

Долговые ценные бумаги.

Глава 6. Ценообразование и доходность облигаций.

Глава 7. Управление портфелем ценных бумаг с фиксированной доходностью.

Глава 6. Ценообразование и доходность облигаций.

6.1. Введение

6.2. Характеристики облигаций

6.3. Типы облигаций

6.4. Ценообразование облигаций

6.5. Доходность облигаций

Введение

Облигация – это обязательство о выплате в установленные сроки суммы долга и процентов по ней.

Стоимость облигации - является приведенной стоимостью обещанных денежных потоков от облигации, дисконтированных по ставке процента, отражающей риск дефолта данных денежных потоков.

Характеристики облигаций

- Номинал облигации (par value);
- Дата гашения (maturity date);
- Купонная ставка (coupon rate);
- Оговорка об отзыве
- Налоговый статус
- Ликвидность
- Вероятность неплатежа

Данную структуру называют *структурой доходности (yield structure)*.

На практике, некоторые из приведенных характеристик рассматриваются как постоянные (например, набор процентных ставок по облигациям с разными сроками погашения отражает их *временную зависимость (term structure)*).

Характеристики облигаций (II).

DES

P182 Corp **DES**

SECURITY DESCRIPTION

Page 1/ 1

SEVERSTAL CHMFRUB 8 02/09 103.8562/104.0662 (6.70/6.60) BGN MATRIX

ISSUER INFORMATION	IDENTIFIERS	
Name CITIGRP GLOB (SEVERSTAL)	Common 018691825	1) Additional Sec Info
Type Steel-Producers	ISIN XS0186918255	2) ALLQ
Market of Issue Euro-Dollar	Wertpap. CGOAYC	3) Cds Spreads/RED Info
SECURITY INFORMATION	RATINGS	
Country DE Currency USD	Moody's B1	4) Ratings
Collateral Type Notes	S&P BB-	5) Custom Notes
Calc Typ(1)STREET CONVENTION	Composite B+	6) Identifiers
Maturity 2/24/2009 Series		7) Fees/Restrictions
NORMAL		8) Prospectus
Coupon 8 8 Fixed		9) Involved Parties
S/A ISMA-30/360		10) Pricing Sources
Announcement Dt 2/13/04		11) Related Securities
Int. Accrual Dt 2/24/04		
1st Settle Date 2/24/04		
1st Coupon Date 8/24/04		
Iss Pr 100		
SPR @ ISS 562.30 vs T 3 02/15/09		
HAVE PROSPECTUS		
	ISSUE SIZE	
	Amt Issued/Outstanding	
	USD 325,000.00 (M)/	
	USD 325,000.00 (M)	
	Min Piece/Increment	
	2,000.00/ 1,000.00	
	Par Amount 1,000.00	
	BOOK RUNNER/EXCHANGE	
	CITI	65) Old DES
	Multiple	66) Send as Attachment

LOAN PARTICIPATION NOTES. ISS'D BY CITIGROUP GLOBAL MARKETS DEUTSCHLAND AG & CO. KGaA. POISON PUT.

Australia 61 2 9777 8600

Brazil 5511 3048 4500

Europe 44 20 7330 7500

Germany 49 69 920410

Hong Kong 852 2977 6000 Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2006 Bloomberg L.P.

H183-1112-0 10-Dec-2006 22:43:02

Расчет накопленного купонного дохода

$$НКД = \frac{C}{N} \cdot \frac{T_1}{T_2}$$

НКД - накопленный купонный доход;

C – купонная ставка;

N – периодичность выплаты купонов (раз в год);

T_1 – количество дней с последней выплаты купона;

T_2 – дней в купонном периоде.

Определить размер накопленного купонного дохода для
СНМФРУ 09 на 13.12.2006 г.

Расчет накопленного купонного дохода (II)

3

Enter <1><GO> to send screen via <MESSAGE> System.

12/10/2006 22:46

TRADE TICKET

P182 Corp SXT

AS OF: 12/10/06

ISIN XS0186918255

ED3334320

DATED 2/24/04

TRADER
At

SELL 1000 M OF CHMFRU 8 ⁵/₈ 02/24/09

MIN PIECE= 2000 INCREMENT= 1000

* SEVERSTAL *

PRICE 103.9 YIELD 6.678773 to Worst 2/24/09 100

(103.9000000)

SETTLEMENT ON 12/13/06

Ratings: Moody's: B1 S&P: BB- Comp: B+

SEDOL 3431306

NOTES:

{ED333432 Corp DES<GO>}

VIEW AMOUNTS IN USD @ 1.000000000 (US /US) INVERT? Highlights off? N

TRADE NUMBERS

PRINCIPAL	\$	1,039,000.00
ACCRUED (109 DAYS)		26,114.58
TOTAL	\$	1,065,114.58

Australia 61 2 9777 8600

Brazil 5511 3048 4500

Europe 44 20 7330 7500

Germany 49 69 920410

Hong Kong 852 2977 6000 Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2006 Bloomberg L.P.

H183-1112-0 10-Dec-2006 22:46:48

Типы облигаций (I).

Критерий сравнения	Характеристика облигаций
Эмитент	<u>Государственные облигации.</u> <u>Облигации федеральных органов исполнительной власти.</u> <u>Муниципальные облигации.</u> <u>Корпоративные облигации</u> <u>Институциональные облигации или «сердечные» облигации.</u>
Характер владения	<u>Именные облигации</u> <u>Облигация на предъявителя</u>
Метод выплаты процента	<u>Купонные облигации</u> <u>Дисконтные или «зеро» –купонные облигации.</u> <u>Доходные облигации</u>
Форма облигации	<u>Наличная</u> <u>Безналичная</u>
Ставка процента	<u>Облигации с постоянным (фиксированным) купоном.</u> <u>Облигации с переменным купоном.</u> <i>Облигации с плавающей процентной ставкой.</i> <i>Облигации с пересматриваемой процентной ставкой.</i> <i>Индексируемые облигации.</i> <i>Облигации с участием.</i>

Типы облигаций (II).

Срок погашения	<i>Краткосрочные облигации. Среднесрочные облигации. Долгосрочные облигации. Бессрочные облигации или консольные облигации.</i>
Возможность изменения срока погашения	<u>Отзывные облигации</u> <u>Облигации с правом досрочного погашения.</u> <u>Пролонгируемые облигации.</u> - <u>Безотзывные облигации.</u>
Право на получение других ценных бумаг	<u>Облигации с варрантом</u> – <u>Конвертируемые облигации.</u> <u>Не конвертируемые –обычные облигации.</u>
Наличие или отсутствие обеспечения или гарантии	<i>Обеспеченные облигации или «старшие» облигации</i> <i>Облигации, обеспеченные залогом под недвижимость.</i> <i>Облигации, обеспеченные оборудованием.</i> <i>Облигации, обеспеченные ценными бумагами.</i> <i>Облигации, обеспеченные пулом ипотечных или потребительских кредитов.</i> <i>Необеспеченные облигации или «младшие»</i> <i>Субординированные необеспеченные облигации</i> Гарантированные облигации

Цена облигаций.

Для определения «справедливой» оценки стоимости облигации используется метод капитализации дохода.

