



НАО КазНУ им.аль-Фараби



- **Использование концепции стоимости капитала в инвестиционном анализе**
- Кафедра Менеджмент
- Курс «Инвестиционный анализ и финансирование проектов»
- ОП Управление проектами (8D)
- Д.э.н. профессор Адамбекова А.А.





Использование концепции стоимости капитала в инвестиционном анализе

- Концепция стоимости капитала компании (часто обозначаемая аббревиатурой *WACC*)- одна из ключевых в финансовом менеджменте. Анализ эффективности текущей и прошлой деятельности компании, оценка выгод инвестирования в реальные активы и покупку контроля, разработка инвестиционной программы, обоснование оптимальной структуры капитала (долей постоянно используемых источников финансирования компании) - вот ключевые области приложения концепции *WACC*.

- Важная черта практически любого бизнеса - использование разнообразных источников финансирования. Подбор источников финансирования позволяет минимизировать стоимость привлекаемых денег и тем самым добиться роста стоимости компании. Концепция стоимости капитала раскрывает факторы, формирующие для компании уровень ставки дисконтирования r , т. е. стоимость привлекаемых денег. Концепция стоимости капитала обосновывает такую ставку доходности на используемый в компании капитал, при которой внутренняя рыночная стоимость бизнеса не снизится.



Использование концепции стоимости капитала в инвестиционном анализе

- Ключевыми факторами, которые влияют на средневзвешенную стоимость капитала компании, являются:
 - 1) доли различных по риску элементов капитала, на которых работает компания (доля собственного капитала, доля облигационных займов, банковских кредитов и т.п.);
 - 2) риски различных владельцев капитала и требуемая ими доходность в компенсацию принимаемых рисков;
 - 3) условия внешней среды, позволяющие компании уменьшить стоимость элементов капитала (например, налоговый щит по заемному капиталу).

Средневзвешенная стоимость капитала: WACC

1. позволяет определить сумму, которую нужно уплатить владельцам финансовых ресурсов;
2. позволяет определить норму рентабельности инвестированного капитала, которую должно обеспечивать предприятие;
3. может использоваться при анализе инвестиционных проектов;
4. может использоваться для определения цены предприятия в целом

$$SSK(WACC) = \sum_{i=1}^n C_i * U_i$$

C_i – цена определенного источника,

U_i – удельный вес определенного источника в их общем объеме (в долях, единицах),

n – количество источников.

Стоимость и структура капитала корпорации

1. Цена (стоимость) капитала – это ...
2. Цена собственного капитала (СК)–
3. Цена заемного капитала (ЗК) –
4. Цена привлеченного капитала –
5. ССК (WACC) = определение
6. ССК (WACC) = формула



Использование концепции стоимости капитала в инвестиционном анализе

Цена (стоимость) капитала означает:

сколько стоит заплатить денежных средств за привлечение определенных сумм финансовых ресурсов.



Использование концепции стоимости капитала в инвестиционном анализе

Цена собственного капитала – это **сумма дивидендов по акциям** для акционерного капитала или **сумма прибыли**, выплаченная **по паевым вкладам** и связанными с ними расходами.

Цена заемного капитала – **сумма процентов,**
уплаченных за кредит или облигационных займов
и связанных с ним затрат.

Цена привлеченного капитала – **СТОИМОСТЬ**
кредиторской задолженности. Представляет
собой сумму штрафных санкций за кредиторскую
задолженность, непогашенных в срок более 3-х
месяцев или в срок, определенный договором.

ССК (средневзвешенная стоимость капитала;

WACC (Weighted Average Cost of Capital)

представляет собой **минимальную норму**

прибыли, которую ожидают инвесторы от своих вложений.

Выбранные для реализации проекты, должны

обеспечивать **НЕ меньшую рентабельность, чем**

ССК.

Рассчитывают ССК как средневзвешенную величину индивидуальных стоимостей привлечения различных видов и источников финансовых средств:

1. акционерного капитала;
 2. облигационных займов;
 3. банковского кредита;
 4. кредиторской задолженности;
- 5. нераспределенной прибыли.
 - Стандартная формула для вычисления ССК (**WACC - Weighted Average Cost of Capital**):

- C_i – цена определенного источника,
- U_i – удельный вес определенного источника в их общем объеме (в долях, единицах),
- n – количество источников.

