

# **Тема 4. Модели и методы оценки облигаций**



# Вопросы

- Виды облигаций, их характеристика.
- Оценка облигаций.
- Доходность облигаций.
- Дюрация облигаций

# Долговые ценные бумаги

- - это бумаги, опосредующие кредитные отношения, где денежные средства представляются в пользование на определенный срок и подлежат возврату с уплатой установленного заранее процента за пользование заемными средствами.
- *Облигация (bond)* - долгосрочное долговое обязательство выплачивать установленный процентный доход на протяжении определенного периода, по истечении которого владельцу облигации выплачивается ее номинальная стоимость.

## *Источники дохода от инвестирования средств в облигации*

- выплачиваемые по ним проценты,
- разница между ценой, по которой они приобретаются, и их номинальной стоимостью, по которой, как правило, они выкупаются эмитентами.

# Виды облигаций

## По типу эмитента

- ✓ Государственные
- ✓ Муниципальные
- ✓ Корпоративные

## По сроку обращения

- ✓ Краткосрочные (от 1 года до 3 лет)
- ✓ Среднесрочные (от 3 до 7 лет)
- ✓ Долгосрочные (от 7 до 30 лет)

## По условиям выплаты процентов

- ✓ Дисконтные (с нулевым купоном)
- ✓ С постоянным купоном
- ✓ С переменным купоном
- ✓ С плавающим купоном

## По типу обеспечения

- ✓ обеспеченные залогом
- ✓ не обеспеченные залогом

**ПО ТИПУ  
ПОЛУЧЕНИЯ  
ДОХОДА**

**ДИСКОНТНЫЕ  
ОБЛИГАЦИИ**

Долговая бумага, доход по которой выплачивается в виде дисконта, то есть разницы между рыночной ценой покупки и номиналом

**С  
ПОСТОЯННЫМ  
КУПОНОМ**

Долговая бумага с регулярными денежными выплатами (купонный доход) в течение всего периода обращения. **Купонная ставка объявляется на дату выпуска и остается неизменной**

**С  
ПЕРЕМЕННЫМ  
КУПОНОМ**

По данным облигациям купон фиксируется до даты оферты, после которой % ставка меняется в зависимости от конъюнктуры рынка

**С  
ПЛАВАЮЩИМ  
КУПОНОМ**

% ставка по данным облигациям привязана к изменению какого-либо другого индикативного показателя (ключевая ставка Нацбанка, курс \$ и так далее)



# КРЕДИТНЫЕ РЕЙТИНГИ ОБЛИГАЦИЙ

Это оценка кредитоспособности корпорации или государства

Крупнейшие рейтинговые агентства:

- ✓ Moody's Investor Services
- ✓ S&P Global Rating
- ✓ Fitch Ratings

Облигации с кредитным рейтингом BBB- и выше – это облигации инвестиционного класса/уровня

Они представляют собой тех эмитентов, которые, по мнению, рейтинговых агентств, имеют достаточно средств для удовлетворения обязательств по оплате

Облигации не инвестиционного класса/уровня (спекулятивные) в народе называют «мусорными» облигациями

**Чем ниже риск, тем выше рейтинг облигаций  
И тем ниже ожидаемая доходность**

AAA	ВЫСШИЙ УРОВЕНЬ НАДЕЖНОСТИ
AA+	ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ НАДЕЖНОСТИ
AA	
AA-	
A+	УРОВЕНЬ НАДЕЖНОСТИ ВЫШЕ СРЕДНЕГО
A	
A-	
BBB+	СРЕДНИЙ УРОВЕНЬ НАДЕЖНОСТИ
BBB	
BBB-	
BB+	НЕИНВЕСТИЦИОННЫЙ УРОВЕНЬ (СПЕКУЛЯТИВНЫЕ ОБЛИГАЦИИ)
BB	
BB-	
B+	ВЫСОКО СПЕКУЛЯТИВНЫЕ ОБЛИГАЦИИ
B	
B-	
CCC+	СУЩЕСТВЕННЫЙ РИСК
CCC	
CCC-	ДЕФОЛТ НЕИЗБЕЖЕН С НЕБОЛЬШИМ ШАНСОМ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ
CC	
C	
D	ДЕФОЛТ

