

Технологии анализа и принятия решений на рынках корпоративных и государственных облигаций

Киев, 13 – 15 мая 2004 г.

Цели семинара

- Комплекс базовых знаний по рынку облигаций
 - Техника расчетов
 - Анализ операций: с точки зрения эмитентов и инвесторов
- Возможности применения технологий, используемых на западных рынках, в условиях Украины
- Опыт украинского рынка: эмиссия и вторичная торговля облигациями

Содержание семинара

1-й день

- аппарат анализа облигаций, особенности его применения в практических задачах.

2-й день

- операции с облигациями на вторичном рынке, проблемы риска изменений процентных ставок

3-й день

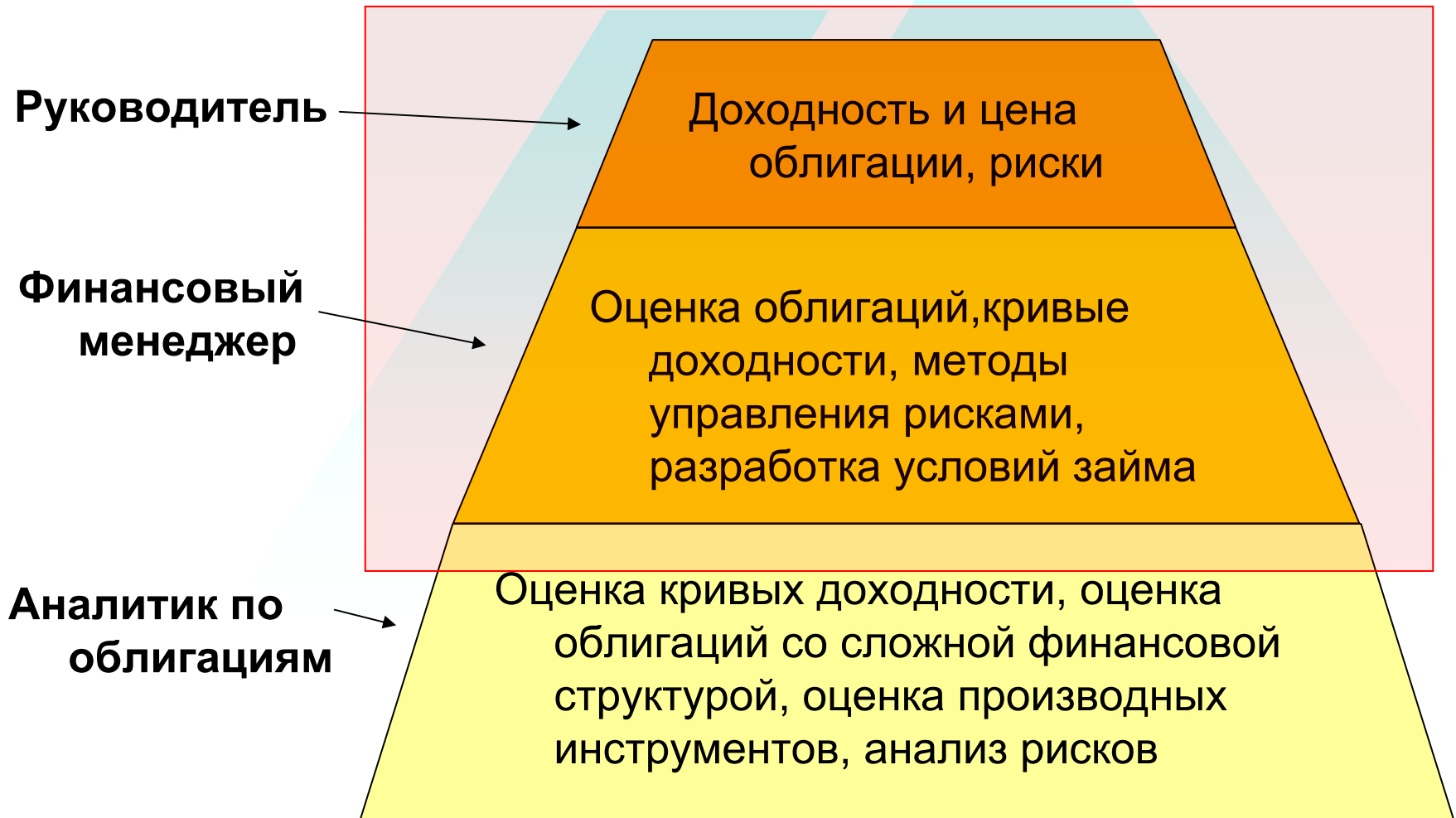
- новые выпуски облигаций: цели, анализ рыночных условий, процедура, выбор параметров



I. Финансовые расчеты по облигациям

1. Терминология
2. Виды облигаций
3. Фактор времени
4. Длительность промежутков времени
5. Цена и доходность
6. Расчеты по дисконтным облигациям
7. Купонные облигации
8. Накопленный процент
9. Взаимосвязь цены и доходности
10. Примеры расчетов

Уровень компетенции, необходимый объем знаний и содержание семинара



Базовые принципы финансовых расчетов

- Рынок долговых обязательств – рынок, на котором торгуют будущими деньгами
- Процентные ставки – есть способ выражения цен будущих денег
- Не существует единственно верных методов анализа и принятия решений, но стандартные технологии позволяют избегать неэффективных решений
- Оценка облигаций производится относительно существующих рыночных цен на аналогичные по характеристикам финансовые инструменты

Термины

Виды **долговых ценных бумаг** в соответствии с действующим Законом о ценных бумагах и фондовой бирже:

Облигации правительства («облигации внутренних займов»)

Облигации предприятий

Облигации местных Советов («облигации местных займов»)

Вексели

Сберегательные сертификаты

Казначейские обязательства

Облигация – долговое обязательство, оформленное в виде эмиссионной ценной бумаги

(Закон о ЦБ и ФБ: «Облигация - ценная бумага, которая свидетельствует о внесении ее собственником денежных средств и подтверждает обязательство компенсировать ему номинальную стоимость этой ценной бумаги в предусмотренный в ней срок с выплатой фиксированного процента (если иное не предусмотрено условиями выпуска)»)

Номинальная стоимость облигации – основная сумма долга

Термины (2)

Купон – проценты, выплачиваемые сверх основной суммы долга

Дисконт – разница между номинальной стоимостью и ценой, если номинальная стоимость больше цены

Премия – разница между ценой и номинальной стоимостью, если номинальная стоимость меньше цены

