

УДК 336.74

**Нужнова Ю.А.**

кандидат наук з державного управління,  
доцент кафедри фінансів і аудиту  
Національного аерокосмічного університету  
імені М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»

**Павлов А.Ю.**

магістр  
Національного аерокосмічного університету  
імені М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»

## ФОРМУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ КАПІТАЛУ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

У статті досліджено основні критерії оптимізації структури капіталу підприємства. Розроблено методику формування структури капіталу з використанням імітаційного моделювання статей пасиву балансу підприємства. Застосовано модель Дюпона і показник фінансового левіриджу для оцінки прибутковості та ступеню ризику сформованої структури.

**Ключові слова:** фінансовий ризик, рентабельність капіталу, імітаційне моделювання, структура пасиву балансу, кредитні ресурси.

### Нужнова Ю.А., Павлов А.Ю. ФОРМИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ КАПИТАЛА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

В статье исследованы основные критерии оптимизации структуры капитала предприятия. Разработана методика формирования структуры капитала с использованием имитационного моделирования статей пассива баланса предприятия. Применены модель Дюпона и показатель финансового левирджа для оценивания прибыльности и степени риска сформированной структуры.

**Ключевые слова:** финансовый риск, рентабельность капитала, имитационное моделирование, структура пассива баланса, кредитные ресурсы.

### Nuzhnova Yu.A., Pavlov A.Yu. THE FORMATION OF CAPITAL'S OPTIMAL STRUCTURE OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISE

In the article the main yardsticks of optimization of the enterprise' capital structure are studied. The technique of capital structure formation with usage of simulation modeling of the liabilities of enterprise' balance is worked. The model of a Du Pont and parameter of financial leverage for estimation of profitability and level of risk of formulated structure is applied.

**Keywords:** effect of financial leverage, model of a Du Pont, simulation modeling, liabilities of balance, credit resources.

**Постановка проблеми.** Однією з найголовніших проблем фінансового менеджменту є формування раціональної структури джерел фінансування витрат підприємства та забезпечення необхідного рівня його доходності.

Оптимізація структури капіталу є одним із найбільш важливих та складних завдань, що вирішуються у процесі управління підприємством, оскільки саме від якості сформованої структури значною мірою залежить можливість досягнення цільових показників діяльності підприємства. При цьому постають дві основні проблеми: визначення оптимального співвідношення власного капіталу до позикового, а також раціональний вибір конкретних фінансових інструментів для зовнішнього фінансування.

На сьогодні при вирішенні проблеми оптимізації капіталу підприємства існує дилема з точки зору співвідношення власних та залучених джерел фінансування, яка ускладнюється наявністю багатьох можливих критеріїв оптимізації. Однак підходи, що існують у світовій практиці фінансового менеджменту, найчастіше обирають тільки один із критеріїв, ігноруючи інші.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблемам формування оптимальної структури капіталу підприємств присвячено багато наукових праць як зарубіжних, так і вітчизняних вчених. У працях Дж.К. Шима, Дж.Г. Сигела, О.О. Терещенка, В.В. Ковальова рекомендовано в якості мети оптимізації структури капіталу обирати максимізацію вартості підприємства. Вчені Є.Ф. Бріггем, Е. Нікбахт, О.С. Стоянова, М.Н. Крейнна основною метою оптимізації капіталу підприємства вважають максимізацію ціни його акцій. Вітчизняні вчені І.В. Бланк, О.В. Пав-

ловська, Н.М. Притуляк найважливішою метою оптимізації вважають максимізацію ринкової вартості підприємства. При цьому всі три підходи в якості основних критеріїв вибору структури капіталу розглядають мінімальну середньозважену вартість капіталу, мінімальний рівень фінансових ризиків, максимальне значення показника рентабельності або достатність фінансування оборотних активів підприємства. Вибір тільки одного з критеріїв при формуванні структури капіталу обумовлений проблемою значного розходження отриманих результатів при їх використанні. Окрім цього, недостатню увагу приділено визначенню граничних меж можливого коливання співвідношення власного капіталу до залученого, а також оцінці співвідношення короткострокових кредитів до довгострокових у складі позикового капіталу. Таким чином, постає необхідність розробки удосконаленої методики проведення оптимізації структури капіталу, яка враховувала б декілька критеріїв.