# Кредитные рейтинги, присваиваемые инвестиционными агентствами

	MOODY'S INVESTORS SERVICE		STANDARD & POOR'S
Aaa	Наивысшее качество	AAA	Наивысшее качество
Aa	Высокое качество	AA	Высокое качество
A	Качество выше среднего	A	Качество выше среднего
Baa	Среднее качество	BBB	Среднее качество
Ba	Присущи спекулятивные элементы	BB	Спекулятивные
B	Обычно отсутствуют характеристики желательных инвестиций	B	Чрезвычайно спекулятивные
Саа	Плохое положение: может находиться в состоянии дефолта	CCC-CC	Откровенно спекулятивные
Са	Чрезвычайно спекулятивные; нередко в состоянии дефолта	C	Зарезервирован для доходных облигаций; проценты по которым не выплачиваются
C	Низший класс	D	В состоянии дефолта

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АКЦИЙ И ОБЛИГАЦИЙ

ПАРАМЕТРЫ СРАВНЕНИЯ	АКЦИЯ	ОБЛИГАЦИЯ
 Типы эмитентов	Частные и государственные компании	Компании и правительственные институты
 Статус владельца	Покупая акции, вы становитесь совладельцем компании	Покупая облигации, вы становитесь кредитором (даете деньги в долг под %)
 Управление компанией	Владение акциями дает право на участие в управлении компанией	Владение облигациями <b>НЕ ДАЕТ</b> права на участие в управлении компанией
 Получение  размер дохода	Владельцам акций <b>МОГУТ</b> выплачиваться дивиденды, которые зависят от показателей компании по итогам отчетного периода	Владельцы облигаций получают <b>ГАРАНТИРОВАННЫЕ</b> %*
 Срок обращения	Акции выпускаются бессрочно	Облигации выпускаются на определенный срок
 Уровень риска	Относительно высокий уровень риска	Относительно низкий уровень риска (особенно у государственных облигаций)

**Инвестирование в облигации является более консервативной формой инвестирования в ценные бумаги**

\* За исключением дисконтных облигаций

## *Показатели стоимостной оценки облигаций:*

- **НОМИНАЛЬНАЯ СТОИМОСТЬ**
- **КОНВЕРСИОННАЯ СТОИМОСТЬ**
- **ВЫКУПНАЯ ЦЕНА**
- **РЫНОЧНАЯ ЦЕНА**

## На основе номинальной стоимости облигаций определяют:

- а) сумму общего облигационного займа, выплачиваемого по истечении срока выпуска;
- б) сумму процентов, выплачиваемых по облигации до срока ее погашения.

# Конверсионная стоимость -

расчетный показатель, характеризующий стоимость облигации, проспектом эмиссии которой предусмотрена возможность конвертации ее при определенных условиях в обыкновенные акции фирмы-эмитента.

Коэффициент конверсии (CR) = количество акций, которое получит владелец облигации при конвертации.

$$\text{Конверсионная стоимость (Pc)} = P_0 * (1+g)^n * CR$$

где  $P_0$  – текущая цена обыкновенной акции без дивидендов;  
 $g$  - ожидаемый ежегодный темп прироста цены обыкновенной акции;

$n$  – количество лет до конвертации

- Принимая решение о выпуске облигаций, предприятию очень важно правильно определить вид корпоративной облигации. Так, например, выпуская облигации с фиксированным процентным доходом на длительный период времени, эмитент несет процентный риск, связанный со снижением процентных ставок в будущем. Для того чтобы застраховать себя от потерь при выплате фиксированного купонного дохода в условиях падения процентных ставок, эмитент прибегает к досрочному выкупу своих облигаций. Право на досрочный выкуп означает, что коммерческая организация может до истечения официально установленной даты погашения облигаций осуществлять их выкуп. Проводить такие операции можно, если в условиях выпуска облигаций оговорено право на досрочный выкуп.

## Выкупная цена (цена досрочного погашения, отзывная цена) -

это цена, по которой производится выкуп облигации эмитентом до истечения срока облигационного займа, если такая возможность предусмотрена условиями займа.

- Поэтому с позиции оценки различают отзывные и безотзывные облигации и соответственно займы с правом и без права досрочного погашения.