Метод предполагает, что внутренняя стоимость любого актива основана на дисконтированной величине платежей, которые инвестор ожидает получить в будущем за счет владения активом.

$$PV = PB = \frac{C}{1+r} + \frac{C}{(1+r)^2} + \dots + \frac{C}{(1+r)^n} + \frac{N}{(1+r)^n}$$

где:

неизвестный параметр PB - цена облигации,

C – годовой процентный купонный доход;

r - требуемая норма доходности или норма дисконтирования;

n – время, остающееся до погашения (в годах);

N – номинальная стоимость облигации

Цена облигации с нулевым купоном

$$PV = PB = \frac{N}{(1+r)^n}$$

где:

неизвестный параметр PB - цена облигации,
 r - требуемая норма доходности или норма
дисконтирования;

n – время, остающееся до погашения (в годах);

N – номинальная стоимость облигации

Цена бессрочной облигации

$$PV = PB = \frac{C}{r}$$

где:

неизвестный параметр PB - цена облигации,
 C – годовой процентный купонный доход;
 r - требуемая норма доходности или норма дисконтирования.

Поскольку:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+r)^t} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 - (1+r)^{-n}}{r} = \frac{1}{r}$$

Цена облигации с выплатой в конце срока одной суммой процентов и номинала

$$PV = PB = N \left(\frac{1+g}{1+r} \right)^n$$

где:

неизвестный параметр PB - цена облигации,
 r - требуемая норма доходности или норма дисконтирования;

g - норма купонного дохода ($g=C/N$);

n – время, остающееся до погашения (в годах);

N –номинальная стоимость облигации

Цена облигации при учете накопленного процента.

$$\left\{ \begin{array}{l} PV = \sum_{t=0}^{n-1} \frac{C}{(1+r)^{t+v}} + \frac{N}{(1+r)^{t+v-1}} \\ v = \frac{d}{d_c} \end{array} \right.$$

где:

PV - неизвестный параметр - цена облигации;

C – годовой процентный купонный доход;

r - требуемая норма доходности или норма дисконтирования;

n – время, остающееся до погашения (в годах);

N – номинальная стоимость облигации;

d – промежуток времени до следующей купонной выплаты;

d_c – продолжительность одного купонного периода в днях.

Курс облигации

Курс облигации (price quote) – цена облигации в расчете на 100 денежных единиц номинала.

$$K = \frac{PV}{N} \cdot 100$$

где К – цена в расчете на 100 денежных единиц облигации (курс);

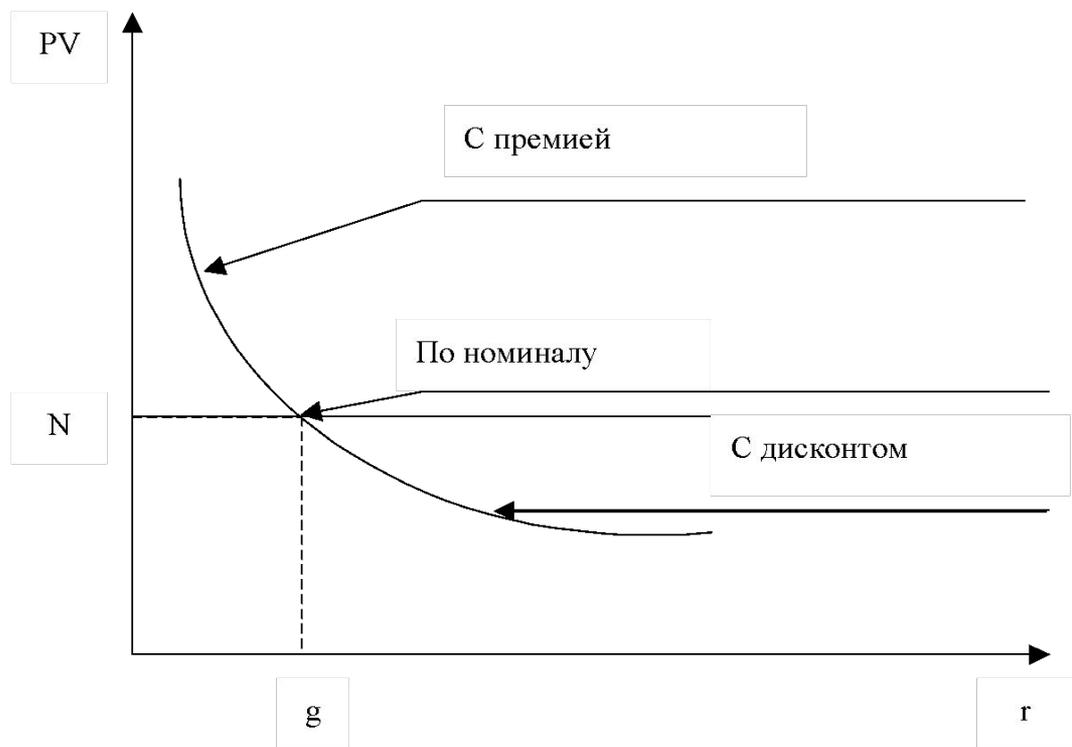
PV – рыночная цена;

N – номинал облигации.

По традиции курс публикуется в виде натуральной дроби с точностью до 1/32, например 92 3/8. В отечественной практике в виде десятичной дроби. Если облигация погашается по выкупной цене, отличающейся от номинала, то при расчете курса вместо номинала используют значения выкупной цены.

Использование К удобно при сравнении облигаций с разными номиналами.

Премия и дисконт по облигациям.



где:

PV- цена облигации,

r - требуемая норма доходности или норма дисконтирования;

g- норма купонного дохода ($g=C/N$);

N –номинальная стоимость облигации

Доходность облигаций.

Доходность



Купонная доходность, текущая доходность и реализованный сложный доход.

Купонная доходность (Coupon rate) - величина купонного платежа, выраженная в процентах от номинальной стоимости купонной облигации.

Текущая доходность (current yield)- по облигациям и векселям - ставка купона, деленная на рыночную стоимость ценной бумаги.

$$\text{Текущая _ доходность} = r_t = \frac{\text{Годовая _ ставка _ купона}}{\text{Цена _ облигации}}$$

Реализованный сложный доход (уровень реализованной доходности) (realized compound yield, horizon yield) - доход, предполагающий, что выплаты по купонам инвестируются по рыночной процентной ставке, действующей в момент их получения, и до срока погашения облигации.

$$RCY = \sqrt[T]{\frac{\sum_{t=1}^T C_t \cdot (1+r)^{T-t}}{PV}} - 1$$

Где PV – текущий рыночный курс облигации,
 T – остаточный срок до погашения,
 C_t – предполагаемая выплата инвестору в t -ый период,
 r – ставка реинвестирования.

Реализованный сложный доход (уровень реализованной доходности)

Если принять

$$s_{n;r} = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

где $s_{n;r}$ – коэффициент наращения постоянной ренты постнумерандо по ставке r ,

n – время до погашения,

r – ставка реинвестирования.

то

$$RCY = \sqrt[n]{\frac{g \cdot s_{n;r} + 1}{\frac{K}{100}}} - 1$$

Доходность к погашению (YTM).

Полная доходность или доходность к погашению или заявленная доходность (*Yield to maturity*) - показатель доходности, который учитывает как текущие купонные процентные доходы, так и курсовые изменения стоимости, рассчитываемый на основе сложного процента за весь период, оставшийся до погашения облигации.

Пусть PV – текущий рыночный курс облигации,

n – остаточный срок погашения,

C_i – предполагаемая выплата инвестору в i -тый год,

YTM – доходность к погашению.

Тогда:

$$PV = \frac{C_1}{(1+YTM)^1} + \frac{C_2}{(1+YTM)^2} + \frac{C_3}{(1+YTM)^3} + \dots + \frac{C_n}{(1+YTM)^n}$$

Данное равенство может быть переписано в виде:

$$PV = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+YTM)^i}$$

Доходность к погашению (YTM) (II).

