його подальшої ефективної діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретико-методичні аспекти проблеми оптимізації структури капіталу підприємств знайшли відображення у працях зарубіжних та вітчизняних вчених. Основні методологічні підходи щодо

дослідження джерел формування капіталу розроблені в класичних працях Дж. М. Кейнса, К. Маркса, А. Маршалла, А. Сміта, Дж. Тобіна, М. Фрідмена, Ф. Хайєка, Й. Шумпетера тощо.

Проблеми формування та управління структурою капіталу, її впливу на кінцеві результати діяльності підприємства досліджені у фундаментальних працях І. Бланка, Р. Брейлі, Ю. Бріггема, Дж. Ван Хорна, Л. Дж. Гітмана, Т. Головка, І. Івашковської, В. Ковальова, Н. Лахметкіної, С. Майєрса, Р. Мертсона, М. Міллера, Ф. Модільяні, У. Шарпа тощо.

Водночас, незважаючи на наявність значної кількості наукових розробок, проблеми оптимізації структури капіталу підприємств у сучасних умовах розвитку вітчизняної економіки залишаються недостатньо дослідженими.

Основна мета даної статті полягає у розробці підходу щодо оптимізації структури капіталу з метою вибору найбільш вигідного співвідношення власного та позикового капіталу підприємства.

Виклад основного матеріалу. Проблема оптимізації структури капіталу підприємства є однією з основних у фінансовому менеджменті. На сьогодні існує безліч теорій і моделей, спрямованих на визначення оптимального співвідношення власного і позикового капіталу підприємства, проте досі не існує єдиної думки з приводу того, яка ж структура капіталу є оптимальною.

В економічній літературі наявні різноманітні підходи щодо визначення оптимальної структури капіталу. Деякі автори [1, с. 70; 2, с. 156] під оптимальною структурою капіталу розуміють певне співвідношення власного та позикового капіталу, що призводить до максимізації вартості акцій підприємства. У даному підході чітко виражена мета пошуку оптимальної структури капіталу підприємства, проте даний підхід має загальний характер для практичної діяльності фінансових менеджерів. Крім того, його достатньо складно застосовувати на підприємствах, які не публічними акціонерними товариствами.

Дещо іншої точки зору дотримуються такі автори, як І.О. Бланк, Т.В. Головка, С.В. Сагова, Н.І. Лахметкіна, В.О. Подольська, О.В. Яріш та інші [3, с.

213; 4, с. 8; 5, с. 64; 6, с. 355]. Дані вчені вважають, що оптимальна структура капіталу являє собою таке співвідношення використання власних і позикових ресурсів, при якому забезпечується найбільш ефективна пропорція між коефіцієнтом рентабельності власного капіталу та коефіцієнтом фінансової стійкості, тобто максимізується ринкова вартість підприємства.

Основними критеріями оптимальності структури капіталу підприємства є [7, с. 180]:

- *політика фінансування активів*. Формування структури капіталу підприємства із врахуванням вказаного критерію базується на вивченні співвідношення між статтями активу і пасиву балансу і дозволяє визначити необхідну величину і частку тих чи інших джерел фінансування;
- *вартість підприємства*. Існують різні теорії, які розглядають взаємозв'язок структури капіталу і вартості підприємства як бізнесу. При цьому оптимальною є структура капіталу, що максимізує ринкову вартість підприємства;
- *вартість капіталу*. Оскільки як власний, так і позиковий капітал мають для підприємства свою вартість – вартість обслуговування, то оптимальна структура з цієї точки зору – структура, що мінімізує вартість капіталу;
- *ризик*. При формуванні структури капіталу підприємство несе різноманітні види ризиків. Так, до них відносяться ризик часткового чи повного неповернення позикових коштів, ризик обслуговування боргу (несплата відсотків), ризик банкрутства. При цьому підприємство може поставити задачу оптимізації структури капіталу при існуючих обмеженнях з точки зору зниження певних видів ризиків;
- *рентабельність*. Загальновизнаним фактом є те, що залучення позикових ресурсів може привести до зростання рентабельності власного капіталу підприємства за рахунок ефекту фінансового важеля. Оптимальна структура капіталу в даному випадку максимізує рентабельність підприємства, тобто дозволяє отримати найбільший прибуток за існуючого рівня власних ресурсів.