## Отзывная облигация отличается от безотзывной наличием двух дополнительных характеристик:

### ▣ выкупной цены

Обычно выкупная цена выше номинальной стоимости, в частности, в западной практике выкупная цена превышает номинальную стоимость на сумму годовых процентов. Также величина превышения над номинальной стоимостью может убывать по мере приближения срока естественного погашения займа.

### ▣ срока защиты от досрочного погашения

Для того, чтобы долгосрочный займ не превратился в краткосрочный, могут устанавливаться сроки защиты в виде запрета на досрочное погашение облигаций в первые  $t$  лет с момента эмиссии.

# Рыночная (курсовая) цена облигации

- определяется конъюнктурой рынка. При расчетах доходности покупки облигации используют понятие их курса, определяемое по формуле:

- $$P_k = \frac{P}{M} \times 100$$

- где  $P_k$  - курс облигации;

- $P$  – рыночная цена облигации;

- $M$  – номинальная стоимость облигации.

- Рыночная цена облигации при заданном ее курсе будет равна:

$$P = \frac{P_k \times M}{100} .$$

## Базовая модель оценки финансовых активов

*Стоимость облигаций представляет текущую стоимость потоков денежных выплат по нему*

$$V = \frac{C_1}{(1+y)^1} + \frac{C_2}{(1+y)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+y)^n}$$

или

$$V = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+y)^t}$$

V - текущая внутренняя стоимость (теоретическая стоимость) облигации

n - срок обращения

C – предполагаемые денежные выплаты инвестору в 1год, во 2 год и т.д.

y - доходность к погашению облигации (обещанная доходность к погашению)

## Формула NPV при инвестировании в облигации

- Так как цена покупки облигации - это ее рыночная цена  $P$ , то для инвестора чистая приведенная стоимость (NPV) равняется разности между стоимостью облигации ( $V$ ) и ценой покупки ( $P$ ):

$$NPV = V - P = \left[ \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+y)^t} \right] - P$$

## Оценка облигаций с нулевым купоном:

- По облигациям с нулевым купоном проценты не выплачиваются вовсе, и выгода заключается лишь в росте цены.
- Источником дохода от их приобретения будет разность между ценой выкупа (номиналом) и ценой покупки. Разницу этих цен называют дисконтом, а сами облигации - дисконтными.

## Оценка облигаций с нулевым купоном:

- Поскольку по бескупонным облигациям денежные поступления по годам, за исключением последнего года, равны нулю, то формула имеет вид:

$$V = \frac{CF}{(1+y)^n} = CF \cdot FM2(y, n)$$

- где  $V$  - стоимость облигации с позиции инвестора (теоретическая стоимость);
- $CF$  – сумма, выплачиваемая при погашении облигации;
- $n$  – число лет, через которое произойдет погашение облигации;
- $FM2(r, n)$  – дисконтирующий множитель из финансовой таблицы.

## Анализ целесообразности приобретения бескупонных облигаций можно выполнять несколькими способами:

- 1) путем расчета теоретической стоимости облигации и сравнения ее с текущей рыночной ценой;
- 2) путем расчета доходности облигации и ее сравнения с альтернативной.

Исходя из вышеприведенной формулы доходность бескупонной облигации равна:

$$r = \sqrt[n]{\frac{CF}{P}} - 1$$

## Пример 1

Облигации с нулевым купоном номиналом 1000 тенге и сроком погашения через 5 лет продаются за 630 тенге. Проанализировать целесообразность приобретения этих облигаций, если имеется возможность альтернативного инвестирования с нормой прибыли 12%?