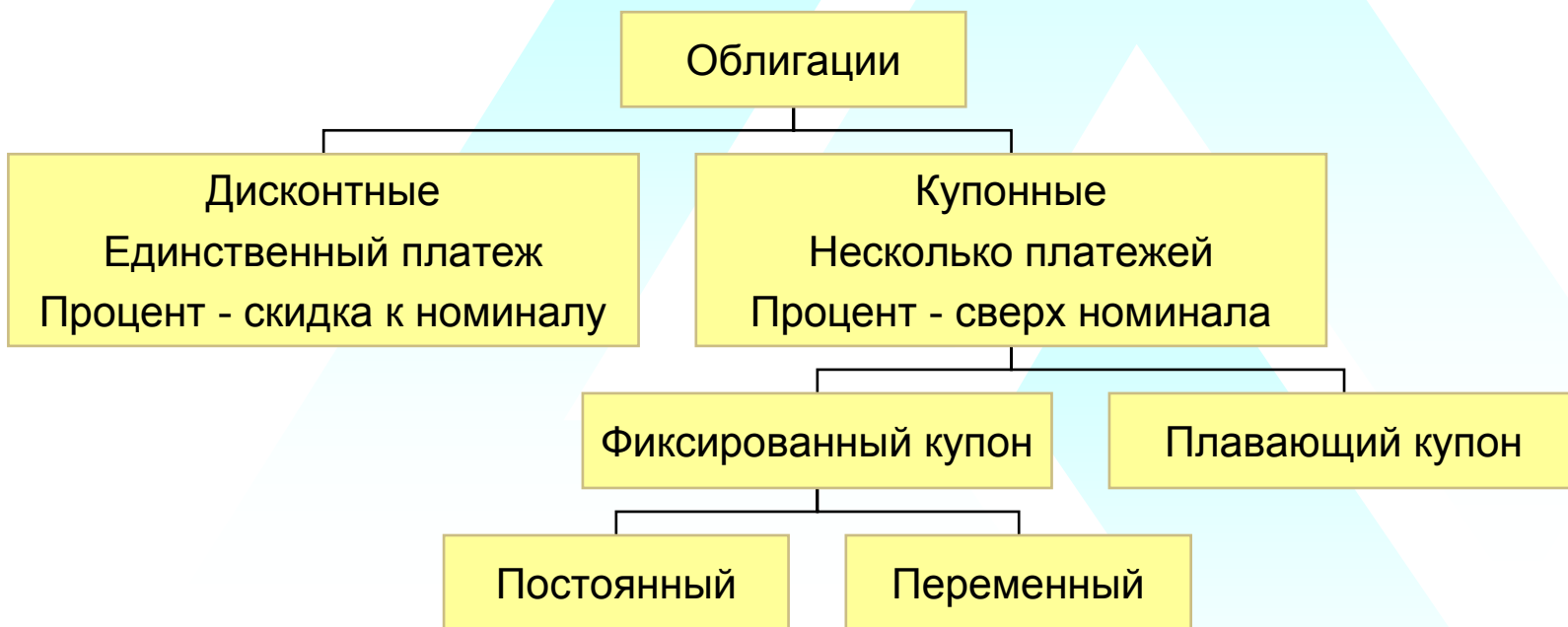
Погашение – выплата основной суммы долга по облигации

Купонный период – (1) период времени между купонными выплатами, (2) частота купонных платежей (напр. Квартальный купон, полугодовой купон, и т.п.)

Купонная («объявленная») ставка – процентная ставка (как правило, выраженная в процентах годовых), в соответствии с которой рассчитываются купонные платежи

Текущая доходность облигации – купонная ставка по отношению к текущей рыночной цене

Виды облигаций по способу выплаты процентов



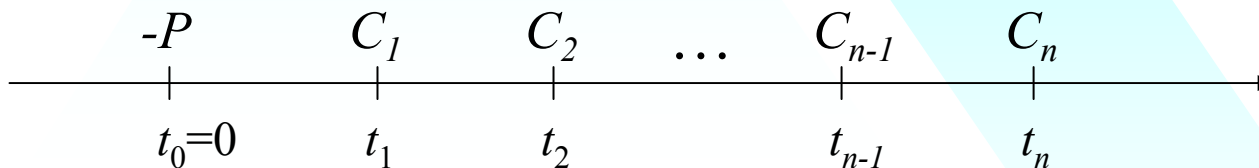
Виды облигаций (2)

Дисконтные



P – рыночная цена, C – выплата в момент погашения T , равная в случае дисконтной облигации номиналу N

Купонные («процентные»)



C_1, \dots, C_{n-1} – купонные платежи, C_n – последний платеж при погашении, равный номиналу плюс последняя купонная выплата, t_i – момент i -го платежа, t_n – момент погашения.

Облигации с встроенным опционом

- Встроенный опцион (*option* - возможность) - размер дохода (платежа) зависит от случайных факторов (рыночных условий)
- Виды встроенных опционов:
 - облигации с гарантированным уровнем валютной доходности
 - облигации с правом досрочного выкупа эмитентом
 - облигации с правом досрочного погашения (оферта досрочного погашения)
 - Конвертируемые облигации
 - Пулы ипотек
 - облигации с риском неплатежа

Фактор времени

	Дискретное время	Непрерывное время
Дискретный сложный процент	Расчет доходности к погашению (на некоторых рынках); Дискретные модели ценообразования	Большинство общепринятых практических методов расчета доходности
Непрерывный сложный процент	-	Построение кривых доходности Оценка производных инструментов

Длительность промежутков времени

	Формула расчета количества лет t	Рынки (примеры)
Действ/365	$\frac{T_2 - T_1}{365}$	GBP, CAD, Рынок ОБГЗ
Действ/360	$\frac{T_2 - T_1}{360}$	T-Bills
Действ/Действ	$\frac{Y_2 - T_1}{Y_2 - Y_1} + (N - 3) + \frac{T_2 - Y_{N-1}}{Y_N - Y_{N-1}}$	USD swaps
30/360	$\frac{1}{12} \left(\frac{M_2 - T_1}{30} + (N - 3) + \frac{T_2 - M_{N-1}}{30} \right)$	Eurolibor, Euribor, Рынок еврооблигаций

Длительность промежутков времени (2)

T_1	Дата начала периода
T_2	Дата окончания периода
M_1	Количество дней в первом месяце периода
M_2	Количество дней во втором месяце периода
M_N	Количество дней в последнем месяце периода
M_{N-1}	Количество дней в предпоследнем месяце периода
Y_1	Количество дней в первом году периода
Y_2	Количество дней во втором году периода
Y_N	Количество дней в последнем году периода
Y_{N-1}	Количество дней в предпоследнем году периода
N	Количество периодов (лет или месяцев)

Расчет длительности промежутков времени в таблице EXCEL

Функция –

ДОЛЯГОДА(нач_дата ; кон_дата ; базис)

YEARFRAC(start_date ; end_date ; basis)

Базис –

0 или не указан

Американский (NASD) 30/360

1

Действительный/действительный

2

Действительный/360

3

Действительный/365

4

Европейский 30/360

Расчет длительности промежутков времени в таблице EXCEL (2)

Сегодняшний день	4 апр 03
Номинал (грн.)	100.00
Цена (грн.)	95.15
Погашение	3 мар 04

	<i>Время (лет)</i>
30/360A	0.9139
30/360E	0.9139
Д/360	0.9278
Д/365	0.9151
Д/Д	0.9126

Расчет величины купонного платежа

$$C_j = c \times N \times (t_j - t_{j-1})$$

C_j – купонный платеж

N – номинал

$(t_j - t_{j-1})$ – количество лет в купонном периоде

c – объявленная купонная ставка (процентов годовых; во всех формулах *проценты - доля от единицы*, т.е. например, **15% \equiv 0,15**)