Таким чином, під оптимальною структурою капіталу доцільно розуміти таке співвідношення джерел власних та позикових ресурсів підприємства, яке

забезпечує найкраще значення критеріїв оптимізації при заданому рівні фінансової стійкості підприємства з метою досягнення його максимальної ринкової вартості.

При формуванні оптимальної структури капіталу підприємства необхідно враховувати вплив низки суб'єктивних та об'єктивних факторів. Сукупність цих факторів класифікована нами за місцем виникнення (фактори зовнішнього та внутрішнього середовища) та характером впливу (інституційно-правові, фінансово-економічні та соціально-управлінські) і наведена табл. 1 [8, 9, 10, 11].

Таблиця 1

Фактори впливу на формування оптимальної структури капіталу підприємства

Фактори зовнішнього середовища	Фактори внутрішнього середовища
1	2
<i>Інституційно-правові</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – закріплені у законодавчому порядку вимоги щодо величини та порядку формування окремих елементів власного та позикового капіталу підприємства (мінімальний розмір статутного капіталу, величина резервного капіталу, межі емісії привілейованих акцій тощо); – закріплені у законодавчому порядку вимоги щодо величини власного капіталу підприємства при здійсненні окремих видів діяльності; – вплив зовнішніх стейкхолдерів; – ефективність правової системи, захист прав власності тощо. 	<ul style="list-style-type: none"> – закріплені в статутних документах вимоги щодо величини та порядку формування власного капіталу підприємства (величина статутного, резервного капіталу, вимоги щодо додаткової емісії акцій тощо) та позикового капіталу (залучення кредитів, емісія облігацій тощо); – закріплені в статутних документах питання контролю над управлінням підприємством; – агентські конфлікти та ступінь захищеності керівництва, різноманітна привабливість джерел фінансування тощо.
<i>Фінансово-економічні</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – інвестиційний клімат країни; – темпи економічної динаміки; – економічна та фінансова політика; – діюча система оподаткування; – величина ставки рефінансування НБУ; – рівень інфляції; – рівень розвитку та кон'юнктура фондового і кредитного ринків; – доступність ресурсів фінансового ринку для підприємств; – тенденції галузевої та регіональної кон'юнктури; 	<ul style="list-style-type: none"> – характеристики підприємства, що пов'язані з його галузевою, територіальною та структурною специфікою; – стадія життєвого циклу; – концепція економічного розвитку, тип фінансової політики (консервативний, помірний, агресивний); – планові темпи економічної динаміки; – величина капіталу підприємства; – наявна структура капіталу; – ризики господарської діяльності та фінансовий стан підприємства;

1	2
– інвестиційна привабливість галузі та регіону.	– характер попиту на продукцію та стабільність отримання доходу; – структура активів за ступенем ліквідності.
<i>Соціально-управлінські</i>	
– рівень корпоративного управління у країні, регіоні, галузі; – соціальна стабільність; – рівень криміналізації та корупції.	– рівень та якість корпоративного управління і контролю; – рівень та якість фінансового менеджменту тощо.

Також доцільно зауважити, що фактори зовнішнього середовища не піддаються впливу з боку підприємства і повинні сприйматися як належне. Фактори внутрішнього середовища піддаються коригуванню шляхом прийняття та реалізації різноманітних управлінських рішень.

Основним класичним методам оптимізації структури капіталу притаманний недолік, що не дозволяє в явному вигляді враховувати вплив зовнішньої (ринкової) кон'юнктури і пов'язану з нею невизначеність, яка відображатиме можливість настання для підприємства як сприятливої ринкової кон'юнктури, так і несприятливої. Тому можна говорити про те, що формування оптимальної структури капіталу має відбуватися з урахуванням впливу чинника невизначеності.

Наукою, що займається пошуком оптимальних рішень в умовах невизначеності, є теорія гри [12, с. 71]. Особливістю теорії гри з природою виступає те, що один із учасників - гравець, який приймає рішення усвідомлено, а інший - природа (у нашому випадку ринкова кон'юнктура), яка не представляє собою усвідомленого гравця, не прагне будь-кому протидіяти і байдужа до результату гри.