Источники средств	Средняя стоимость источника средств, %	Доля источника в пассиве баланса, доля единицы
Обыкновенные акции	35	0,5
Привилегированные акции	25	0,1
Корпоративные облигации	20	0,05
Кредиторы	15	0,20
Краткосрочные кредиты банков	23	0,15
Итого	-	1

$ССК = 0,4 * 0,5 + 0,2 * 0,1 + 0,25 * 0,05 + 0,1 * 0,20 + 0,23 * 0,15 = 0,287$ или 28,7%.

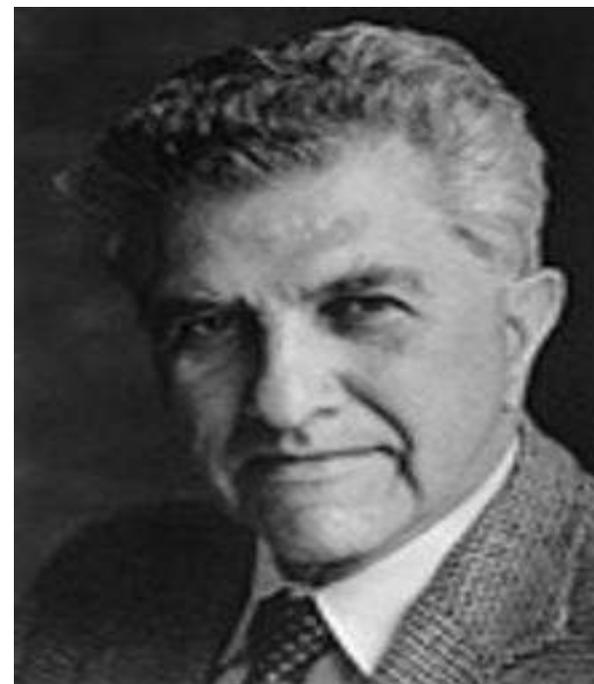
С т. зр. риска ССК определяют как безрисковую часть нормы прибыли на вложенный капитал.

Концепция ССК является разносторонней и предполагает проведение многочисленных калькуляций. Поэтому в повседневной практике возможно применение экспресс-метода, при котором за ССК принимают ставку банковского процента. Подобный подход логичен, т.к. при выборе варианта инвестиций ожидаемый вариант рентабельности инвестиций должен быть выше среднепроцентной ставки за кредит. Однако он не учитывает дивидендную политику предприятия.

ПОНЯТИЕ И ВИДЫ СТОИМОСТИ КАПИТАЛА

Целевая стоимость капитала характеризует такое соотношение между собственным и заемным капиталом, которое отражает некоторую приемлемую степень финансового риска предприятия (оптимальная структура капитала), а также его способность в случае необходимости привлечь заемный капитал в желаемых объемах и на приемлемых условиях.

В 1958 г. Франко Модильяни и Мертон Миллер опубликовали работу, содержащую одну из самых удивительных теорий современного финансового менеджмента, они пришли к выводу, что **стоимость любой фирмы определяется исключительно ее будущими доходами и не зависит от структуры ее капитала.**



Положения теории Модильяни-Миллера

- Цена капитала всегда выравнивается путем передислокации капитала от одних держателей к другим или от одной формы инвестирования к другой.
- Цена капитала и фирмы **не зависят от структуры капитала** – «принцип пирога»



Определение структуры капитала с точки зрения:

1. максимального прироста РСС
(ROE).
2. минимального значения ССК
(WACC).

Пример 1: Определение структуры капитала с точки зрения максимального прироста РСС.

Корпорация располагает капиталом 110 млн. тг. и предполагает увеличить объем продаж за счет привлечения заемных средств. Рентабельность активов (ROA) равна 30%, минимальная процентная ставка за кредит равна 15%.

Требуется установить: при какой структуре капитала достигается наибольший прирост рентабельности собственного капитала (ROE).