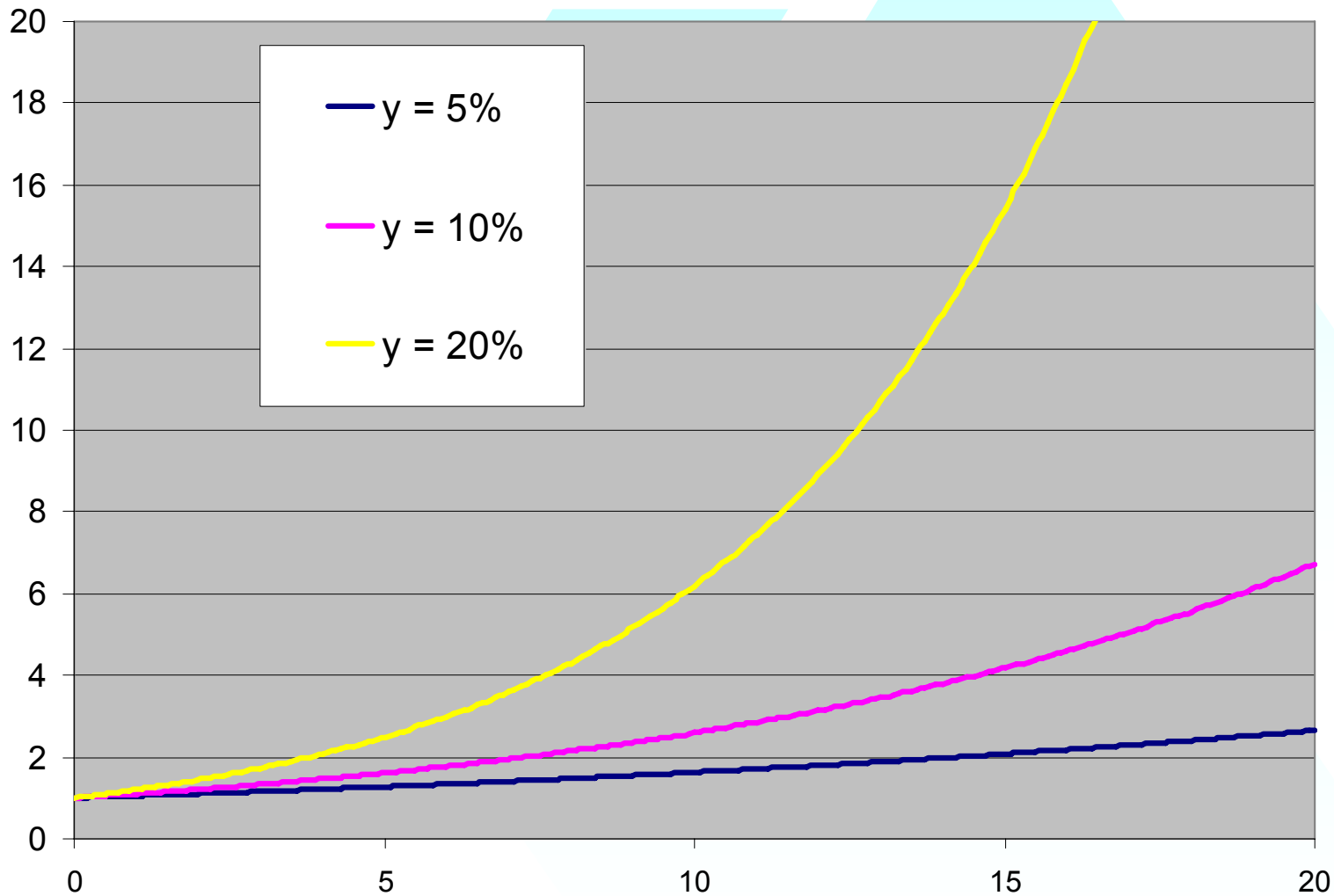
$$t_j = \frac{\text{количество дней до } j\text{-го платежа}}{\text{количество дней в году}}$$

Цена и доходность

Доходность к погашению:

- Средний за период темп прироста инвестированных средств
- Внутренняя норма доходности (IRR) облигации, т.е.
- Такое единственное значение ставки дисконтирования, при котором суммарная дисконтированная стоимость платежей равна рыночной цене облигации

Доходність к погашенню как темп прироста инвестированных средств



Расчет доходности

Базовая формула (для
дискретного времени):

$$P = \sum_{j=1}^n \frac{C_j}{(1 + y)^j}$$

P – рыночная цена облигации

C_j – j -й купонный платеж

y – доходность к погашению
(процентов за период)

$y \times m$ – доходность в годовом
измерении

m – количество купонных
выплат в году

Эффективная доходность
(непрерывное время,
годовой сложный
процент):

$$P = \sum_{j=1}^n \frac{C_j}{(1 + y_e)^{t_j}}$$

N – номинальная стоимость

y_e – доходность к погашению
(процентов годовых)

t_j – количество лет до j -го
платежа

n – количество выплат до
погашения

Доходность дисконтных облигаций

Номинальная (простая) доходность y_n

$$P = \frac{N}{1 + y_n \times T} \quad y_n = \left(\frac{N}{P} - 1 \right) \times \frac{1}{T}$$

Эффективная доходность y_e

$$P = \frac{N}{(1 + y_e)^T} \quad y_e = \left(\frac{N}{P} \right)^{1/T} - 1$$

Ставка дисконта y_d

$$P = N \times (1 - y_d \times T) \quad y_d = \left(1 - \frac{P}{N} \right) \times \frac{1}{T}$$
$$T = \frac{D_M}{D_Y}$$

D_M – дней до погашения, D_Y – дней в году

Доходность купонных облигаций

- Традиционный метод для долгосрочных облигаций (период сложного процента m совпадает с периодичностью платежей)

$$P = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1 + y/m)^{t_j m}}$$

- Эффективная доходность (период сложного процента равен году)

$$P = \sum_{j=1}^n \frac{C_i}{(1 + y_e)^{t_j}}$$

Расчет эффективной доходности к погашению в таблице EXCEL

XIRR(диап_значений ; диап_дат)

ЧИСТВНДОХ(диап_значений ; диап_дат)

(первая дата – число на которое производится расчет,
первое значение – цена с обратным знаком)

Пример расчета доходности

Киевстар-2, А

Размещение	4 апр 03
Погашение	4 окт 04
Номинал	1000
Оферта	5 апр 04
Купон	17.00%
Гарант. вал. дох	10%
Платежи:	
	4 апр 03 -1016.74
	6 окт 03 85.00
	5 апр 04 1085.00
	4 окт 04
	4 апр 05

Цена	1016.74
Эфф.дох-ть к оф€	15.61%
Дох-ть к оферте	15.00%
Тек дох-ть	16.72%

Цена	1016.74
Эфф.дох-ть к оф	15.61%
Дох-ть к оферте	15.00%
Тек дох-ть	16.72%

-1016.74
85.00
1085.00

Накопленный процент (накопленный купонный доход, accrued interest)

Чистая (котировочная) цена

P_K и валовая цена P ;