Например, рассмотрим облигацию, текущая стоимость которой составляет 900 рублей, а остаточный срок обращения – 3 года. Купонные выплаты по данной облигации составляют 60 рублей в год, а номинальная стоимость равна 1000 рублей.

Тогда величину доходности к погашению можно определить:

$$900 = \frac{60}{(1+YTM)^1} + \frac{60}{(1+YTM)^2} + \frac{(60+1000)}{(1+YTM)^3}$$

Откуда $YTM = 10,02\%$.

Если последующий анализ указывает, что процентная ставка должна быть равна 9,00%, то данная облигация недооценена, так как $y = 10.02\% > y^* = 9.00\%$

Доходность к погашению в случае выплаты купона несколько раз в год

$$PV = \frac{\frac{C}{m}}{\left(1 + \frac{YTM}{m}\right)} + \frac{\frac{C}{m}}{\left(1 + \frac{YTM}{m}\right)^2} + \dots + \frac{\frac{C}{m}}{\left(1 + \frac{YTM}{m}\right)^n} + \frac{N}{\left(1 + \frac{YTM}{m}\right)^n}$$

Где:

C – годового процентный купонный доход;

PV - цена облигации;

YTM - требуемая норма доходности или норма дисконтирования или доходность к погашению;

n – время, остающееся до погашения (в годах);

N – номинальная стоимость облигации;

m – количество выплат купонов в году.

Доходность к погашению в случае выплаты купона несколько раз в год с учетом налогов

$$PV = \frac{\frac{C}{m} \cdot (1-l)}{\left(1 + \frac{YTM_{\text{нал}}}{m}\right)} + \frac{\frac{C}{m} \cdot (1-l)}{\left(1 + \frac{YTM_{\text{нал}}}{m}\right)^2} + \dots + \frac{\frac{C}{m} \cdot (1-l)}{\left(1 + \frac{YTM_{\text{нал}}}{m}\right)^n} + \frac{N - (N - PV) \cdot k}{\left(1 + \frac{YTM_{\text{нал}}}{m}\right)^n}$$

где:

C – годовой процентный купонный доход;

PV - цена облигации;

$YTM_{\text{нал}}$ - требуемая норма доходности или норма дисконтирования или доходность к погашению при учете налогов;

n – время, остающееся до погашения (в годах);

N – номинальная стоимость облигации;

m – количество выплат купонов в году;

l – ставка налога на купонный доход;

k – ставка налога на прирост капитала.

Доходность к погашению (YTM) (III).

Компания XYZ выпустила облигации с номиналом 1000 RUB и купоном в 10%, которые в настоящее время торгуются по цене 1080 RUB. Купон выплачивается один раз в год. Гашение облигации произойдет через 10 лет. Определить доходность к погашению для данной облигации.

Компания ABC выпустила облигации номиналом в 1000 RUB, торгуемые по цене 960 RUB. Срок гашения – 5 лет. Норма купонного дохода 7%. Купон полу-годовой.

Определить: текущую доходность,
доходность к погашению,
уровень реализованной доходности, для
инвестора с периодом владения в три года и ставкой
реинвестирования 6% годовых, если через три года
облигация может быть продана с YTM=7%/

Анализ доходности облигации.

YA

P182 Corp YA

YIELD ANALYSIS

CUSIP:ED333432

SEVERSTAL CHMFRU8 ⁵/₈ 02/09 103.8562/104.0662 (6.70/6.60) BGN MATRIX
PRICE 104.066162 **SETTLEMENT DATE 12/13/2006**
 current yield 8.288 **W** DRST

YIELD CALCULATIONS		MATURITY	2/24/2009
STREET CONVENTION		6.598	6.598
U.S. GOVT EQUIVALENT		6.595	6.595
TRUE YIELD		6.597	6.597
EQUIVALENT 1 /YR COMPOUND		6.707	6.707
JAPANESE YIELD (SIMPLE)		6.511	6.511
PROCEEDS/MMKT(ACT/ 360)			
AFTER TAX:			
INCOME	35.00%	CAPITAL	20.00%
		4.009	4.009

CASHFLOW ANALYSIS

TO 2/24/09 WORKOUT		1000M FACE
PAYMENT INVOICE		
PRINCIPAL		1040661.62
109 DAYS ACCRUED INT		26114.58
TOTAL		1066776.20
I N C O M E		
REDEMPTION VALUE		1000000.00
COUPON PAYMENT		215625.00
INTEREST @ 6.598%		14705.00
TOTAL		1230330.00

SENSITIVITY ANALYSIS

CONV	DURATION (YEARS)	2.004	2.004
	ADJ/MOD DURATION	1.940	1.940
	RISK	2.069	2.069
	CONVEXITY	0.049	0.049
PRICE VALUE OF A	0.01	0.02069	0.02069
YIELD VALUE OF A	0 3/2	0.01510	0.01510

R E T U R N		
GROSS PROFIT		163553.80
RETURN	2 /YR COMP	6.598

FURTHER ANALYSIS

HIT 1 <GO> TOTAL RETURN
 HIT 2 <GO> PRICE TABLE

Соотношение основных показателей доходности и купонной процентной ставки для облигаций с периодической выплатой купона и погашением номинала в конце срока

Способ покупки облигации	Соотношение показателей доходности
По номиналу, $PV=N$	$g=r_t=YTM$
С дисконтом, $PV<N$	$g<r_t<YTM$
С премией, $PV>N$	$g>r_t>YTM$

где:

PV - цена облигации;