За будь-якого стану ринку першочерговою метою фінансового менеджера є максимізація вартості підприємства. На нашу думку, з цією метою доцільно використовувати модель дисконтування грошових потоків (ДГП), яка дозволяє визначити вартість підприємства на основі його грошових потоків і вартості капіталу (*WACC*).

Згідно моделі ДГП, вартість підприємства є обернено пропорційною вартості його капіталу: чим нижча вартість капіталу, тим вища вартість підприємства, і навпаки. Тому, прагнучи збільшити вартість підприємства, фінансовий менеджер повинен прагнути знизити вартість капіталу.

Основними «компонентами» моделі гри з природою є гравець, природа, стратегії гравця, стан природи, виграші гравця. Припустимо, що в якості гравця (ОПР – особи, що приймає рішення) виступає фінансовий менеджер, який приймає рішення щодо структури капіталу підприємства. Стратегіями гравця є різні варіанти структури капіталу підприємства. Нехай гравець має m можливих стратегій A , яким відповідають наступні варіанти структури капіталу:

$$A_1: d_1=(d_{вк}/d_{нк})_1, A_2: d_2=(d_{вк}/d_{нк})_2 \dots A_m: d_m=(d_{вк}/d_{нк})_m,$$

де $d_{вк}$ – частка власного капіталу;

$d_{нк}$ – частка позикового капіталу.

В якості природи (Π) приймемо доходність індексу УМВБ (R_m). В якості можливих станів природи приймемо приналежність доходності індексу УМВБ до одного з n інтервалів. Таким чином, стан природи Π_j відповідає тому, що доходність індексу УМВБ буде знаходитись в інтервалі $(a_j; a_{j+1})$.

Наприклад, нехай природа має 5 станів ($n=5$): $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3, \Pi_4$ і Π_5 , яким відповідають наступні інтервали доходності індексу УМВБ:

$$\Pi_1: R_m \in (-\infty; -25\%], \Pi_2: R_m \in (-25\%; -10\%], \Pi_3: R_m \in (-10\%; 10\%],$$

$$\Pi_4: R_m \in (10\%; 25\%], \Pi_5: R_m \in (25\%; \infty).$$

Стан природи можна визначити й іншим способом. Визначимо у якості виграшу величину, обернено пропорційну середньозваженій вартості капіталу: $1/(1+WACC)$. Тоді виграш гравця при виборі ним стратегії A_i стану природи Π_j позначимо як a_{ij} :

$$a_{ij} = \frac{1}{1+WACC_{ij}} \quad (1)$$

де $WACC_{ij}$ – середньозважена вартість капіталу за умови відповідності структури капіталу стратегії A_i і доходності індексу УМВБ, що відповідає стану природи Π_j .

Залежність виграшу від обраної стратегії і конкретного стану природи визначається за допомогою наступної формули:

$$CAPM = R_f + \beta(R_m - R_f), \quad (2)$$

де R_f - безризикова ставка доходності;

β - коефіцієнт бета;

R_m - доходність ринку цінних паперів.

Матриця виграшів (ігрова матриця) A буде мати наступний вигляд:

$A_i \backslash \Pi_j$	Π_1	Π_2	...	Π_j	...	Π_n
A_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1j}	...	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2j}	...	a_{2n}
...
A_i	a_{i1}	a_{i2}	...	a_{ij}	...	a_{in}
...
A_m	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{mj}	...	a_{mn}

Після формування ігрової матриці можна переходити до визначення оптимальної стратегії гравця. У моделі гри з природою механізм пошуку оптимальних стратегій полягає в наступному. Залежно від схильності до ризику гравець обирає критерій оптимальності, відповідно до якого він буде діяти. У відповідності з обраним критерієм для кожної стратегії обчислюється показник ефективності стратегії. В якості оптимальної обирається та стратегія, яка має максимальний показник ефективності. Таку стратегію називають оптимальною за заданим критерієм оптимальності. Стратегія, що є оптимальною відповідно до одного критерію оптимальності, може бути не оптимальною відповідно до іншого критерію оптимальності.