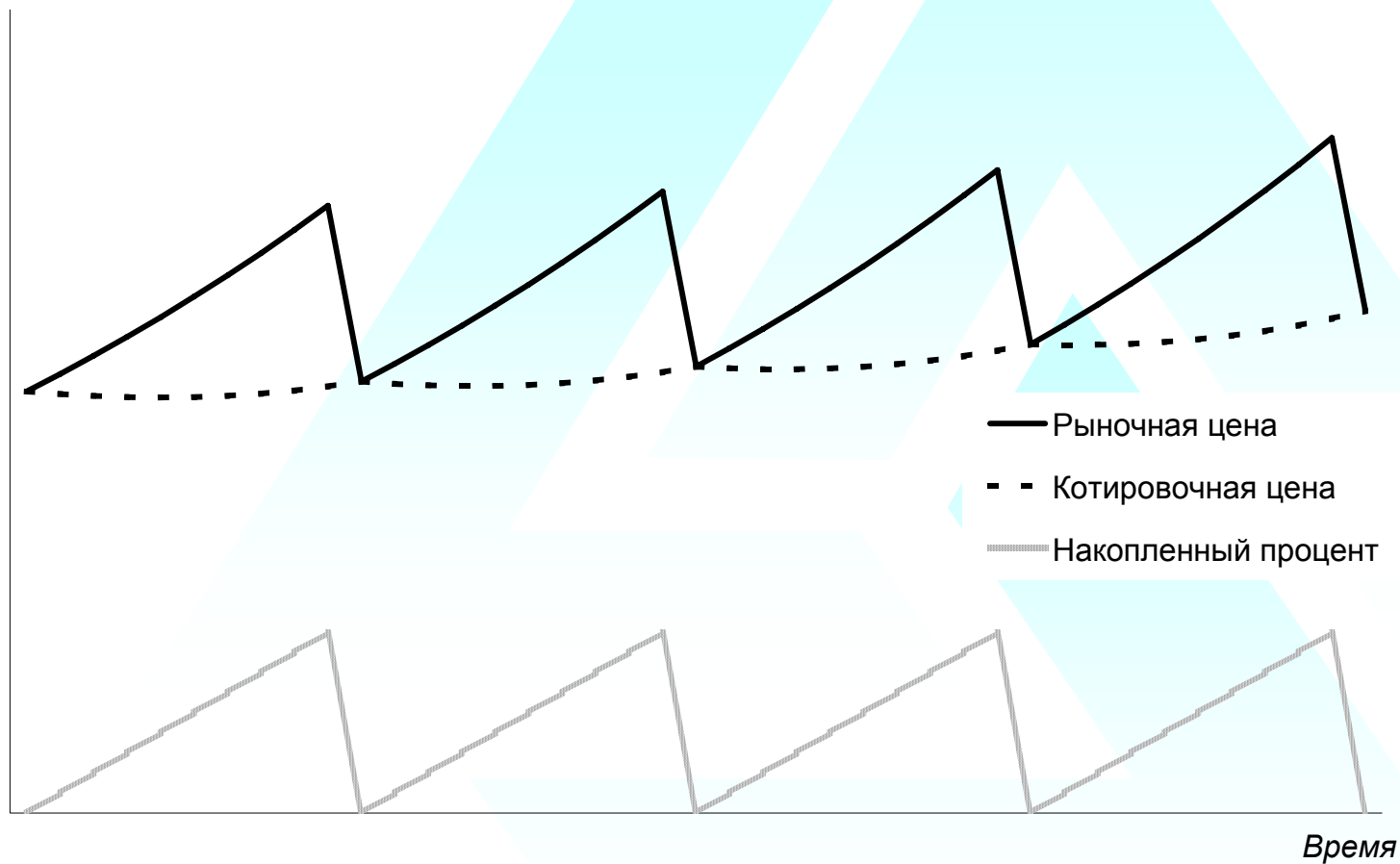
A – накопленный процент

$$P_K = P - A$$

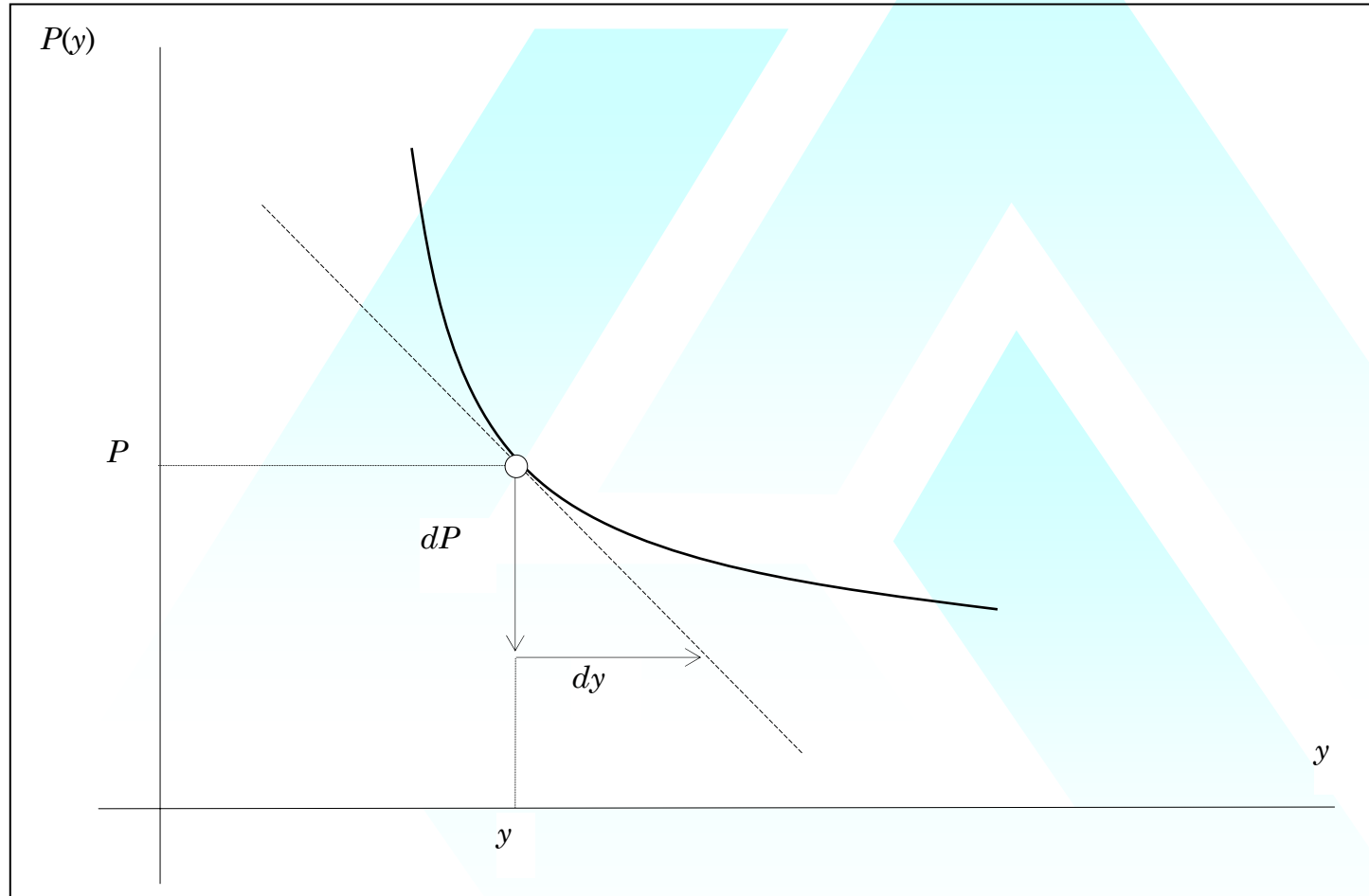
Расчет накопленного процента (v – доля купонного периода, приходящаяся на промежуток времени от сегодняшнего дня до следующего платежа)

$$A = C \times (1 - v)$$

Накопленный процент (2)