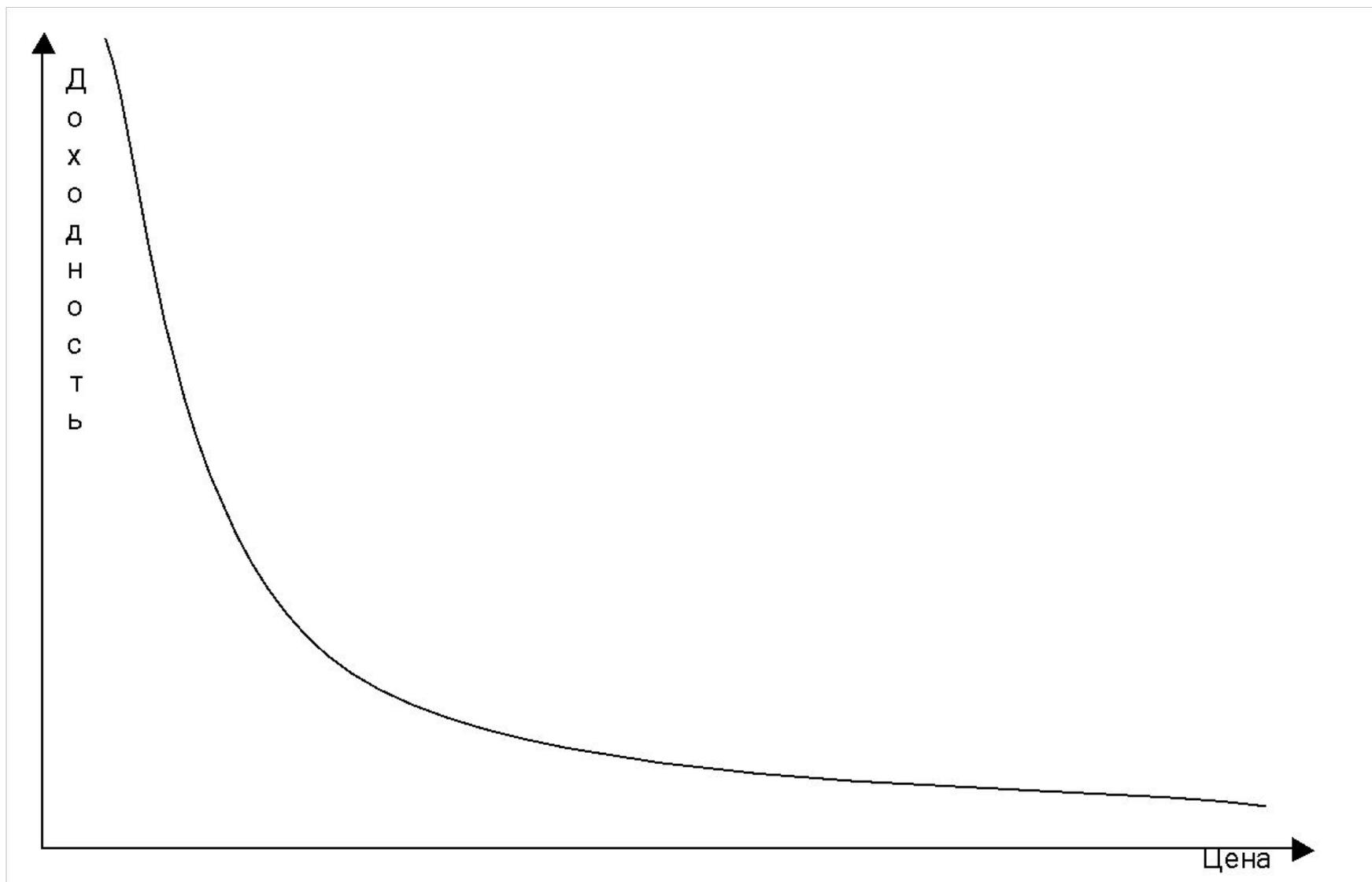
N –номинальная стоимость облигации

r_t – текущая доходность;

g - норма купонного дохода ($g=C/N$), купонная доходность;

YTM – доходность к погашению

Зависимость между ценой и доходностью облигаций



Теорема 1 оценки облигаций.

Если рыночный курс облигации увеличивается, то доходность к погашению должна падать. Наоборот, если рыночный курс облигации падает, то доходность к погашению должна расти.

Рассмотрим облигацию А со сроком обращения 5 лет и номинальной стоимостью 1000 рублей, купонные выплаты по которой составляют 80 рублей ежегодно.

Так как ее рыночная цена составляет 1000 рублей, доходность будет равна 8%. Однако если ее курс увеличится до 1100 рублей, то доходность упадет до 5,75%. Наоборот, если курс упадет до 900 рублей, доходность возрастет до 10,68%.

Теорема 2 оценки облигаций.

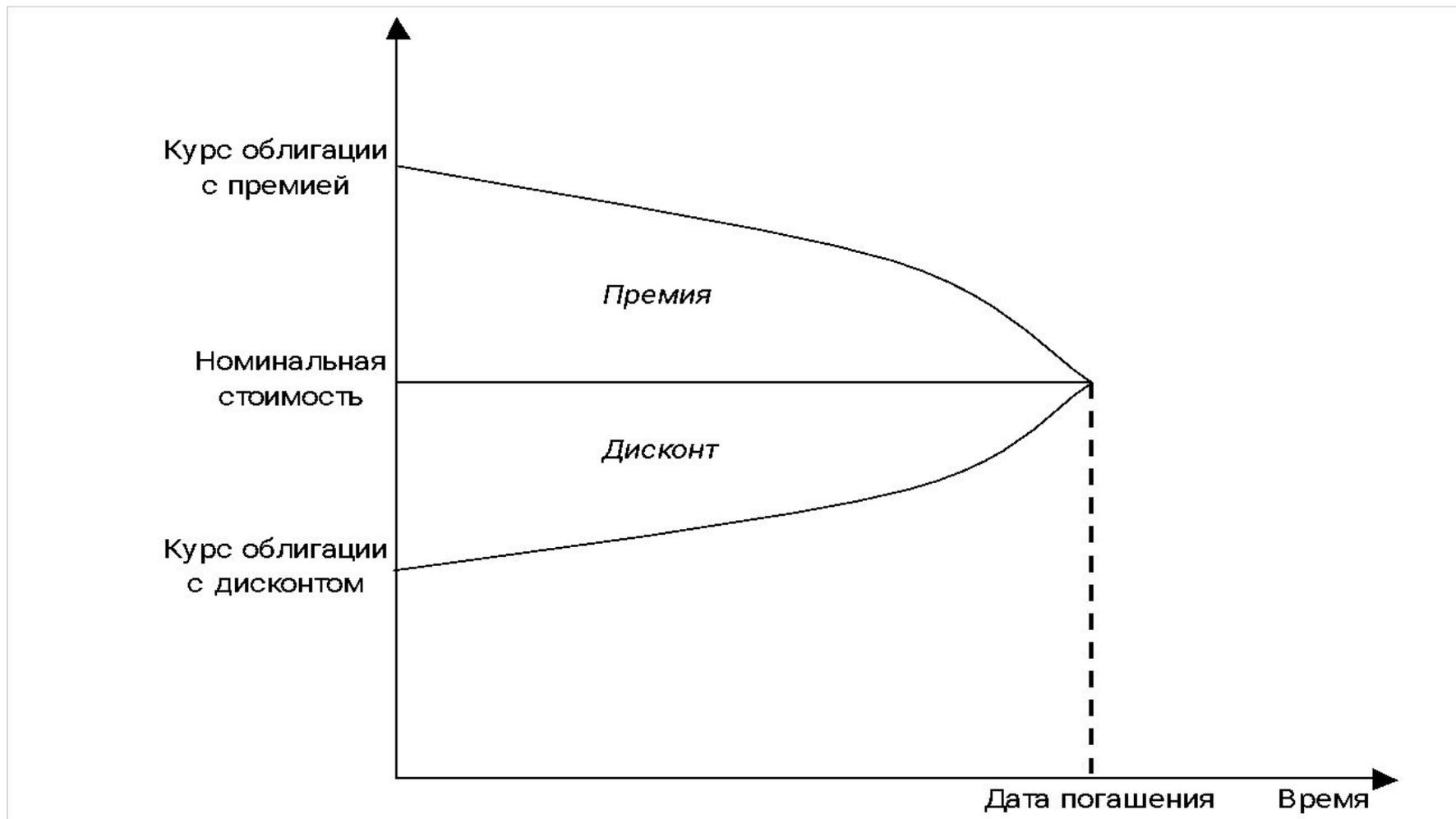
Если доходность облигации не меняется в течение срока ее обращения, то величины дисконта или премии будут уменьшаться при уменьшении срока до погашения.

Рассмотрим облигацию Б со сроком обращения 5 лет и номинальной стоимостью 1000 рублей, купонные выплаты по которой составляют 60 рублей ежегодно. Ее текущий курс составляет 883,31 рубля, что говорит о доходности к погашению, равной 9%.

Через год при условии, что ее доходность к погашению равна 9%, облигация будет продаваться за 902,81 рубля. Таким образом, ее дисконт снизится со 116,69 до 97,19 рублей.

Иначе данную теорему можно сформулировать: *если две облигации имеют одну и ту же купонную ставку, номинал и доходность, то та, у которой срок обращения короче, будет продаваться с меньшим дисконтом или премией.*

Изменение курса облигации за время ее обращения (при условии постоянства доходности к погашению)



Теорема 3 оценки облигаций.