Припустимо, що ймовірності станів природи Π відомі (в цьому випадку прийнято говорити, що гра протікає в умовах ризику). У цьому випадку оптимальну стратегію будемо визначати за допомогою критерію Байєса [12, с. 75]. Показник ефективності стратегії A_i дорівнює:

$$B_i^p(q) = \sum_{j=1}^n q_j a_{ij}, \quad (3)$$

де q_j – ймовірність того, що природа буде знаходитись у стані P_j .

Оптимальною стратегією за критерієм Байєса буде стратегія A^{onm} із максимальним показником ефективності за цим же критерієм:

$$A^{onm} = \max B_i^p(q). \quad (4)$$

На практиці не завжди представляється можливим визначити ймовірності станів природи. Якщо ймовірності природи невідомі, то прийнято говорити, що гра протікає в умовах невизначеності. Одним із критеріїв оптимальності, що застосовується в умовах невизначеності, є критерій Лапласа [12, с. 114]. Згідно з цим критерієм всі стани природи є рівноймовірними. Тоді показник ефективності L_i^p стратегії A_i буде являти собою середнє арифметичне виграшів цієї стратегії:

$$L_i^p = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij}, \quad i=1, 2, \dots, m. \quad (5)$$

Оптимальною стратегією за критерієм Лапласа є стратегія:

$$A^{onm} = \max L_i^p. \quad (6)$$

Часто вибір оптимальної стратегії в умовах невизначеності залежить від суб'єктивного сприйняття гравцем ризику. Гравець при прийнятті рішення може бути занадто песимістично налаштованим і, таким чином, бути не схильним до ризику, може, навпаки, бути занадто оптимістично налаштований, тобто готовим йти на ризик, а може займати деяку проміжну позицію.

Якщо гравець є надто песимістичним і не припускає ніякого ризику, то він вважає, що природа прийме для нього найгірший зі своїх можливих станів, у зв'язку з чим його виграш буде мінімальним при кожній стратегії. Оптимальну стратегію гравця-песиміста можна визначити за критерієм Вальда [12, с. 274]. Показником ефективності за даним критерієм є найменший виграш W_i при чистій стратегії A_i :

$$W_i = \min_{1 \leq j \leq n} a_{ij}, \quad i=1, 2, \dots, m. \quad (7)$$

Оптимальною стратегією буде стратегія із максимальним показником ефективності:

$$A^{onm} = \max_{1 \leq j \leq n} W_j. \quad (8)$$

Обране таким чином оптимальне рішення за критерієм Вальда повністю виключає ризик. Це означає, що той, хто приймає рішення не може зіткнутися з гіршим результатом, ніж той, на який він орієнтується. Оскільки рішення, прийняте відповідно до критерію Вальда, націлене не на максимізацію виграшу, а на мінімізацію програшу, то на практиці такий песимізм цього критерію може призвести не до найвигіднішого результату.

Якщо гравець є надто оптимістичним, то він розраховує, що природа прийме для нього найкращий стан і тим самим гравець зможе отримати максимальний виграш за кожною стратегією. Для визначення оптимальної стратегії гравця-оптиміста можна застосовувати максімаксний критерій [12, с. 350]. Показником ефективності стратегії A_i за даним критерієм є найбільший виграш гравця A при цій стратегії:

$$M_i = \max_{1 \leq j \leq n} a_{ij}, i=1, 2, \dots, m. \quad (9)$$

Оптимальною стратегією за максімаксним критерієм є стратегія із найбільшим показником ефективності:

$$A^{onm} = \max_{1 \leq j \leq m} M_j. \quad (10)$$

На практиці зайвий оптимізм максімаксного критерію також не завжди прийнятний, оскільки може призвести до невиправдано високих ризиків отримання недостатнього результату. Найчастіше на практиці раціональний гравець займає деяку проміжну позицію між крайнім песимізмом і крайнім оптимізмом.

Згладити екстремальності критерію Вальда і максімаксного критерію можна за допомогою критерію Гурвіца [12, с. 350], який являє собою лінійну комбінацію цих двох критеріїв з ваговим коефіцієнтом λ , що визначає ступінь оптимізму гравця. Коефіцієнт встановлюється гравцем суб'єктивно, на основі

аналізу статистичних даних або виходячи із власного досвіду прийняття рішень у подібних ситуаціях. На вибір значення коефіцієнта оптимізму впливає міра відповідальності: чим гірші наслідки помилково прийнятих рішень, тим більше бажання особи, що приймає рішення застрахуватися і тим швидше коефіцієнт оптимізму прямує до нуля, і навпаки.