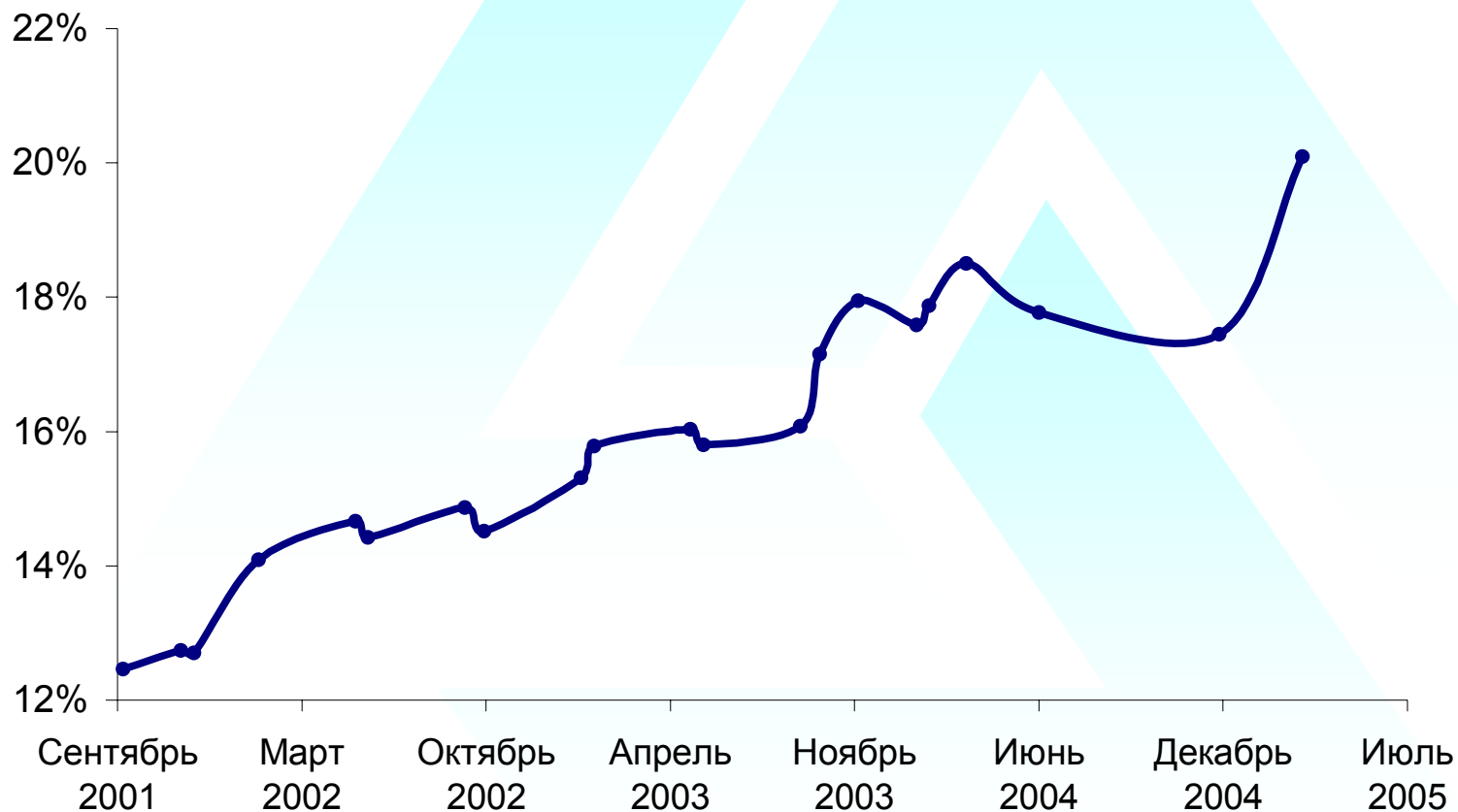
Взаимосвязь цены и доходности



II. Кривые доходности

1. Спот-ставки и коэффициенты дисконтирования
2. Форвардные ставки
3. Сглаживание кривых доходности
4. Кривые доходности и оценка облигаций
5. Теории структуры процентных ставок во времени

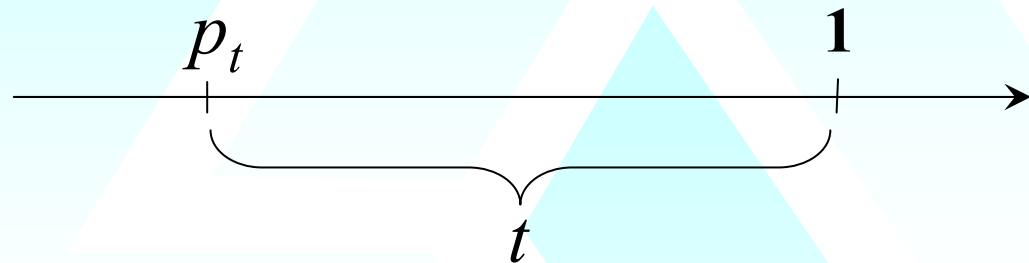
Пример: кривая доходности рынка ГКО-ОФЗ на 9.09.2001



Спот-ставки и коэффициенты дисконтирования

Коэффициент дисконтирования (цена простой дисконтной облигации)

- сегодняшняя цена одной будущей денежной единицы



Спот ставка:

- способ выражения стоимости денег во времени, темп прироста инвестиций (процентов за период) при инвестировании на определенный срок в отсутствие промежуточных платежей

Спот-ставки и коэффициенты дисконтирования (2)

- Взаимосвязь между спот-ставкой и коэффициентом дисконта

$$(1 + r_t)^{-t} \equiv p_t$$

- Спот ставка с непрерывным сложным процентом:

$$p_t = e^{-x_t \cdot t} \quad x_t = -\frac{1}{t} \ln p_t$$

Расчет спот-ставок: цепной метод

На рынке происходит торговля облигациями сроком погашения **1** (облигация **A**), **2** (облигация **B**) и **3** года (облигация **C**).

Первая облигация - дисконтная, остальные - купонные с выплатой купона один раз в году.

Номинальная стоимость всех облигаций - 100 гривень. Купон по облигации **B** равен 10 гривень, по облигации **C** - 15 гривень.

Рыночные цены равны 90, 85 и 80 грн. соответственно

	сегодня	1	2	3	годы
Облигация A	-90	100			
Облигация B	-85	10	110		
Облигация C	-80	15	15	115	

$$p_1 = 100/90 = 0.9$$

$$r_1 = 1/p_1 - 1 = 0.1111 \equiv 11.11\%$$

$$85 = p_1 \times 10 + p_2 \times 110$$

$$r_2 = (p_2)^{-1/2} - 1 = 0.6909^{-1/2} - 1 = 20.31\%$$

$$80 = p_1 \times 15 + p_2 \times 15 + p_3 \times 115$$

$$r_3 = (p_3)^{-1/3} - 1 = 0.4881^{-1/3} - 1 = 27.01\%$$

Ставки с различным периодом сложного процента

- Простые (номинальные) ставки

$$(1 + i_t \cdot t)^{-1} \equiv p_t$$

- Сложный процент начисляется m раз в году

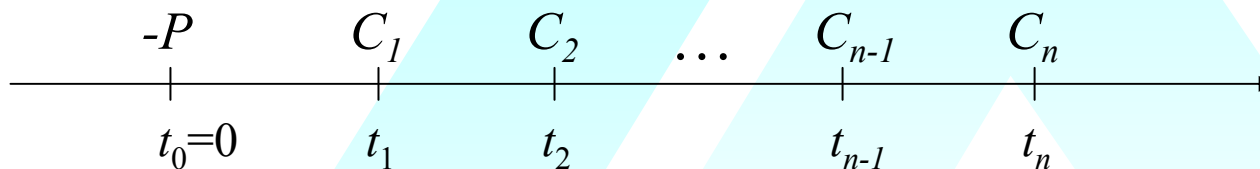
$$(1 + r_{t,m} / m)^{-tm} \equiv p_t$$

Величина t во всех формулах – время, выраженное в годах и рассчитанное по соответствующим данному рынку правилам

$$\text{При } t \rightarrow 0 : r_t = r_{t,m} = x_t = i_t$$

Базовое правило оценки

Инструмент



Цена инструмента

$$P = \sum_{j=1}^n p_{t_j} C_j$$

Базовое правило оценки (2)

$$P = \sum_{j=1}^n p_{t_j} C_j$$

- зная цены простых дисконтных облигаций, мы можем оценить любой инструмент с фиксированным доходом
- оценка производится относительно цен инструментов, обращающихся на рынке
- учитывается структура процентных ставок во времени

Сравнение методов оценки

Облигация <i>C</i>	-80	15	15	115
Облигация <i>D</i>	?	10	10	110

1) Оценка по текущей доходности аналогичных облигаций

- Текущая доходность облигации *C* - $15 / 80 = 18,75\%$ годовых
- Цена облигации *D* $P_D = 10 / 0.1875 = 53,33$ грн. (???)