Если доходность облигации не меняется в течение срока ее обращения, то величины дисконта или премии будут уменьшаться тем быстрее, чем быстрее уменьшается срок до погашения.

Рассмотрим облигацию Б со сроком обращения 5 лет и номинальной стоимостью 1000 рублей, купонные выплаты по которой составляют 60 рублей ежегодно. Ее текущий курс составляет 883,31 рубля, что говорит о доходности к погашению, равной 9%.

Через год при условии, что ее доходность к погашению равна 9%, облигация будет продаваться за 902,81 рубля.

Через 2 года данная облигация будет иметь рыночную цену 924,06 рублей при неизменной доходности.

Срок до погашения	5 лет	4 года	3 года
Рыночная цена, руб.	883,31	902,81	924,06
Размер дисконта, руб.	116,69	97,19	75,94
Изменение дисконта	-	19,50	21,25

Теорема 4 оценки облигаций.

Уменьшение доходности облигации приведет к росту ее курса на величину большую, чем соответствующее падение курса при увеличении доходности на ту же величину.

Рассмотрим облигацию С со сроком обращения 5 лет и номинальной стоимостью 1000 рублей, купонные выплаты по которой составляют 70 рублей ежегодно.

Доходность к погашению, %	7%	(7+1)%	(7-1)%
Рыночная цена, руб.	1000	960,07	1042,12
Изменение цены, руб.	-	-39,93	+42,12

Теорема 5 оценки облигаций.

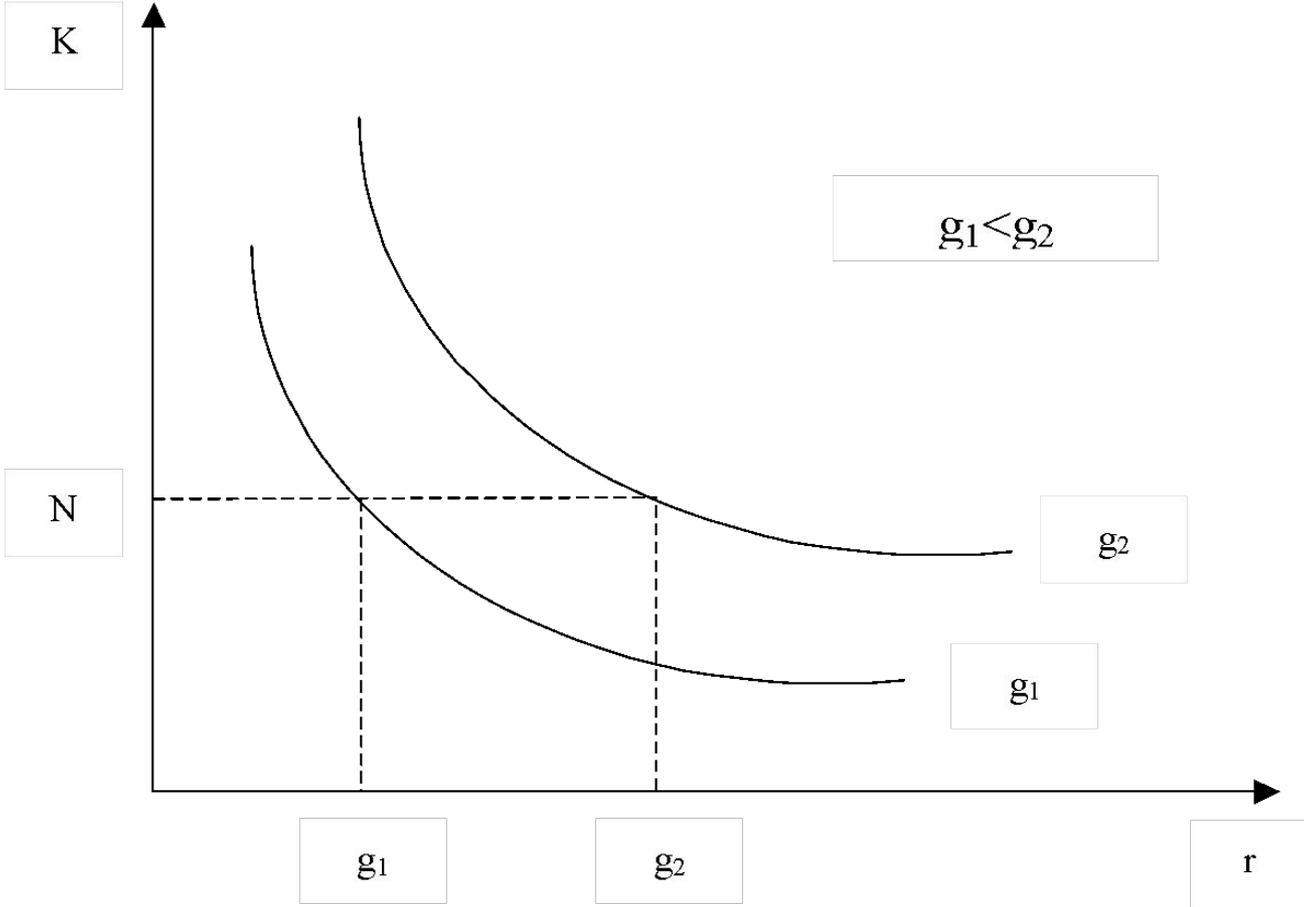
Относительное изменение курса облигации в результате изменения доходности будет тем меньше, чем выше купонная ставка.

* Данная теорема не относится к ценным бумагам со сроком погашения 1 год, а также к бессрочным бумагам.

Облигация	С	Д
Срок до погашения	5 лет	
Ставка купона,	7%	9%
Доходность к погашению	7%	
Рыночный курс	100	108,2

Облигация	С	Д
Срок до погашения	5 лет	
Ставка купона,	7%	9%
Доходность к погашению	(7+1)%	
Рыночный курс	96,007	103,993
Абсолютное изменение	-3,993	-4,207
Относительное изменение	-3,993%	-3,888%

Влияние рыночной ставки на курс при различных значениях купонного процента



Глава 7. Управление портфелем ценных бумаг с фиксированной доходностью.

7.1. Введение

7.2. Риск изменения процентных ставок

7.3. Дюрация

7.4. Пассивная стратегия управления портфелем облигаций

7.5. Выпуклость

7.6. Активная стратегия управления портфелем облигаций

Риск изменения процентных ставок.