$$r = \sqrt[5]{\frac{1000}{630}} - 1 = 0,08 \text{ или } 8\%.$$

## Оценка купонной облигации (безотзывной облигации с постоянным доходом):

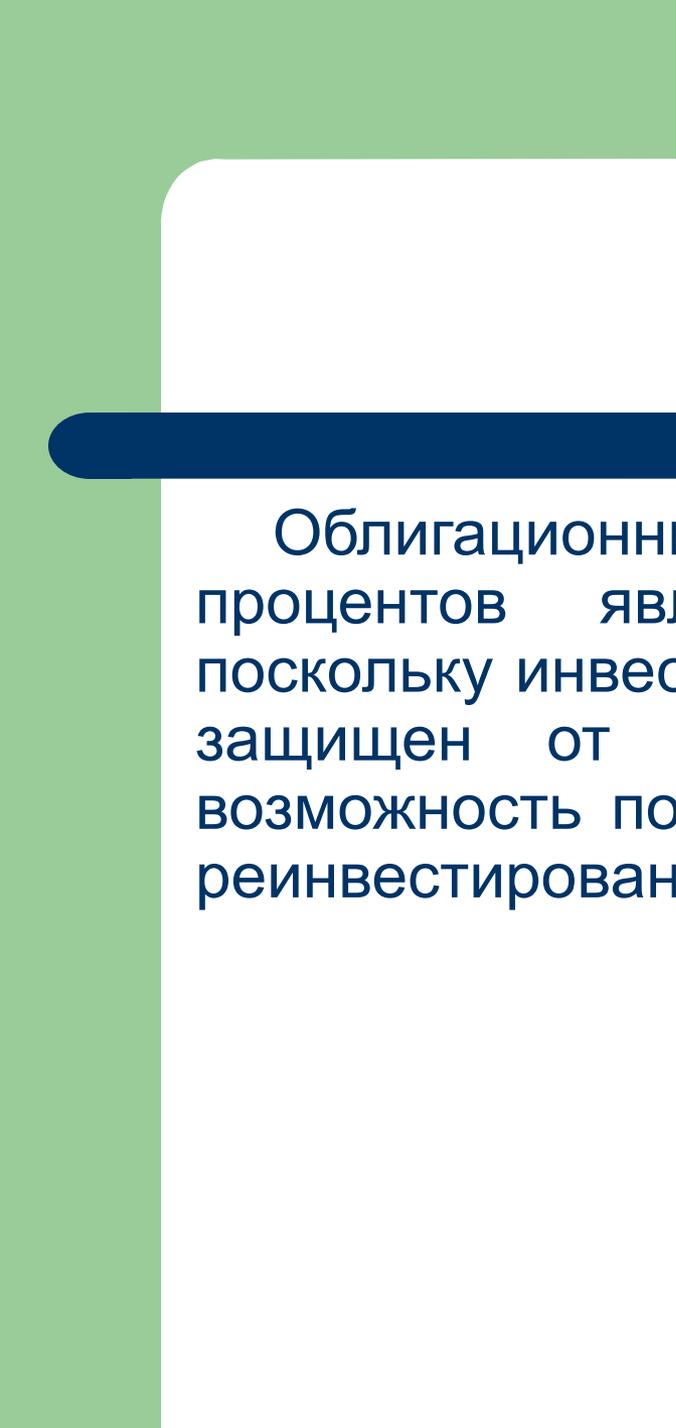
$$V_b = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+y)^t} + \frac{M}{(1+y)^n}$$

- где  $C_t$  - купонные выплаты за период  $t$ ;
- $M$  – номинальная стоимость облигации, выплачиваемая в момент погашения;
- $y$  - доходность по облигациям

## Оценка купонной облигации с полугодовыми выплатами

- Преобразовав вышеприведенную формулу, можно получить общую формулу для расчета стоимости облигации с выплатой процента каждые полгода:

$$V_b = \sum_{t=1}^{2n} \frac{C/2}{(1+y/2)^t} + \frac{M}{(1+y/2)^{2n}}$$



Облигационные займы с полугодовой выплатой процентов являются более привлекательными, поскольку инвестор в этом случае в большей степени защищен от инфляции и, кроме того, имеет возможность получения дополнительного дохода от реинвестирования получаемых процентов.

## Пример 2

- Облигация номиналом 5000 тенге с полугодовым начислением процентов и купонной ставкой 10% годовых будет погашена через 6 лет. Какова ее текущая цена, если рыночная норма прибыли составляет 8%.
- Решение:  $n = 2 \times 6 = 12$  периодов.
- Коэффициент дисконтирования в расчете на полугодовой период:  $k/2 = 8/2 = 4\%$  или 0,04.
- Процентный доход в каждом из 12 периодов составит:  $5000 \times 0,10 : 2 = 250$  тенге. Текущая цена равна 5 470 тенге:
- $V = 250 \cdot fPVA + 5000 \cdot fPV = 250 \cdot 9,385 + 5000 \cdot 0,625 = 5471$  или

$$V_b = \sum_{t=1}^{12} \frac{250}{(1 + 0.04)^t} + \frac{5000}{(1 + 0.04)^{12}} = 5470$$

## Оценка отзывной облигации с постоянным доходом:

Оценка отзывных облигаций осуществляется также как и безотзывных с использованием вышеприведенных формул, в которых номинальная стоимость ( $M$ ) заменена выкупной ценой ( $P_c$ ).