2) Оценка по доходности к погашению аналогичных облигаций

- Доходность к погашению облигации *C* - $25,29\%$ годовых
- Цена облигации *D* $P_D = 70,28$ грн.

3) Оценка по кривой доходности (коэффициентам дисконтирования):

$$P_D = 0,9 \cdot 10 + 0,6909 \cdot 10 + 0,4881 \cdot 110 = 69,60 \text{ грн.}$$

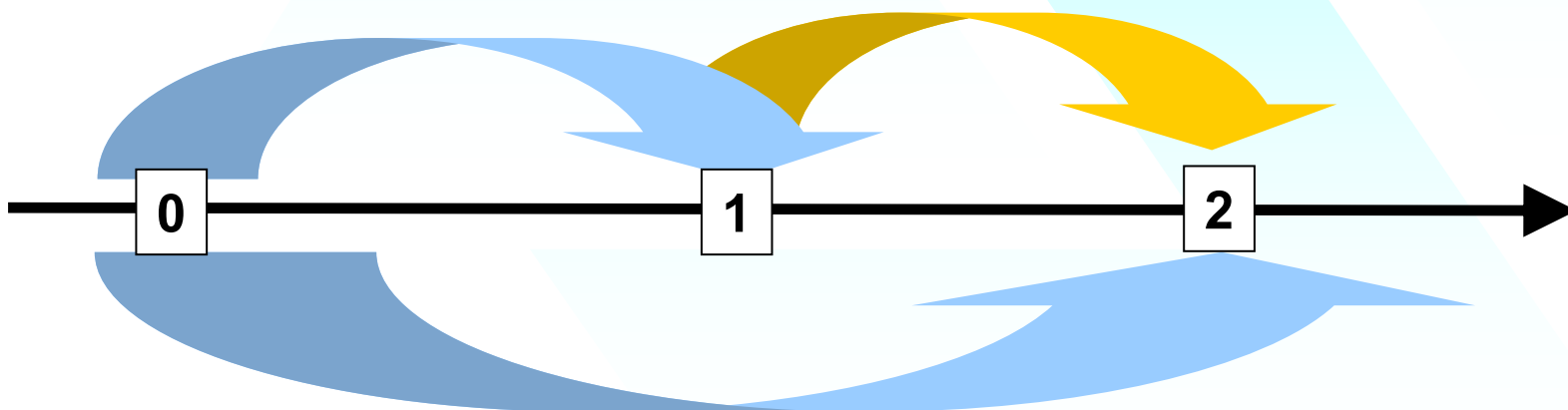
Форвардные ставки

Форвардная ставка:

Такое значение спот-ставки в будущем, при котором вложения на различный срок приносят одинаковый доход

$$(1 + r_1)(1 + f_{1,2}) = (1 + r_2)^2 \quad f_{t,T} = \left[\frac{(1 + r_T)^T}{(1 + r_t)^t} \right]^{1/(T-t)} - 1$$

$$f_{t,T} = (p_t / p_T)^{1/(T-t)} - 1$$



Форвардные ставки (2)

Зачем нужны форвардные ставки:

- Форвардные ставки являются (смещенным) **рыночным прогнозом** будущих процентных ставок
- На основании форвардных ставок может **оцениваться эффективность** вложений в различные виды инструментов
- Форвардные ставки необходимы для оценки **производных инструментов**, таких как свопы

Форвардные ставки с непрерывным сложным процентом

$$\varphi_{t,T} \equiv \ln(1 + f_{t,T})$$

$\varphi_{t,T}$ - форвардная ставка с непрерывным сложным процентом между моментами t и T .

$$\varphi_{t,T} = -\frac{\ln p_T - \ln p_t}{T - t} = -\frac{1}{T - t} \ln(p_T / p_t)$$

Мгновенные (краткосрочные) ставки: основные формулы

$$x_t = x(t)$$

$$\varphi_t = \varphi(t)$$

$$\varphi(t) = -\frac{d \ln p(t)}{dt} = -\frac{1}{p(t)} \frac{dp(t)}{dt}$$

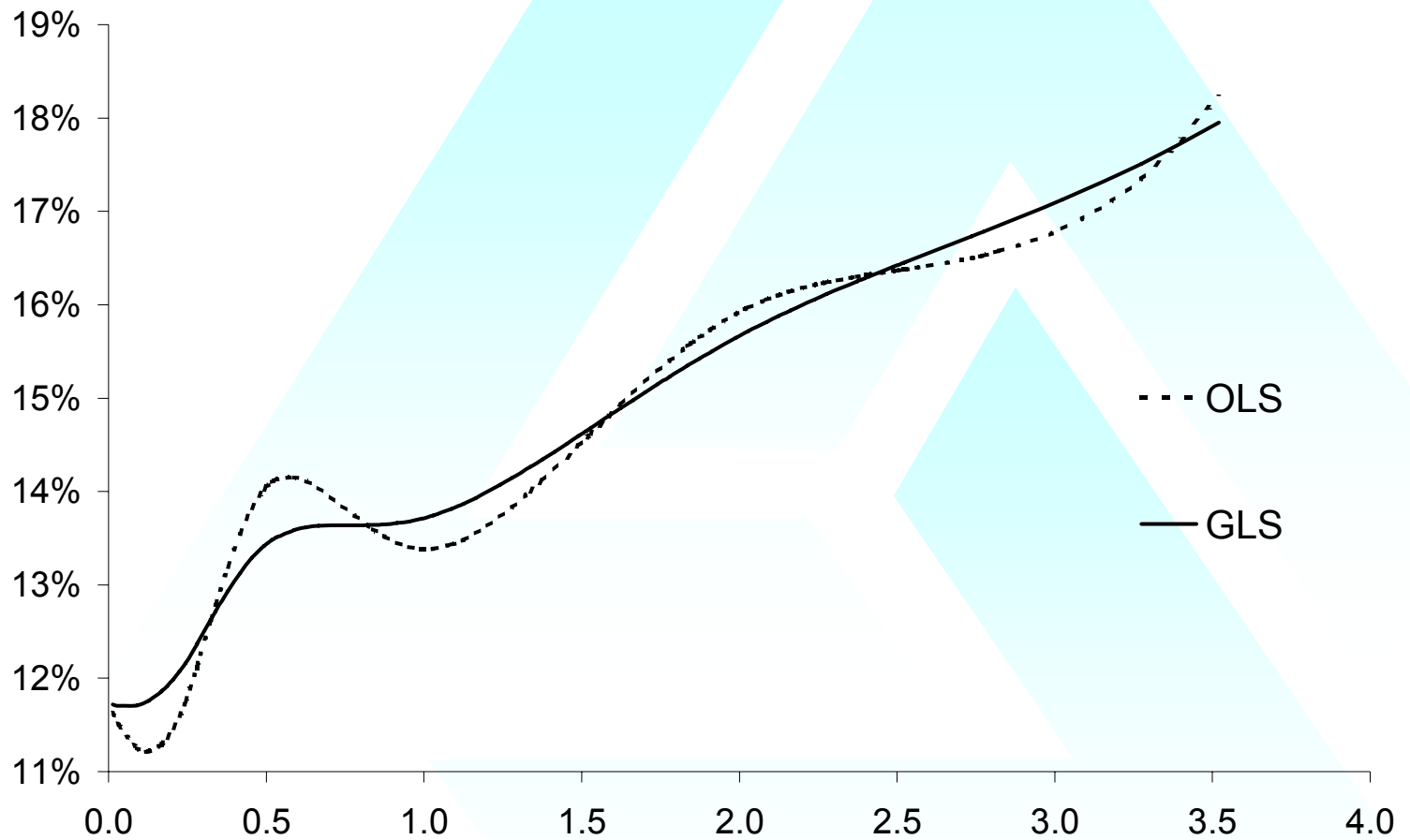
$$\int_0^t \varphi(s) ds = -\ln p(t)$$

$$p(t) = \exp\left(-\int_0^t \varphi(s) ds\right)$$

$$x(t) = (1/t) \int_0^t \varphi(s) ds$$

$$\varphi(t) = x(t) + t \frac{dx(t)}{dt}$$

Сглаживание кривых доходности



Принцип сглаживания

Подобрать такие значения коэффициентов дисконтирования (спот-ставок, форвардных ставок), чтобы наиболее точно воспроизвести фактические рыночные цены ориентирных инструментов