Показатели:	Варианты						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
1. Собственный капитал (млн.тг.)	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0
2. Объем заемного капитала (млн.тг.)	0	27,5	55,0	110,0	165,0	220,0	275,0
3. Общий объем капитала (стр.1+стр.2) (млн.тг.)	110,0	137,5	165,0	220,0	275,0	330,0	385,0
4. Коэффициент задолженности ЗК/СК, доли единицы	0	0,25	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
5. Рентабельность активов %	30	30	30	30	30	30	30
6. Минимальная процентная ставка за кредит, %	0	15	15	15	15	15	15
7. Минимальная процентная ставка с учетом премии за кредитный риск, %	0	15	16	16	17	17	18
8. Бухгалтерская прибыль с учетом процента за кредит (строка 3*5/100), млн.тг.	33	41,25	49,5	66	82,5	99	115,5
9. Сумма процента за кредит (строка 2*6/100), млн.тг.	0	4,125	8,25	16,5	24,75	33	41,25
10. Бухгалтерская прибыль без суммы процента за кредит (строка 8 - 9), млн.тг.	33	37,125	41,25	49,5	57,75	66	74,25
11. Ставка налога на прибыль, доли единицы.	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
12. Сумма налога на прибыль (строка 10*11), млн.тг.	6,6	7,425	8,25	9,9	11,55	13,2	14,85
13. Прибыль после налогообложения (ЧП) (стр. 10-12) млн.тг.	26,4	29,7	33	39,6	46,2	52,8	59,4
14. Чистая рентабельность СК (строка 13/1), %	24	27	30	36	42	48	54
15. Прирост чистой рентабельности собственного капитала, %	-	3,0	3,0	6,0	6,0	6,0	6,0

Как следует из таблицы, **наибольший прирост чистой рентабельности СК 6%** был получен в **варианте 4**. В дальнейшем он отсутствует, т.к. коэффициент задолженности достиг своего оптимального значения 1 (110/110), т.е. 50%:50% и **новые заимствования нецелесообразны**.

Необходимые условия прироста данного показателя – это повышение значения рентабельности активов над средним значением процентной ставки за кредит.

Такой максимальный результат получен в варианте 4 (30%>16%), следовательно, осуществление многовариантных расчетов с использованием данных показателей позволяет установить оптимальную структуру капитала, который приводит к максимизации прироста чистой рентабельности СК.

Пример 2: Определение структуры капитала с минимальным значением ССК (WACC).

Для осуществления хозяйственной деятельности АО необходимо сформировать активы размером в 60 млн. тг. При минимально прогнозируемой норме дивидендов в 10% обыкновенные акции могут быть проданы на сумму в 15 млн. тг. Дальнейшее увеличение объема их продажи потребует увеличения размера дивидендных выплат. Минимальная процентная ставка за кредит 15%.

Необходимо установить **при какой структуре капитала будет достигнута его минимальная средневзвешенная величина (ССК) (WACC).**

Показатели:	Варианты							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1.Общая стоимость капитала (млн.тг.)	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
2.Варианты структуры капитала %	100	100	100	100	100	100	100	100
2.1 собственный акционерный капитал в %	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	100,0
2.2 заемный капитал в %	75,0	70,0	60,0	50,0	40,0	30,0	20,0	-
3. Норма дивиденда в %	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
4. Минимальная процентная ставка, с учетом премии за кредитный риск, %	18,0	17,5	17,0	16,5	16,0	15,5	15,0	-
5. Ставка налога на прибыль, доли единицы	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
6. Налоговый корректор (1-стр.5)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
7. Ставка процента за кредит с учетом налогового корректора (строка 4*6) %	14,4	14,0	13,6	13,2	12,8	12,4	12,0	-
8. Цена составных заемного капитала, в %								
8.1 Собственного капитала (строка 2.1*3)/100	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0
8.2 Заемного капитала (строка 2.2*7)/100	10,8	9,8	8,16	6,6	5,12	3,72	2,4	-
9. ССК (строка 8.1 *2.1+8.2*2.2), в %	8,73	7,76	6,50	5,80	5,65	6,02	6,88	10,0

Из таблицы следует, что **минимальная величина ССК** достигла в варианте 5 (**5,65**) при соотношении между собственным и заемным капиталами равном 1 (60/40). В следующих вариантах (№5 и 7) ССК постепенно увеличивается и достигает своего максимального значения в варианте № 8 за счет дивидендных выплат акционерам.

Оптимизация структуры капитала, исходя из критерия минимизации финансового риска, связана с выбором более дешевых источников финансирования корпорации.

В этих целях активы подразделяются на 3 группы:

- 1) внеоборотные (капитальные активы);
- 2) стабильная часть оборотных активов;
- 3) варьирующаяся часть оборотных активов.