**Мета статті** полягає у розробці методики формування оптимальної структури капіталу з використанням імітаційного моделювання статей пасиву підприємства на основі поєднання критеріїв мінімізації фінансових ризиків і максимізації рентабельності капіталу, а також визначення граничних меж можливої зміни структури капіталу й оцінки співвідношення різних кредитних ресурсів у складі залученого капіталу.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** При формуванні структури капіталу перш за все необхідно провести дослідження джерел зовнішнього й внутрішнього фінансування підприємства, визначити середньозважену вартість капіталу та оцінити рівень фінансового ризику, що має підприємство на момент реструктуризації капіталу.

Фінансові ризики пов'язані зі значними обсягами позикового капіталу, що може призвести до банкрутства підприємства. Однак ефективне використання залучених ресурсів сприяє підвищенню рентабельності власного капіталу. Отже, оптимальною є така структура капіталу, що дозволяє отримати максимально можливе значення рентабельності капіталу за прийняттого рівня фінансових ризиків.

Оцінку прийняттого рівня фінансового ризику необхідно проводити за допомогою показника ефекту фінансового левериджу, який визначається таким чином:

$$EFL = (1 - C_{\text{пл}})(EP - P_k) \frac{PK}{BK}, \quad (1)$$

де  $C_{\text{пл}}$  – ставка податку на прибуток;  
 $EP$  – економічна рентабельність активів;  
 $P_k$  – середньозважена ставка за кредитами;  
 $PK$  – величина позикового капіталу;  
 $BK$  – величина власного капіталу;  
 $(EP - P_k)$  – диференціал фінансового левериджу;  
 $\frac{PK}{BK}$  – плече фінансового левериджу.

Відомо, що для підприємства буде вигідним залучення додаткових обсягів позикового капіталу, якщо це приводить до зростання фінансового левериджу [1, с. 155]. Граничні межі доцільного використання залученого капіталу полягають у порівнянні величини ефекту фінансового левериджу із його рекомендованими значеннями. Даний діапазон визначається у межах 30–50% від величини економічної рентабельності активів [1, с. 156].

Оскільки за даним критерієм визначається діапазон можливих співвідношень власного капіталу до залученого, для знаходження оптимальної структури необхідно застосування додаткових двох критеріїв – максимізації рентабельності капіталу та приросту рентабельності активів [2, с. 104].

Взаємозв'язок рентабельності активів та рентабельності капіталу розглядається у моделі Дюпона, згідно з якою рівень рентабельності капіталу визначається залежно від рівня рентабельності активів та коефіцієнта фінансового левериджу:

$$ROE = ROA \cdot K_{fl}, \quad (2)$$

де  $ROE$  – рентабельність власного капіталу;  
 $ROA$  – рентабельність активів;  
 $K_{fl}$  – коефіцієнт фінансового левериджу.

Коефіцієнт фінансового левериджу показує співвідношення активів до величини власного капіталу і розраховується як:

$$K_{fl} = \frac{A}{BK}, \quad (3)$$

де  $A$  – загальні активи підприємства.

Розглянемо методику на прикладі формування оптимальної структури капіталу для ВАТ «Новокраматорський машинобудівний завод» (НКМЗ). Джерела фінансування підприємства у 2013–2015 рр. наведено у табл. 1.

Отже, протягом трьох років середньозважена вартість капіталу поступово зростає, що є негативним фактором. Власний капітал займає від 22% до 36% у загальній структурі капіталу. Причому позитивною тенденцією є підвищення частини власного капіталу, що збільшує коефіцієнт автономії підприємства, а отже, фінансову стійкість ВАТ «НКМЗ». Обсяг інших фондів щорічно зменшується, але значно зростає величина нерозподіленого прибутку (з 0% до 17,68%), що може призвести до зниження темпів економічного зростання підприємства, оскільки не здійснюється його реінвестування у розвиток виробництва. У 2015 р. збільшення обсягів довгостроко-

вих кредитів до 11,42% призвело до зростання середньозваженої вартості капіталу підприємства. Таким чином, негативна зміна середньозваженої вартості підприємства свідчить про необхідність переформування структури капіталу підприємства.