# Доходность облигаций

- Показатели доходности являются относительными показателями и используются для принятия решения о целесообразности приобретения тех или иных финансовых активов.
- Формулы, используемые для расчета оценки облигаций, могут применяться и для оценки значений их доходности; при этом в соответствующих формулах теоретическая стоимость заменяется на рыночную.

## Общая доходность безотзывной облигации или доходность к погашению

### Пример 3.

*Дана облигация, текущая стоимость которой составляет \$900, а остаточный срок обращения 3 года. Купонные выплаты составляют \$60 в год, а номинальная стоимость облигации равна \$1000 следовательно:  $C_1 = \$60$ ,  $C_2 = \$60$ ,  $C_3 = \$1060$  ( $1000+60$ ).*

## Пример 3

- Из уравнения следует, что доходность к погашению облигации – это величина, которую можно найти следующим образом:

$$\$900 = \frac{\$60}{(1+y)^1} + \frac{\$60}{(1+y)^2} + \frac{\$1060}{(1+y)^3}$$

- откуда  $y = 10,02\%$ ,
- если процентная ставка на рынке  $9,00\%$ ,
- $10,02\% > 9,00\%$ .
- Соответственно, облигация недооценена.

В данной формуле  $y$  можно определить через формулу IRR, либо через функции EXCELL.

## ПРИМЕР 4

Срок погашения – 6 лет

Номинал - \$1000

Купон - \$100 каждый год

Текущая цена - \$850

Какова доходность к погашению?

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

$$850 = \frac{100}{1+r} + \frac{100}{(1+r)^2} + \frac{100}{(1+r)^3} + \frac{100}{(1+r)^4} + \frac{100}{(1+r)^5} + \frac{1100}{(1+r)^6}$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	PV	850											
2	FV	1000											
3	Coupon	100											
4	Rate	10,00%											
5					Period	CF	PV CF						
6					0	-850	-850						
7					1	100	90,90909091						
8					2	100	82,6446281						
9					3	100	75,13148009						
10					4	100	68,30134554						
11					5	100	62,09213231						
12					6	1100	620,9213231						
13							150,0000000						

Goal Seek ? X

Set cell: G13

To value: 0

By changing cell: \$B\$4

OK Cancel

YTM = 13,84%



## Общая доходность безотзывной облигации или доходность к погашению

$$y = \frac{C + \frac{M - P}{k}}{\frac{M + P}{2}} = \frac{MxK_k + (M - P)/k}{(M + P)/2},$$

- где  $M$  – номинал облигации;
- $P$  – текущая цена (на момент оценки);
- $C$  – купонный доход;
- $k$  – число лет, оставшихся до погашения облигации (срок займа);
- $K_k$  – ставка процента по облигации (в долях единицы).

## Текущая (дивидендная) доходность

- При оценке эффективности инвестирования в облигации можно ориентироваться и на показатель текущей (дивидендной) доходности  $K_d$ , определяемой как отношение ежегодного купонного дохода к текущей рыночной цене облигации:

$$K_d = \frac{M \times K_k}{P}$$

## Купонная доходность

- Однако, формула купонной доходности дает не точную оценку доходности облигации, приобретенной с дисконтом, поэтому показатель текущей доходности не может использоваться в качестве обобщенного показателя.
- Оценка доходности облигации в момент ее эмиссии, может осуществляться по показателю купонной доходности:
- **$K_k = \text{купонный доход} / \text{номинал} \times 100\%$ .**

## *Доходность отзывной облигации*

- *Доходность отзывной облигации, именуемой доходностью досрочного погашения на момент отзыва облигации с рынка, находится из формулы оценки отзывной облигации, в которой номинал (M) заменен выкупной ценой (Pc).*

# ДЮРАЦИЯ

**Дюрация** – это средневзвешенный срок потока платежей, причем весами являются дисконтированные стоимости платежей.

Это важнейшая характеристика денежного потока, определяющая чувствительность его текущей стоимости к изменению процентной ставки.