Теория рационалирования капитала

- В условиях ограниченных ресурсов необходимо ранжировать проекты (рационализировать капитал), так чтобы достичь максимальной совокупной величины NPV по выбранным проектам при заданной цене капитала

Мягкое рационалирование капитала

- Компания сама накладывает внутренние ограничения на максимальную величину капзатрат

Жесткое рационалирование капитала

- Величина кап затрат ограничивается внешними факторами, такими как невозможность получить достаточно денег на финансовом рынке

- Ранжирование проектов по NPV в условиях ограниченных ресурсов обычно дает ошибочные результаты, поскольку этот метод приводит к выбору крупных проектов, каждый из которых по отдельности имеет высокую NPV, но в совокупности меньшую NPV, чем при большем числе небольших проектов с более низкими отдельными NPV
- Н-р, Проект А, ДП -10000, NPV – 1000
- Проект Б, ДП -5000, NPV – 600
- Проект В, ДП – 5000, NPV - 600

В любом случае вид рационалирования капитала не влияет на сам анализ

Условные допущения :

- 1) Индивидуальные проекты являются делимыми. Значения NPV проектов должны учитываться на пропорциональной основе
- 2) Годовые денежные потоки не могут быть перенесены на прошлые или будущие периоды
- 3) Капитальные инвестиции вкладываются только в одном периоде T_0
- 4) Правило работает когда проекты делимы
- 5) Когда проекты не делимы, необходимо рассмотреть возможные комбинации проектов с максимальным общим NPV

Индекс прибыльности PI

$$PI = \frac{NPV}{I_0}, \text{ проекты ранжируются по PI}$$

- 1) Рассчитать индекс доходности каждого проекта
- 2) Провести ранжирование проектов в соответствии с их индексом доходности
- 3) Распределить все имеющиеся средства без остатка в соответствии с ранжированием проектов

Индекс дисконтированной окупаемости (Discounted Payback Profitability Index DPBI)

$DPBI = \frac{PV}{I_0}$, $DPBI \geq 1$ (чем больше, тем лучше), показатель ниже 1 говорит об отрицательном NPV

Показатель того, сколько раз входящие ДП покрывают первоначальные инвестиции

Advantages (PI)

Учитывает фактор временной стоимости денег
Использует все денежные потоки проекта

Disadvantages (PI)

Не учитывает риски отдельных проектов
Не учитывается возможное стратегическое значение проекта для компании
Не учитываются абсолютные размеры отдельных проектов

Метод реальных опционов

- Применение метода реальных опционов дает:

- 1) Гибкость в принятии решений
- 2) Позволяет компаниям учесть возможность гибкого реагирования на изменяющиеся внешние условия

При оценке эффективности инвестиций используют

- 1) **Финансовый опцион** – контракт который дает право (но не обязательство) покупки/продажи базисного актива в определенном объеме по фиксированной цене на определенную дату (или в течение определенного периода) в будущем
- 2) **Реальный опцион** – право его владельца (но не обязательство) на совершение определенного действия в будущем. Они дают право на изменение хода реализации проекта. Причем возможности изменять решения в будущем количественно оцениваются в момент анализа.

Метод DCF и Метод реальных опционов

$$NPV = (-110) + (-100) \times 0,87 + (340 \times 75\% + 10 \times 25\%) \times 0,756 = -2,25$$

0 год	1 год	2 год	i=15%
(110)	(100)	Высокий спрос (вероятность 75%) - 340 Низкий спрос (вероятность 25%) - 10	

$$NPV = (-110) + (-75) \times 0,87 + (340 \times 75\% + 0 \times 25\%) \times 0,756 = 17,6$$

0 год	1 год	2 год	i=15%
(110)	(100) x 75% = 75	Высокий спрос (вероятность 75%) - 340	

Метод DCF и Метод реальных опционов

Метод DCF (*Discounted cash flow*) - метод приведения стоимости будущих (ожидаемых) денежных платежей к текущему моменту времени.