Таблиця 1  
 Джерела фінансування та оцінка їх вартості для ВАТ «НКМЗ»

Джерела фінансування	2013 р.	2014 р.	2015 р.
Власний капітал, %	22,08	30,06	36,23
Позиковий капітал, %	77,92	69,94	63,77
Статутний капітал, %	14,48	21,74	14,40
Інші фонди, %	7,60	5,54	4,15
Нерозподілений прибуток, %	0,00	2,79	17,68
Короткострокові кредити, %	57,09	45,08	33,01
Довгострокові кредити, %	8,58	2,52	11,46
Кредиторська заборгованість, %	2,06	8,50	3,49
Інші поточні зобов'язання, %	10,20	13,83	15,81
Ставка за короткостроковим кредитом, %	7,00	10,00	14,00
Ставка за довгостроковим кредитом, %	15,00	22,00	20,00
Вартість кредиторської заборгованості, %	6,00	8,00	10,00
Вартість інших поточних зобов'язань, %	0,00	0,00	0,00
Вартість статутного та іншого капіталу, %:	26,00	22,00	31,00
Вартість нерозподіленого прибутку, %	0,00	0,09	0,27
Середньозважена вартість власного капіталу, %	5,74	6,26	11,99
Середньозважена вартість позикового капіталу, %	5,41	5,74	8,61
Загальна середньозважена вартість капіталу, %	11,15	12,00	20,60

Оцінка фінансового ризику підприємства у 2013–2015 рр. показала, що підприємство має перевищення допустимого значення ефекту фінансового левериджу, його граничних меж, що підтверджує необхідність проведення реструктуризації пасивів підприємства. Крім того, величина ефекту фінансового левериджу зростає з кожним роком, що пов'язано зі збільшенням отриманих банківських кредитів підприємством. Від'ємне значення ефекту фінансового левериджу в 2013 р. свідчить про підвищений фінансовий ризик підприємства внаслідок перевищення ставок за кредитами величини економічної рентабельності.

Проведемо моделювання статей пасиву підприємства на основі методу Монте-Карло. Серед власних джерел моделюванню підлягатимуть величина потрібної додаткової емісії акцій (запланований приріст акціонерного капіталу) та нерозподілений прибуток. Величину резервного та іншого додаткового капіталу залишаємо без змін. Серед залучених зовнішніх джерел фінансування моделюванню підлягатимуть: величина короткострокових кредитів, величина довгострокових кредитів, кредиторська заборгованість та обсяги інших поточних зобов'язань (табл. 3).

Межі коливання джерел фінансування знаходяться у діапазоні, що встановлюється заданими максимальним та мінімальним значеннями (від значення 2013 р.) з урахуванням середньоквадратичного відхилення.

Проводимо 100 імітацій статей власного й залученого капіталу (табл. 4, 5).

Слід відзначити, що необхідно також провести прогнозування величини чистого прибутку на май-

бутній період, оскільки його величина значно впливає на значення економічної рентабельності. Процентні ставки за коротко- й довгостроковими кредитами вважаємо відомими.

та його складових – диференціалу (*Дфл*) і плеча (*ПК/ВК*) фінансового левериджу. Результати розрахунків наведено у табл. 6.

Таблиця 2

**Ефект фінансового левериджу  
для структури капіталу ВАТ «НКМЗ»**

Показник	2013 р.	2014 р.	2015 р.
Диференціал фінансового левериджу, %	-1,96	3,08	19,34
Плече фінансового левериджу	3,53	2,33	1,76
Ефект фінансового левериджу, %	-5,19	22,85	25,53
Нижня гранична межа, %	2,11	8,72	14,20
Верхня гранична межа, %	3,52	14,54	23,67

Моделювання статей пасиву підприємства дозволяє отримати значення загальної структури капіталу (*К*), величин власного (*ВК*) та позикового (*ПК*) капіталів, середньозваженої ставки за кредитами (*Сзвк*), а також значення економічної рентабельності (*ЕР*), ефекту фінансового левериджу (*ЕФЛ*)