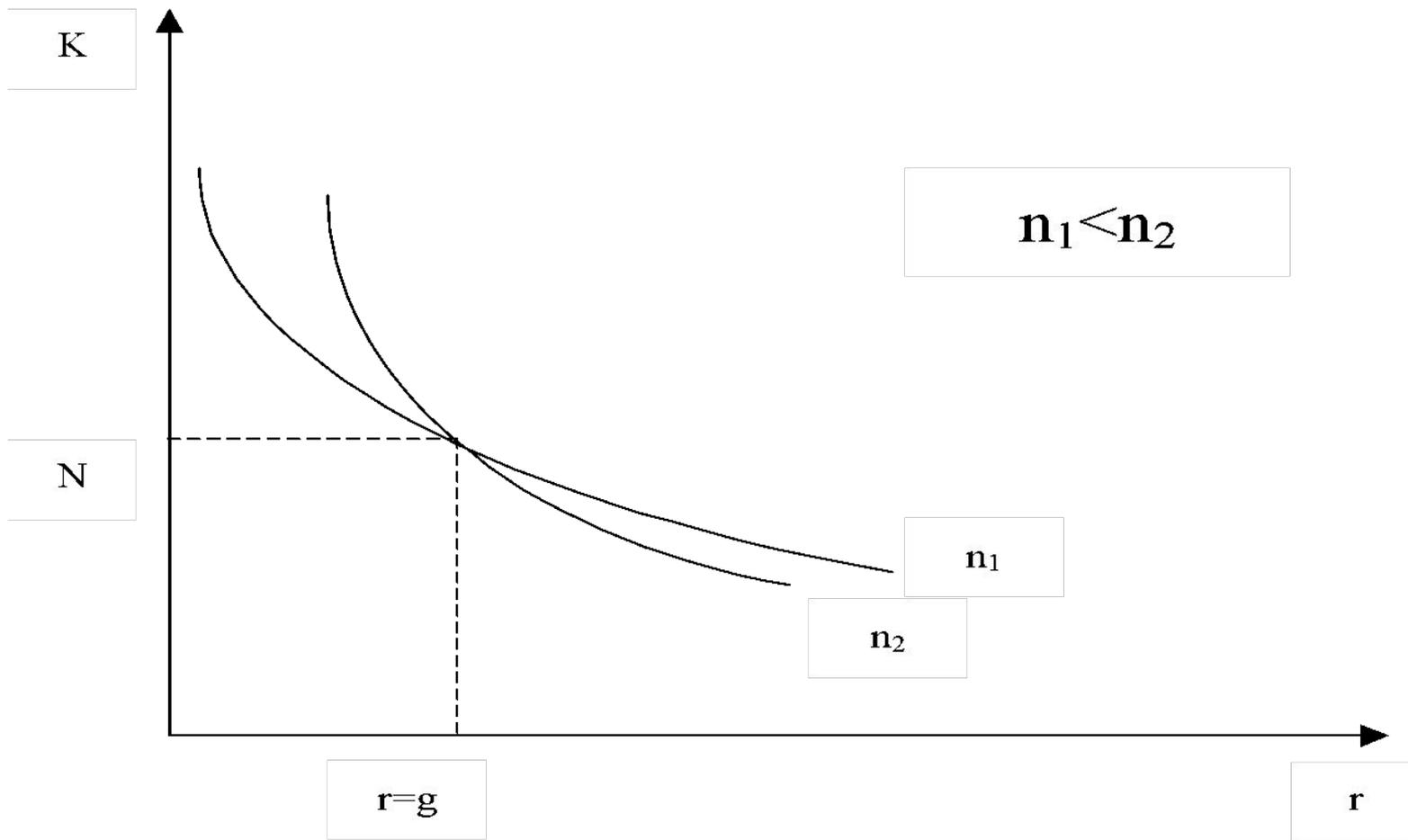
Процентным риском на рынке ценных бумаг называют финансовый риск владельцев облигаций, связанный с колебаниями процентных ставок.

Чем больше срок обращения облигации, тем чувствительнее ее цена к изменениям рыночной ставки.

Это обусловлено тем, что чем продолжительнее период, в течение которого процентная ставка может случайно изменяться, тем значительнее могут быть фактические изменения цены облигации. Поэтому государственные краткосрочные облигации (со сроком погашения от 3-х месяцев) считаются самыми надежными. Они практически лишены ценового риска, связанного с изменчивостью процентной ставки, и подвержены только риску общего дефолта.

По мере сокращения срока погашения облигаций чувствительность их цены к колебаниям процентной ставки снижается.

Влияние рыночной ставки на курс при разных сроках обращения облигаций



Особенности поведения рыночной цены облигации, вызванные процентным риском

- если купонная ставка облигации равна рыночной ставке доходности, она продается по номиналу;
- если купонная ставка облигации меньше рыночной ставки доходности, она продается с дисконтом относительно номинала;
- если купонная ставка облигации больше рыночной ставки доходности, она продается с премией относительно номинала;
- владелец облигации подвергается процентному риску лишь при досрочной продаже облигации;
- чем больше времени остается до срока погашения облигации, тем большими могут оказаться флуктуации цены, связанные с изменением рыночной ставки доходности;
- изменчивость цены облигации связана с амплитудой флуктуаций купонной ставки обратно пропорциональной зависимостью.

Дюрация

Дюрация – это взвешенное среднее сроков времени до наступления остающихся платежей.

$$D = \frac{\sum_{t=1}^T PV(C_t) \cdot t}{\sum_{t=1}^T PV(C_t)} = \sum_{t=1}^T \left[\frac{PV(C_t)}{P_0} \cdot t \right]$$

где $PV(C_t)$ – приведенная стоимость платежей, которые будут получены в момент времени t

$$P_0 = \sum_{t=1}^T PV(C_t) = \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+y)^t}$$

Следует отметить, что бескупонная облигация имеет дюрацию, равную T , поскольку с ней связан только один платеж.

Дюрация (II).

В качестве примера, рассмотрим облигацию с ежегодным купоном 80 рублей, номиналом 1000 рублей и сроком до погашения 3 года. Текущий курс равен 950,25 рублей, доходность к погашению – 10%.

Время до наступления платежа	Сумма платежа (рублей)	Ставка дисконтирования	Текущая стоимость платежа	Текущая стоимость платежа, умноженная на время
1	80	0,9091	71,73	71,73
2	80	0,8264	66,12	132,23
3	1080	0,7513	811,40	2434,21
Итого			950,25	2638,17