Дюрация является полезным показателем, поскольку отражает приблизительное количество времени, в течение которого необходимо удерживать облигацию, чтобы реализовать рыночную ставку дисконтирования на момент покупки облигации, если возникнет единовременное изменение процентной ставки.

Понятие **дюрации** было введено американским ученым Ф. Маколи (Macaulay)



## ФОРМУЛА ДЮРАЦИИ

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

$$850 = \frac{100}{1+r} + \frac{100}{(1+r)^2} + \frac{100}{(1+r)^3} + \frac{100}{(1+r)^4} + \frac{100}{(1+r)^5} + \frac{1100}{(1+r)^6}$$

# ПРИМЕР 4

A	B	C	D	E	F	G
Срок облигации (лет)	10					
Купонное вознаграждение	8%					
Доходность к погашению	10,40%					
Номинал	100					
Текущая цена	85,50308					
			Period	CF	PV CF	Period x PV CF
			1	8	7,246377	7,246376812
			2	8	6,563747	13,12749422
			3	8	5,945423	17,83626933
			4	8	5,385347	21,54138807
			5	8	4,878032	24,3901586
			6	8	4,418507	26,51104196
			7	8	4,002271	28,01589579
			8	8	3,625245	29,00196251
			9	8	3,283737	29,55363028
			10	108	40,15439	401,5438896
					85,50307	598,7681072
			Duration	7,002884		

Средневзвешенный срок погашения для 10-летней 8% купонной облигации



# А ЕСЛИ ДОХОДНОСТЬ К ПОГАШЕНИЮ 20%

???

	A	B	C	D	E	F	G
1	Срок облигации (лет)	10					
2	Купонное вознаграждение	8%					
3	Доходность к погашению	20,00%					
4	Номинал	100					
5	Текущая цена	85,50308					
6				Period	CF	PV CF	Period x PV CF
7				1	8	6,666667	6,666666667
8				2	8	5,555556	11,11111111
9				3	8	4,62963	13,88888889
10				4	8	3,858025	15,43209877
11				5	8	3,215021	16,07510288
12				6	8	2,679184	16,07510288
13				7	8	2,232653	15,62857225
14				8	8	1,860544	14,88435452
15				9	8	1,550454	13,95408236
16				10	108	17,4426	174,4260295
17						49,69033	298,1420098
18							
19				Duration	6		
20							

Чем выше доходность к погашению, тем ниже ее дюрация Маколея и тем ниже процентный риск

# А ЕСЛИ КУПОННАЯ СТАВКА 15% ???

	A	B	C	D	E	F	G
1	Срок облигации (лет)	10					
2	Купонное вознаграждение	15%					
3	Доходность к погашению	10,40%					
4	Номинал	100					
5	Текущая цена	85,50308					
6				Period	CF	PV CF	Period x PV CF
7				1	15	13,58696	13,58695652
8				2	15	12,30703	24,61405167
9				3	15	11,14767	33,44300499
10				4	15	10,09753	40,39010264
11				5	15	9,146309	45,73154737
12				6	15	8,284701	49,70820367
13				7	15	7,504258	52,5298046
14				8	15	6,797335	54,37867971
15				9	15	6,157006	55,41305677
16				10	115	42,75699	427,5698825
17						<b>127,7858</b>	<b>797,3652904</b>
18							
19				Duration	6,23986		

Чем выше купонная ставка,  
тем ниже ее дюрация Маколея  
и тем ниже процентный риск

Duration 6,23986

# А КОГДА ДЮРАЦИЯ = СРОКУ ПОГАШЕНИЯ?

	A	B	C	D	E	F	G
1	Срок облигации (лет)	10					
2	Купонное вознаграждение	0%					
3	Доходность к погашению	10,40%					
4	Номинал	100					
5	Текущая цена	85,50308					
6				Period	CF	PV CF	Period x PV CF
7				1	0	0	0
8				2	0	0	0
9				3	0	0	0
10				4	0	0	0
11				5	0	0	0
12				6	0	0	0
13				7	0	0	0
14	Бескупонная облигация			8	0	0	0
15				9	0	0	0
16				10	100	37,17999	371,7998978
17						<b>37,17999</b>	<b>371,7998978</b>
18							
19				Duration	10		