Таблиця 4

**Проведення 100 імітацій статей  
власного капіталу підприємства**

№ з/п	Статутний капітал	Додаткова емісія акцій	Резервні та інші фонди	Нерозподілений прибуток
1	143569	49769,8513	41373	-104380,89
2	143569	81600,65383	41373	86603,923
3	143569	71342,15614	41373	25052,937
4	143569	78732,6498	41373	179395,9
5	143569	82147,24878	41373	89883,493
...	...	...	...	...
95	143569	70417,99583	41373	19507,975
96	143569	84051,26457	41373	101307,59
97	143569	79796,8871	41373	75781,323
98	143569	64742,77163	41373	-14543,37
99	143569	85237,07513	41373	108422,45
100	143569	80120,48531	41373	77722,912

**Статистичні дані статей пасиву підприємства,  
що підлягають моделюванню**

Стаття пасиву	2013 р.	2014 р.	2015 р.
Додаткова емісія (приріст статутного капіталу)	0	0	0
Нерозподілений прибуток	-74126,2	18418	176333
Довгострокові кредити	41117	16635	114246
Короткострокові кредити	273735,1	297739	329142
Кредиторська заборгованість	9863,9	56143	34814
Інші поточні зобов'язання	48897,2	91348	157617

У результаті отримали, що прийнятний рівень ризику спостерігається при випадках, коли співвідношення власного капіталу до залученого на рівні від 40/60 до 48/52. Як бачимо зі значень показника ефекту фінансового левериджу, випадки № 4 (струк-

Таблиця 5

**Проведення 100 імітацій статей  
позикового капіталу підприємства**

№ з/п	Довгострокові кредити	Короткострокові кредити	Кредиторська заборгованість	Інші поточні зобов'язання
1	49769,851	98619,108	40930,96	119769,85
2	131600,72	289603,92	50480,2	101600,65
3	71342,156	228052,94	47402,65	141342,16
4	88732,65	332395,9	24619,79	158732,65
5	82147,249	292883,49	50644,17	152147,25
...	...	...	...	...
95	50417,996	182507,97	47125,4	140418
96	84051,265	304307,59	51215,38	154051,26
97	79796,887	278781,32	49939,07	149796,89
98	64742,772	188456,63	45422,83	134742,77
99	85237,075	311422,45	51571,12	155237,08
100	80120,485	280722,91	50036,15	150120,49

Таблиця 6

**Результати розрахунків можливої структури капіталу та показників її ефективності**

№ з/п	К	ВК	ПК	ЕР	Сзвк	Дфл	ПК/ВК	ЕФЛ
1	439420,7	130331	309089,8	1,069	0,156	0,913	2,371	1,667
2	998432	353146,6	523285,4	0,436	0,147	0,388	1,481	0,172
3	769477	281337,1	488139,9	0,611	0,149	0,461	1,735	0,317
4	1047552	443070,5	604481	0,498	0,146	0,302	1,364	0,167
5	934794,9	356972,7	577822,2	0,502	0,147	0,355	1,618	0,143
...	...	...	...	...	...	...	...	...
11	758419,6	276278,1	482141,4	0,619	0,149	0,470	1,745	0,332
12	1002506	417232,9	585273,5	0,528	0,148	0,320	1,402	0,196
...	...	...	...	...	...	...	...	...
83	728030,4	504760	462126,4	0,645	0,169	0,476	1,104	0,344
...	...	...	...	...	...	...	...	...
92	1087817	475904,1	533056,2	0,552	0,148	0,283	1,155	0,202
93	1005886	389498	616387,9	0,467	0,147	0,320	1,582	0,190
94	841150	314128,7	527021,3	0,558	0,148	0,410	1,677	0,330
95	695337,3	274868	420469,4	0,676	0,147	0,528	1,529	0,422
96	963926,3	370300,9	593625,5	0,487	0,147	0,340	1,603	0,220
97	898834,4	340520,2	558314,2	0,523	0,147	0,375	1,639	0,273
98	668506,4	235141,4	433365	0,703	0,150	0,552	1,842	0,584
99	982069,2	378601,5	603467,7	0,478	0,147	0,331	1,593	0,206
100	903785,4	342785,4	561000	0,520	0,147	0,372	1,636	0,269