$$\text{Дюрация} = \frac{2639,17}{950,25} = 2,78 \text{ года}$$

Модифицированная Дюрация

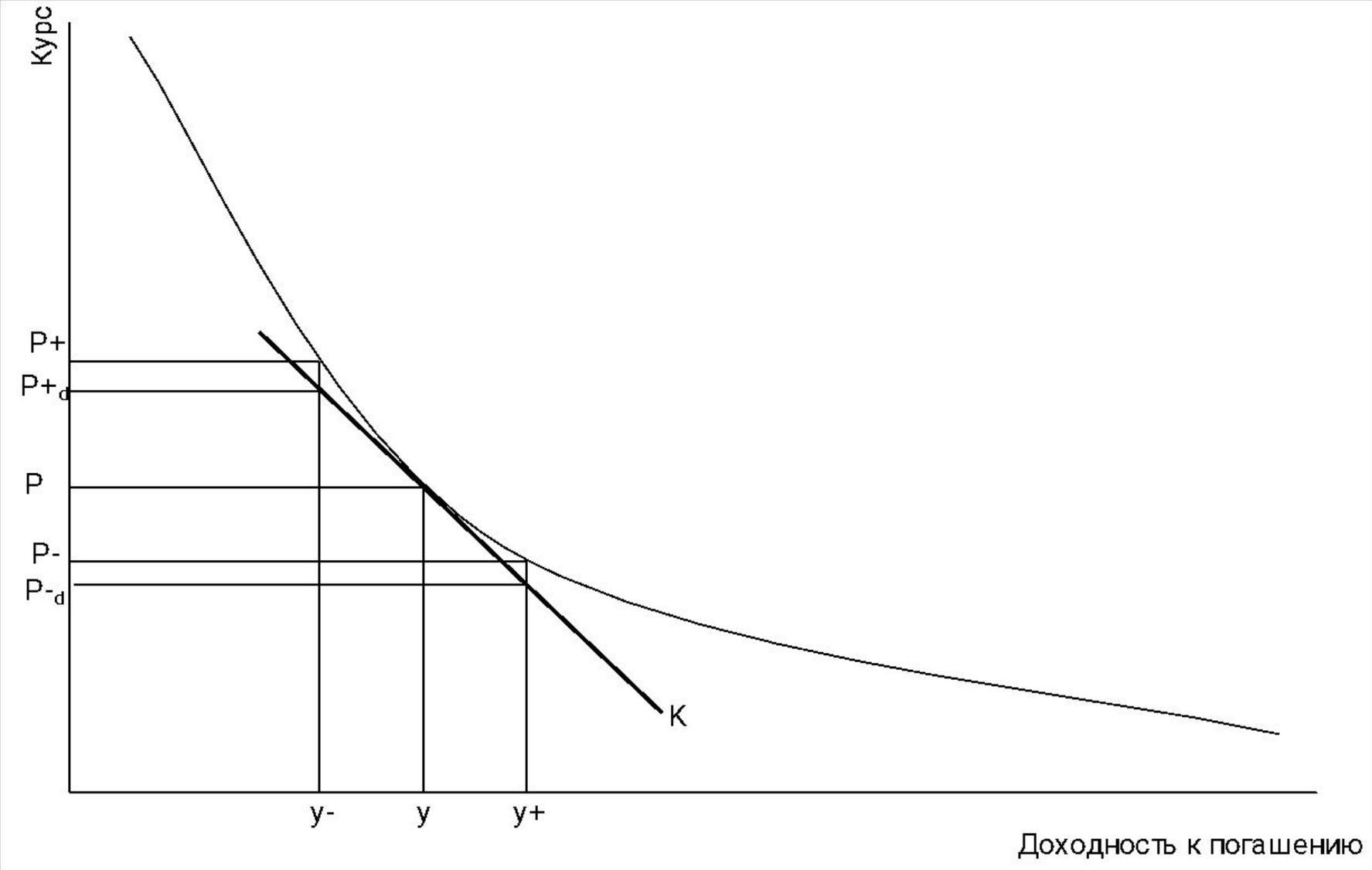
Для оценки чувствительности стоимости потока платежей к процентной ставке используется так называемая модифицированная дюрация (MD), расчет которой производится по формуле:

$$MD = \frac{D}{1 + y}$$

С использованием модифицированной дюрации зависимость изменения текущего курса облигации (P) при небольших изменениях процентной ставки (y) выражается формулой:

$$\Delta P = -MD \cdot \Delta y \cdot P$$

Взаимосвязь дюрации и выпуклости



Дюрация (III).

Определить дюрацию и модифицированную дюрацию для купонной облигации со сроком погашения через три года, ставкой купона 6% и доходностью к погашению 6%.

Пассивные стратегии управления портфелем облигаций.

Выделяют две основные пассивные стратегии управления портфелем облигаций:

- защита текущей рыночной стоимости портфеля от колебания рыночных процентных ставок;
- защита будущей стоимости портфеля от колебания рыночных процентных ставок;

Пассивная стратегия управления портфелем облигаций - иммунизация

Иммунизация достигается путем вычисления дюрации платежей и формирования на этой основе портфеля с заданной дюрацией.

Таким образом, методика иммунизации сводится к определению весов облигаций каждого вида в общем портфеле:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^N x_i = 1 \\ \sum_{i=1}^N x_i D_i = D_p \\ x_i \geq 0, i = 1, \dots, N \end{array} \right.$$

Т.е. иммунизация – это техника управления портфелем облигаций, заключающаяся в снижении влияния колебаний процентной ставки на ожидаемую сумму дохода.

Пример эффекта иммунизации.

Менеджер через 2 года должен за счет своего портфеля осуществить один платеж. Поскольку выплата одна, то ее дюрация составляет 2 года.

Менеджер рассматривает возможности инвестирования в облигации двух видов - со сроками погашения 1 и 3 года. Использование метода иммунизации (формирование портфеля с $D_p = 2$) будет достигнут эффект:

- *при росте доходности* потери от продажи трехгодичных облигаций через два года с дисконтом будут в точности компенсированы прибылью от реинвестирования по более высокой ставке средстве от погашенных одногодичных облигаций (и купонных платежей от трехгодичных облигаций через год).
- *при падении доходности* потери в результате реинвестирования средств от одногодичных облигаций (и купонных платежей от трехгодичных облигаций через год) по более низкой ставке будут компенсированы возможностью продать трехгодичные облигации через 2 года с премией.

Проблемы иммунизации (I) - Риск отзыва и риск неуплаты

Иммунизация (и дюрация) основаны на предположении, что ожидаемые потоки платежей по облигации будут выплачены полностью и своевременно.

Данное положение означает, что иммунизация основана на том, что облигации будут оплачены и не будут отозваны до срока, т.е. по облигации отсутствует риск неуплаты и риск отзыва.

Следовательно, если облигация не оплачивается или отзывается, то портфель не будет иммунизирован.

Проблемы иммунизации (II) - Множественные непараллельные изменения в негоризонтальной кривой доходности

Иммунизация (и дюрация) предполагает, что кривая доходности горизонтальна, а любые ее сдвиги будут параллельны и произойдут до того, как будут получены платежи по тем облигациям, которые были ранее приобретены.

В реальности кривая доходности не будет горизонтальной, и сдвиги не обязательно будут параллельными, кроме того, отсутствуют какие-либо ограничения по времени.

Проблемы иммунизации (III) - реструктурирование

Другая проблема, возникающая при использовании иммунизации, - это изменение со временем дюрации бумаг портфеля и дюрации планируемых выплат. Так как доходность и дюрация меняются со временем с разной степенью, то вследствие этого портфель перестает быть иммунизированным, и, следовательно, его необходимо реструктурировать.

Это означает, что часть облигаций портфеля продается и заменяется другими, в результате чего дюрация портфеля вновь соответствует дюрации потока ожидаемых платежей.

Однако, реструктурирование связано с дополнительными накладными расходами, которые могут превысить предполагаемую прибыль.

Проблемы иммунизации (VI) – множественность вариантов портфелей

На практике возникает проблема выбора из множества портфелей с заданной дюрацией.

Одно из возможных решений – выбор портфеля с наибольшей средней доходностью к погашению (или наименьшей ценой).

Другой подход состоит в выборе наиболее «сфокусированного» портфеля, в минимальной степени подверженного риску стохастичности. В данном портфеле облигации имеют дюрации (или сроки до погашения) близкие к дюрациям ожидаемых выплат.

Пассивные стратегии управления портфелем облигаций - метод согласования денежных потоков.

В случае, когда плановый горизонт инвестора совпадает с временем до погашения облигации, процентный риск практически отсутствует.

Поэтому, если на рынке существует достаточное количество облигаций с различными сроками погашения, портфель облигаций можно подобрать таким образом, чтобы денежные потоки, которые он обеспечивает, в точности соответствовали потребностям инвестора как по срокам, так и по объемам. Такой подход формирования портфеля носит название стратегии согласования денежных потоков.

Естественно, что из всех возможных портфелей, отвечающих указанному условию необходимо выбрать тот, который связан с наименьшими затратами.