Показник ефективності стратегії A_i за критерієм Гурвіца є комбінацією показників ефективності крайнього песимізму W_i і крайнього оптимізму M_i з коефіцієнтом оптимізму λ :

$$(Hur)_i^p = (1 - \lambda)W_i + \lambda M_i, \quad (11)$$

Таким чином, гравець A при використанні критерію Гурвіца займає більш виважену позицію, ніж якби він застосував критерій Вальда або максімакний критерій.

Оптимальною стратегією за критерієм Гурвіца з коефіцієнтом λ щодо вигравів є стратегія з найбільшим показником ефективності за критерієм Гурвіца:

$$A^{om} = \max_{1 \leq j \leq m} (Hur)_i^p(\lambda). \quad (12)$$

Поряд з грою, що протікає в умовах ризику та невизначеності, іноді ведуть мову про умови напівневизначеності. Гра протікає в умовах напівневизначеності, якщо ймовірності настання станів природи Π відомі, але гравець A ставиться до них з недовірою.

Для знаходження оптимальної стратегії в умовах напівневизначеності можна використовувати такі критерії [12, с. 181, 394, 634], як критерій Гермейера, критерій Ходжа-Лемана, критерій Гермейера-Гурвіца тощо.

Висновки. Отже, проведене дослідження дає змогу зробити висновок, що у сучасній фінансовій практиці при визначенні оптимальної структури капіталу фінансовим менеджерам підприємства доцільно застосовувати комбінацію декількох теоретичних підходів, які враховують мінливість різних факторів. Водночас, використання запропонованого теоретико-ігрового підходу щодо формування оптимальної структури капіталу із врахуванням впливу ринкової

кон'юнктури дозволяє цілеспрямовано формувати ту структуру капіталу, яка забезпечить найефективніше його використання на підприємстві.

Література

1. Басовский Л. Е. Финансовый менеджмент : учебник / Л. Е. Басовский. – М. : ИНФРА-М, 2007. – 240 с.
2. Маховикова Г. А. Инвестиционный процесс на предприятии : учеб. пособ. / Г. А. Маховикова, В. Е. Кантор. – СПб. : Питер, 2001. – 176 с.
3. Бланк И. А. Управление формированием капитала / И. А. Бланк– К. : Ника-Центр, Эльга, 2002. – 512 с.
4. Головки Т. В. Стратегічний аналіз : [навч.-метод. посіб.] / Т. В. Головки, С. В. Сагова. – К. : КНЕУ, 2002. – 198 с.
5. Лахметкина Н. И. Инвестиционная стратегия предприятия : учеб. пособ. / Н. И. Лахметкина. – М. : КНОРУС, 2007. – 184 с.
6. Подольська В. О. Фінансовий аналіз : [навч. посіб.] / В. О. Подольська, О. В. Яріш. – К. : ЦУЛ, 2007. – 488 с.
7. Сілакова Г. В. Оптимізація структури джерел фінансування інвестиційної діяльності підприємств / Г. В. Сілакова // Вісник Східноєвроп. ун-ту екон. і менеджменту. – Випуск 1 (4). – 2009. – С. 178–183.
8. Брейли Ричард Принципы корпоративных финансов / Брейли Ричард, Майерс Стюарт; пер. с англ. – М. : ЗАО «Олимп-Бизнес», 1997. – 483 с.
9. Бригхэм Ю. Ф. Энциклопедия финансового менеджмента / Ю. Ф. Бригхэм; пер. с англ. – М. : РАРС–Экономика, 1998. – 823 с.
10. Ван Хорн Дж. К. Основы управления финансами. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 799 с.
11. Ковалев В.В. Финансовый менеджмент: теория и практика : учебник / В.В. Ковалев. - [2-е изд., перераб. и доп.]. - М.: ТК Велби, Проспект, 2007. — 1024 с.
12. Лабскер Л. Г. Теория критериев оптимальности и экономические решения : монография / Л. Г. Лабскер. – М. : КНОРУС, 2008. – 744 с.