$$\min_{\mathcal{F}} \sum_{k=1}^K (P_k - \mathcal{F}_k)^2$$

$$\mathcal{F}_k = \sum_{i=1}^n \delta(t_i, \mathcal{F}) C_{ik}$$

Кубические сплайны

Кривая коэффициентов дисконта:

$$\delta(t, \lambda) = \delta_s(t, \lambda)$$

$$\delta_1(t) = \tilde{a}_0 + \tilde{a}_1 t + \tilde{a}_2 t^3 + \tilde{a}_3 t^3, \quad t \in [0, \tau_1),$$

$$\delta_{s+1}(t) = \sum_{i=0}^3 \tilde{a}_i t^i + \sum_{j=s}^{S-1} \tilde{b}_j (t - \tau_j)^3, \quad t \in [\tau_s, \tau_{s+1}),$$

$$\delta(0) = \tilde{a}_0 = 1 \qquad \tilde{a}_1 = -x_0$$

Кривые Нельсона-Сигеля

- Форвардная кривая

$$\varphi(t) = a_0 + (a_1 + a_2 t)e^{-bt}$$

- Спот-кривая

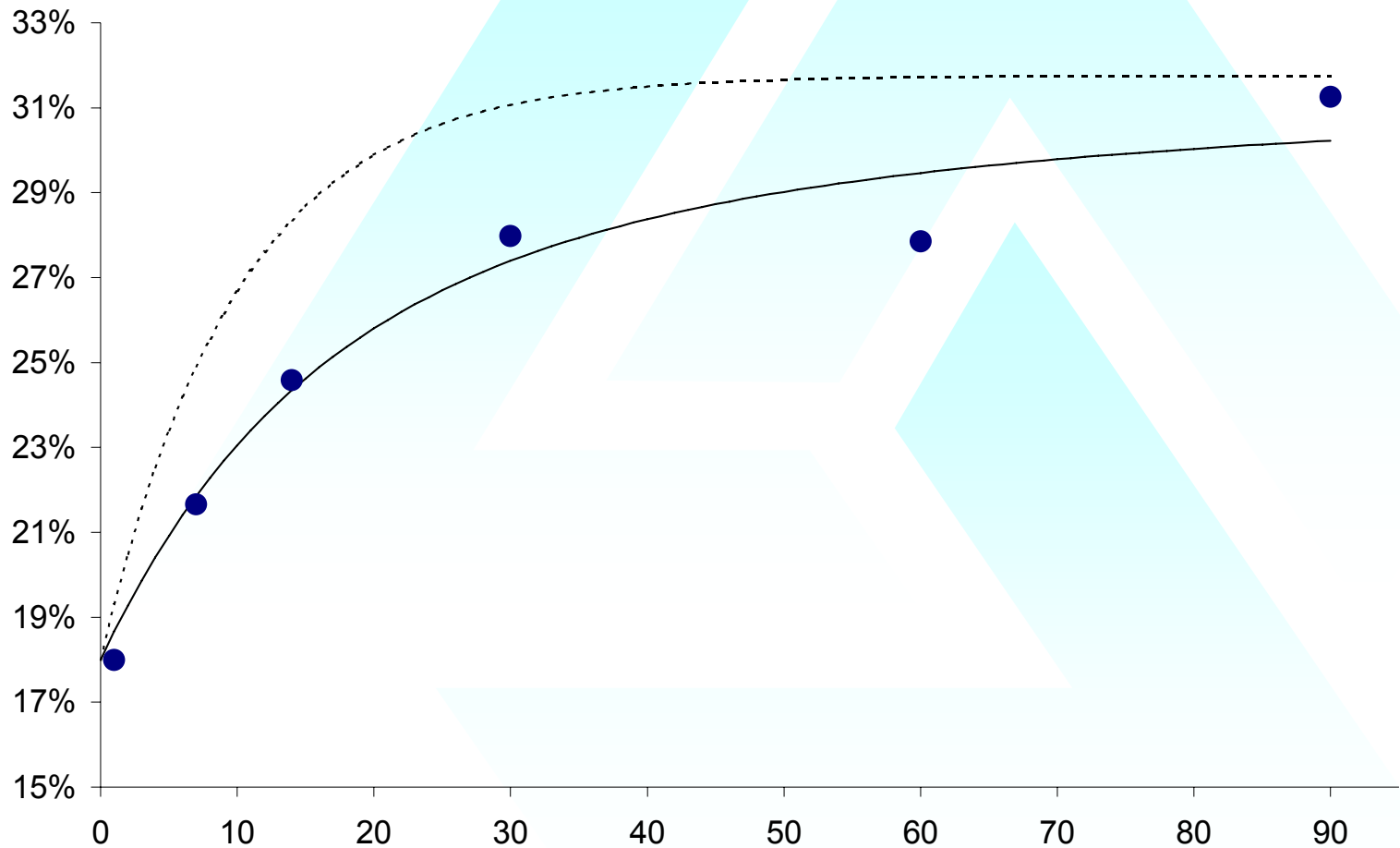
$$x(t) = a_0 + \left(a_1 + \frac{a_2}{b} \right) \frac{1 - e^{-bt}}{bt} - \frac{a_2}{b} e^{-bt}$$