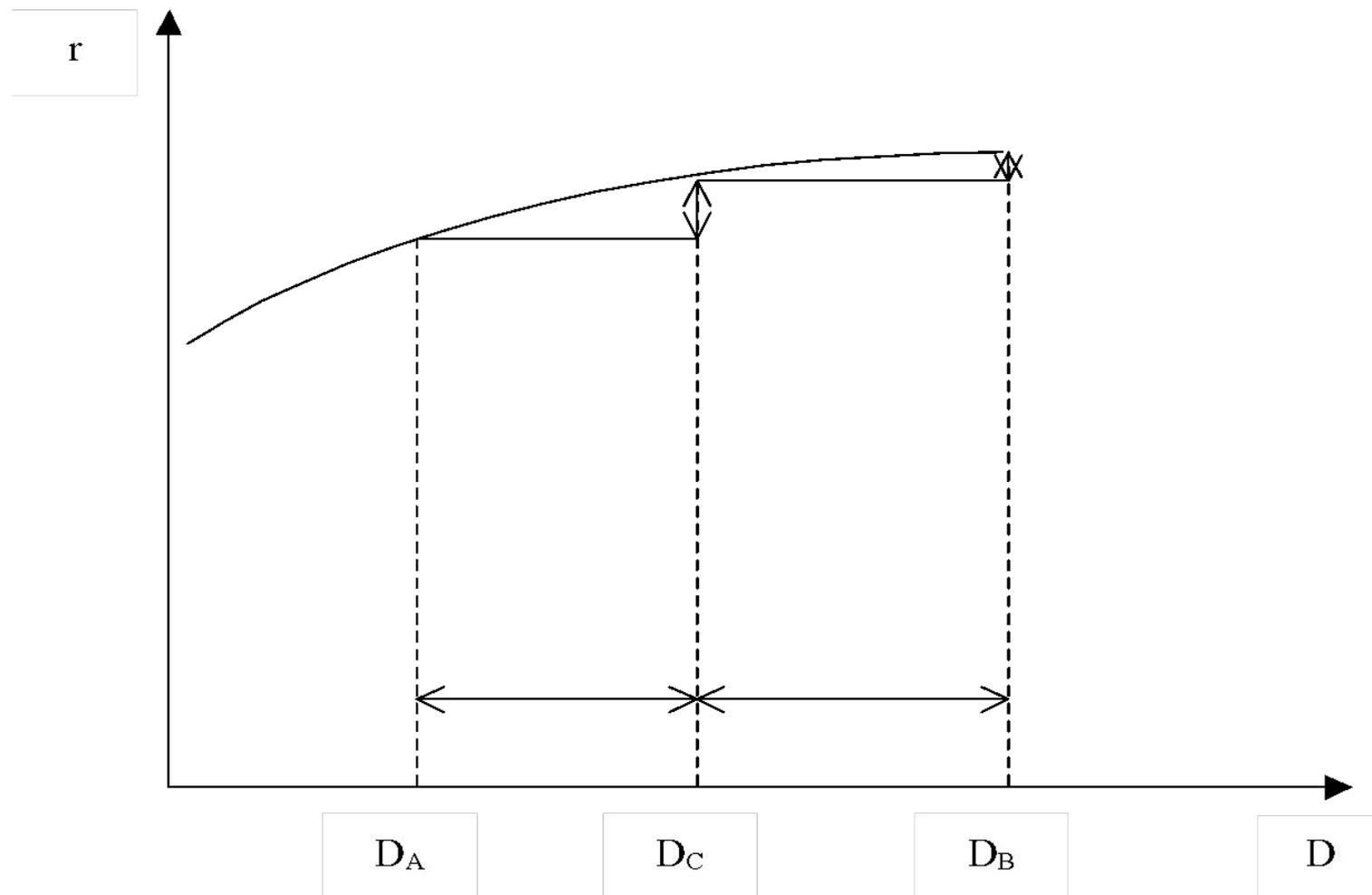
Пассивные стратегии управления портфелем облигаций - метод согласования денежных потоков (II).

Если используется процедура *согласования денежных потоков* (cash matching), то частые непараллельные сдвиги в негоризонтальной кривой доходности не будут иметь нежелательного влияния на портфель.

Портфель с согласованными денежными потоками по облигациям называют *предназначенным портфелем*.

Для такого портфеля нет необходимости реинвестирования поступающих платежей и, значит, отсутствует риск при реинвестировании. Более того, поскольку бумаги не продаются до срока погашения, то отсутствует также риск, связанный с процентной ставкой.

Пассивные стратегии управления портфелем – метод «бабочки»



Выпуклость

В случае существенного изменения процентных ставок, для уточнения результатов вычисления изменения цены при изменении доходности с помощью модифицированной дюрации вводится понятие выпуклости (Convexity, C).

Выпуклость – это показатель, отражающий криволинейность формы взаимосвязи между ценой облигации и ее доходностью, показывающий, как изменяется значение модифицированной дюрации при изменении доходности.

$$C = \frac{\sum_{t=1}^T \left[\frac{PV(C_t)}{P_0} \cdot t \cdot (t+1) \right]}{(1+y)^2}$$

$$\Delta P = -MD \cdot \Delta y \cdot P + \frac{1}{2} \cdot C \cdot (\Delta y)^2$$

Активные стратегии управления портфелем облигаций

Активные стратегии управления портфелем облигаций нацелены на получение доходностей выше нормальных:

- прогнозирование процентных ставок (Interest Rate Anticipation) предполагает изменение дюрации портфеля облигаций на основе ожиданий изменения процентных ставок;
- кредитный анализ (Credit Analysis) основывается на детальном фундаментальном анализе экономического состояния эмитента и его перспектив с тем, чтобы составить прогноз изменения кредитного риска;
- оценочный метод (Valuation Analysis) и анализ спредов (Yield Spread Analysis) предполагают выявление временных неэффективностей.

Спрэд доходности

Спрэд (yield spread) – это разница доходностей двух облигаций.

Чаще всего спрэд используется при сравнении анализируемой облигации с аналогичной безрисковой облигацией (т.е. Государственной ценной бумагой с аналогичным сроком погашения и купонной ставкой).

Спрэд процентных ставок измеряется в базисных пунктах (basis points), где один исходных пункт равен 0,01%.

Например, если доходность к погашению для одной облигации составляет 11,50%, а для другой – 11,90%, то спрэд процентных ставок равен 40 базисным пунктам.

Спрэд доходности (II).

Aries 14 – UST 10



СВОП (SWAP)

СВОП (SWAP) – соглашение между контрагентами об обмене в будущем платежами в соответствии с определенными в контракте условиями.

Облигационный своп - покупка одних облигаций с одновременной продажей других при изменении рыночной конъюнктуры.

Субституционный СВОП и межрыночный своп спрэдов

Субституционный своп (своп замещения, своп близнецов) (substitution swap) - своп, при котором одна облигация обменивается на другую облигацию, аналогичную по купонной ставке, сроку погашения и качеству кредита, но предлагающую более высокую доходность.

Межрыночный своп спрэдов (inter-market spread swap) - обмен одной облигации на другую, в основе которого лежит прогноз в отношении пересмотра спрэдов между двумя секторами рынка облигаций.

Облигационный своп в ожидании изменения процентной ставки

Облигационный своп в ожидании изменения процентной ставки (rate anticipation swap) - обмен облигаций, находящихся в портфеле, на новые облигации, которые достигнут целевой дюрации портфеля на основе предположения инвесторов о будущих изменениях процентных ставок.

СВОП с чистым ростом доходности

Своп с чистым ростом доходности (обмен на перспективу) (pure yield pick-up swap) - вид облигационного свопа, с установлением более высокой доходности, при котором инвестор меняет одну облигацию на другую с целью получения большего процента в долгосрочном аспекте, не уделяя внимания краткосрочным перспективам фондового рынка.

Доходности облигаций развивающихся рынков