- Предполагается что для каждого будущего периода ДП является заранее определенным
- Даже когда ДП могут меняться в зависимости от возможных ситуаций, рассматривается средневзвешенный ДП для каждого периода
- То есть метод NPV – статичен, игнорируется возможность гибко управлять проектом, менять инвестиционные решения

Метод реальных опционов

Позволяет принимать решения по ходу развития проекта:

- В случае ухудшения ситуации можно прекратить или приостановить проект
- При удачном стечении обстоятельств можно нарастить мощности увеличить масштабы проекта
- При неопределенной ситуации можно отложить первоначальные инвестиции, а поддерживать только возможность их быстрого осуществления при наступлении благоприятных событий



Анализ проектов разной продолжительности Метод цепного повтора в рамках общего срока действия проектов

- В случае, когда продолжительность действия одного проекта не кратна продолжительности другого рекомендуется находить *наименьший общий срок действия проектов*, в котором каждый из них может быть повторен целое число раз. Длина этого конечного общего срока находится с помощью наименьшего общего кратного. Последовательность действий при этом такова.
- Пусть проекты A и B рассчитаны соответственно на i и j лет. В этом случае рекомендуется:
 1. найти наименьшее общее кратное сроков действия проектов $z = \text{НОК}(i, j)$;
 2. рассматривая каждый из проектов как повторяющийся, рассчитать с учетом фактора времени суммарный NPV проектов A и B , реализуемых необходимое число раз в течение периода z ;
 3. выбрать тот проект из исходных, для которого суммарный NPV повторяющегося потока имеет наибольшее значение.
- Суммарный NPV повторяющегося потока находится по формуле

$$NPV(i, j) = NPV(i) \times \left(1 + \frac{1}{(1+r)^i} + \frac{1}{(1+r)^{2i}} + \frac{1}{(1+r)^{3i}} + \dots + \frac{1}{(1+r)^{z-i}} \right)$$

- где $NPV(i)$ - чистая текущая стоимость исходного (повторяющегося) проекта;
- i - продолжительность этого проекта;
- z - наименьшее общее кратное проекта;
- p - число повторений (циклов) исходного проекта (число слагаемых в скобках).
- Пример. Из приведенной ниже ситуации требуется выбрать наиболее предпочтительный проект, если «цена» капитала составляет 10 %.
- Проект А: -100; 30; 50; 70; тыс. т.
- Проект В: -100; 55; 80 тыс. т. Решение
- Если рассчитать NPV для проектов А и В, то они составят соответственно 21,18 тыс. т., и 16,12 тыс. т. Непосредственному сравнению эти данные не поддаются, поэтому необходимо рассчитать NPV приведенных потоков. Наименьшее общее кратное равно 6. В течение этого периода проект А может быть повторен трижды, а проект В дважды.

$$NPV_A(3,2) = 21,18 \times \left(1 + \frac{1}{(1+0,1)^3}\right) = 37,11$$

$$NPV_B(2,3) = 16,12 \times \left(1 + \frac{1}{(1+0,1)^2} + \frac{1}{(1+0,1)^4}\right) = 40,44$$

- Из проведенных расчетов видно, что в случае двухкратного повторения проекта А суммарный NPV составит 37,11 тыс. р. и трехкратного повторения проекта В суммарный NPV равен 40,44 тыс. р.:
- Поскольку суммарный NPV проекта В больше, то проект В является предпочтительным.



Метод бесконечного цепного повтора сравниваемых проектов

- Рассмотренную методику можно упростить в вычислительном плане. Так, если анализируется несколько проектов, существенно различающихся по продолжительности реализации, расчеты могут занять много времени. Их можно уменьшить, если предположить, что каждый из анализируемых проектов будет реализован неограниченное число раз. В этом случае число слагаемых в формуле расчета $NPV(i, n)$ будет стремиться к бесконечности, а значение $NPV(i, \infty)$ может быть найдено по формуле бесконечно убывающей геометрической прогрессии:

$$NPV(i, \infty) = \lim_{n \rightarrow \infty} NPV(i, n) = NPV(i) \cdot \frac{(1+r)^i}{(1+r)^n - 1}$$

- Из двух сравниваемых проектов проект, имеющий большее значение $NPV(i, \infty)$, является предпочтительным

$$NPV_A(3, \infty) = 21,18 \times \frac{(1+0,1)^3}{(1+0,1)^3 - 1} = 85,19$$

$$NPV_B(2, \infty) = 16,12 \times \frac{(1+0,1)^2}{(1+0,1)^2 - 1} = 92,86$$

- Проблема сравнительного анализа проектов различной продолжительности обычно не возникает при оценке независимых проектов, но она особенно актуальна в случае альтернативных проектов. Тем не менее, даже для взаимоисключающих проектов не всегда уместно распространять анализ на общий срок действия. Это следует делать, только если существует большая вероятность того, что проекты действительно могут повторяться по мере их завершения.