Таблиця 7

**Вибір оптимальної структури капіталу за критеріями максимізації рентабельності капіталу та приросту рентабельності активів**

Показник	Структура капіталу				
	40/60 (нижня межа)	42/58 (1)	42/58 (2)	46/54	48/52 (верхня межа)
Активи	998432	1047552	1002506	1087817	998030,4
Власний капітал	353146,6	443070,5	417232,9	475904	504760
Позиковий капітал	613285,4	604481	585273,5	533056,2	462126,4
Рентабельність активів ( <i>ROA</i> )	0,4360	0,4982	0,5279	0,5521	0,6448
Рентабельність капіталу ( <i>ROE</i> )	0,9251	0,8170	0,8676	0,7607	0,7172
Довгострокові кредити	131600,7	88732,6	90755,8	103259,8	136280,3
Короткострокові кредити	289603,9	332395,9	300535,1	339558,7	137681,7
Частка довгострокових кредитів у загальному обсязі кредитів	0,31	0,27	0,23	0,23	0,50
Частка короткострокових кредитів у загальному обсязі кредитів	0,69	0,73	0,77	0,77	0,50

тура капіталу 42/58), № 12 (структура капіталу 42/58) і № 92 (структура капіталу 46/54) показують найкращі значення за рівнем фінансового ризику, випадок № 2 (структура капіталу 40/60) вказує на нижню допустиму межу структури капіталу, оскільки значення фінансового левериджу дорівнює 0,1723 за нижньої межі діапазону 0,1836. Випадок № 92 (структура капіталу 46/54) вказує приближення до верхньої межі, оскільки значення показника ефекту фінансового левериджу дорівнює 0,2022 за верхньої межі діапазону 0,2161. Випадок № 83 (структура капіталу 48/52) вказує на верхню межу структури капіталу, оскільки значення фінансового левериджу дорівнює 0,3449 за верхньої межі діапазону 0,3229.

Таким чином, маємо три варіанти можливої оптимальної структури капіталу, а також її граничні значення. Для здійснення остаточного рішення щодо вибору оптимальної структури капіталу підприємства проаналізуємо рівні показників рентабельності за моделлю Дюпона. Оптимальною структурою капіталу для підприємства є структура зі співвідношенням власного капіталу до позикового на рівні 42/58 (2-й варіант), тобто значення статей пасивів балансу при випадку моделювання № 12, оскільки при даній структурі маємо максимальне значення *ROE* (0,8676). Слід зазначити, що значення при іншому варіанті структури капіталу 42/58 мають гірші значення показників *ROE* і *ROA* унаслідок перерозпо-

ділу співвідношення короткострокових кредитів до довгострокових. Так, у першому випадку їх співвідношення становить 77/23, у другому – 73/27.

**Висновки.** Використання імітаційного моделювання статей пасиву підприємства дозволяє визначити можливі структури капіталу та оцінити їх ефективність при різних випадках змодельованих даних. При формуванні структури капіталу доцільно в якості основного критерію вибору ефективної структури обрати граничні значення ефекту фінансового левериджу, в якості допоміжних – величини рентабельності капіталу та рентабельності активів підприємства. Запропонована методика дозволяє визначити не тільки оптимальне співвідношення власного капіталу до залученого, але й межі їх можливого змінювання, а також надати рекомендації щодо формування структури кредитних ресурсів у складі позикового капіталу підприємства.

**БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:**

1. Финансовый менеджмент: теория и практика: [учебник] / Е.С. Стоянова, Т.Б. Крылова, И.Т. Балабанов и др. / под ред. Е.С. Стояновой; 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Перспектива, 1998. – 656 с.
2. Пойда-Носик Н.Н., Петришинець Л.В. Оцінка ефективності й оптимізація структури капіталу в системі фінансової безпеки підприємства / Н.Н. Пойда-Носик, Л.В. Петришинець // Фінанси України. – 2010. – № 10. – С. 100–112.