- Интерпретация параметров

$$a_0 + a_1 = \lim_{t \rightarrow 0} x(t),$$

$$a_0 = \lim_{t \rightarrow \infty} x(t)$$

Пример: сглаживание ставок МБК кривыми Нельсона-Сигеля



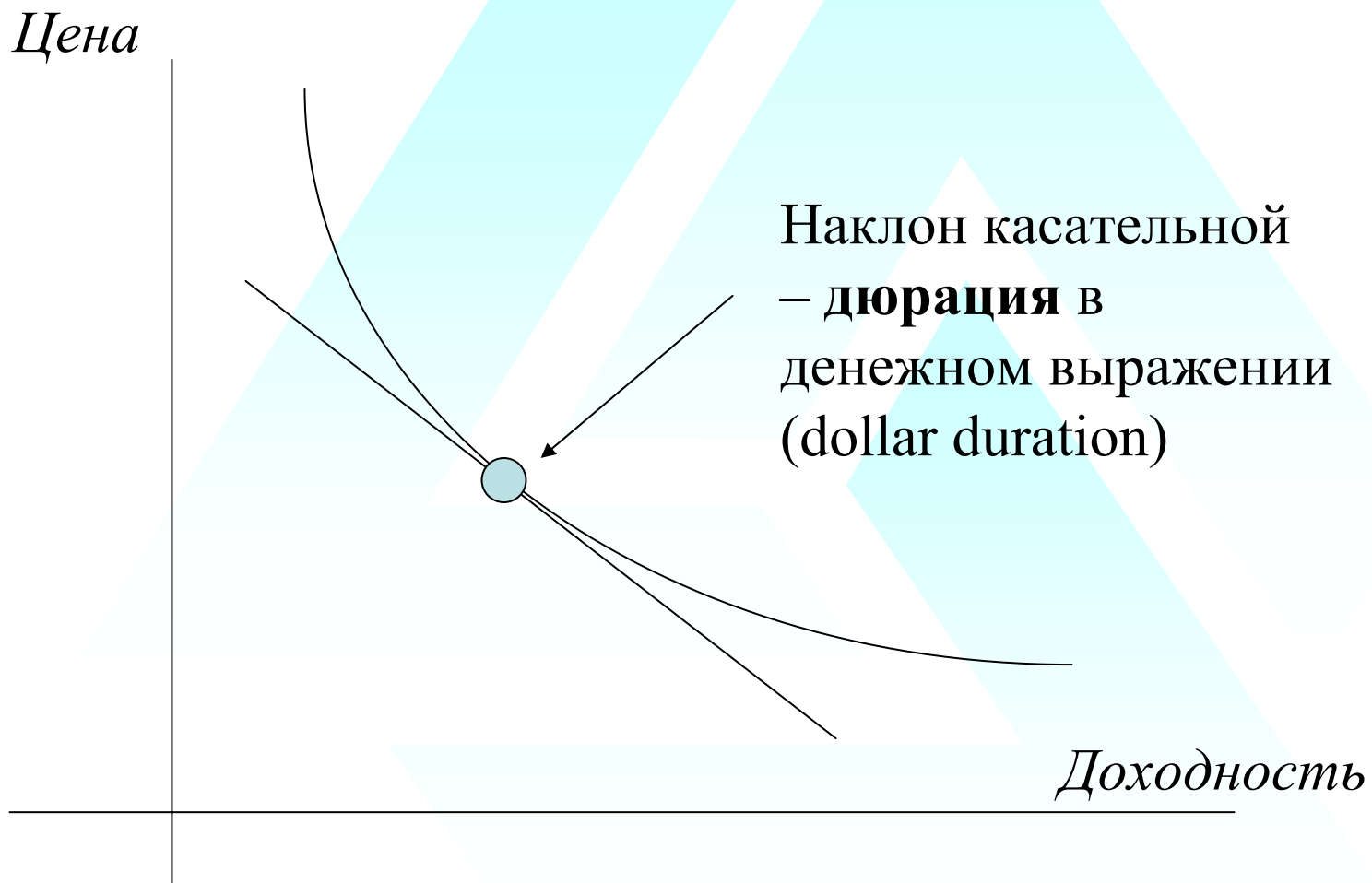
Теории временной структуры процентных ставок

- Теория несмещенных ожиданий
 - *Нейтральность риску участников рынка, форвардные ставки равны рыночному прогнозу будущих процентных ставок*
- Теория предпочтения ликвидности
 - *Несклонность к риску участников рынка, форвардные ставки равны прогнозу с поправкой на премию за риск*
- Теория сегментации рынков
 - *Разница в долгосрочных и краткосрочных ставках объясняется различием в составе участников на разных сегментах рынка*
- Модели процентных ставок (*Merton, Vasicek, CIR, HL, BDT, HJM, и др.*)

III. Риск процентной ставки

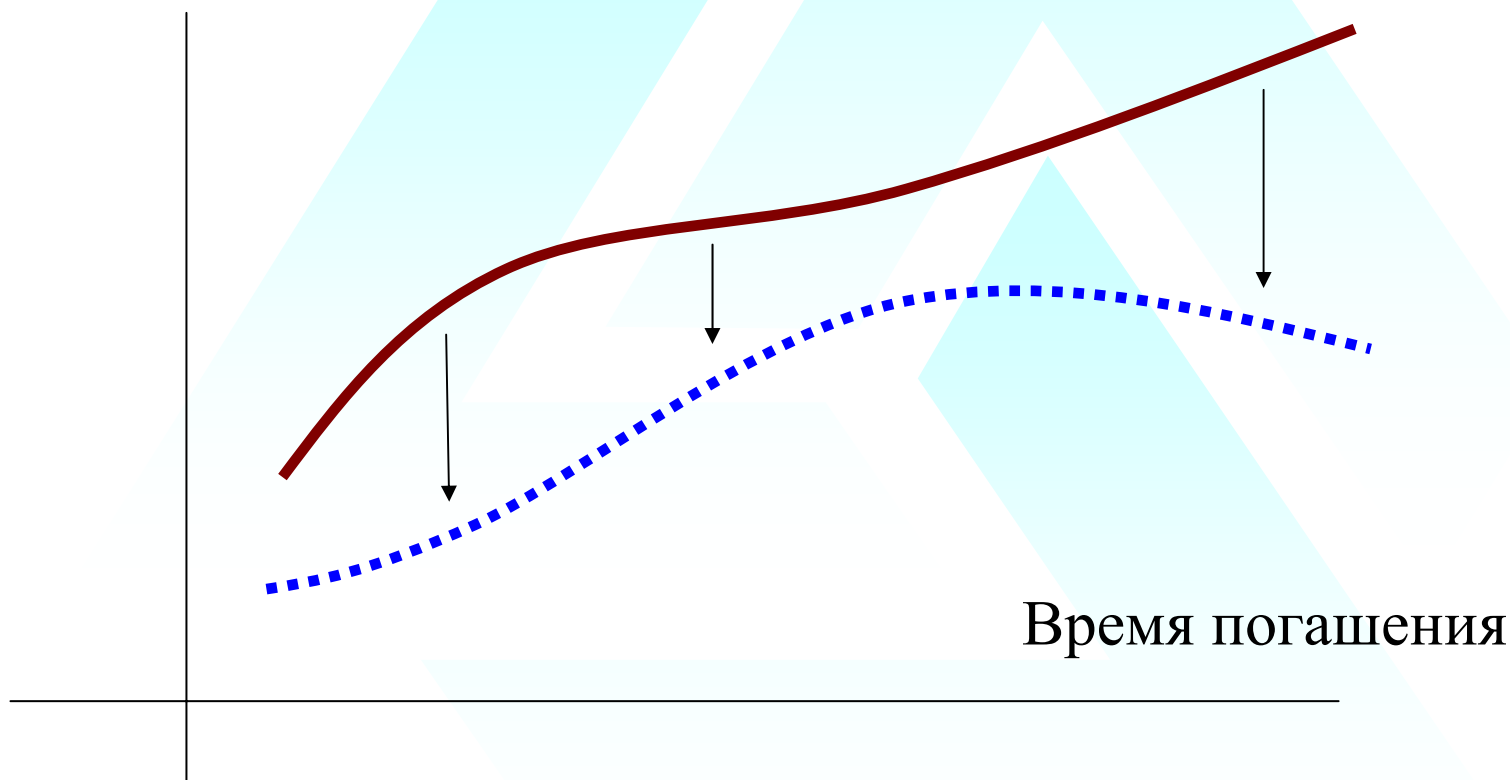
1. **Взаимосвязь цен и доходности**
2. **Продолжительность (дюрация)**
 - i. Традиционный рыночный подход – дюрация Маколея
 - ii. Дюрация Фишера-Вейла
 - iii. Дюрация, основанная на моделях динамики процентных ставок
3. **Выпуклость**
4. **Хеджирование процентного риска**
5. **Особенности неразвитых рынков**

Взаимосвязь цены и доходности

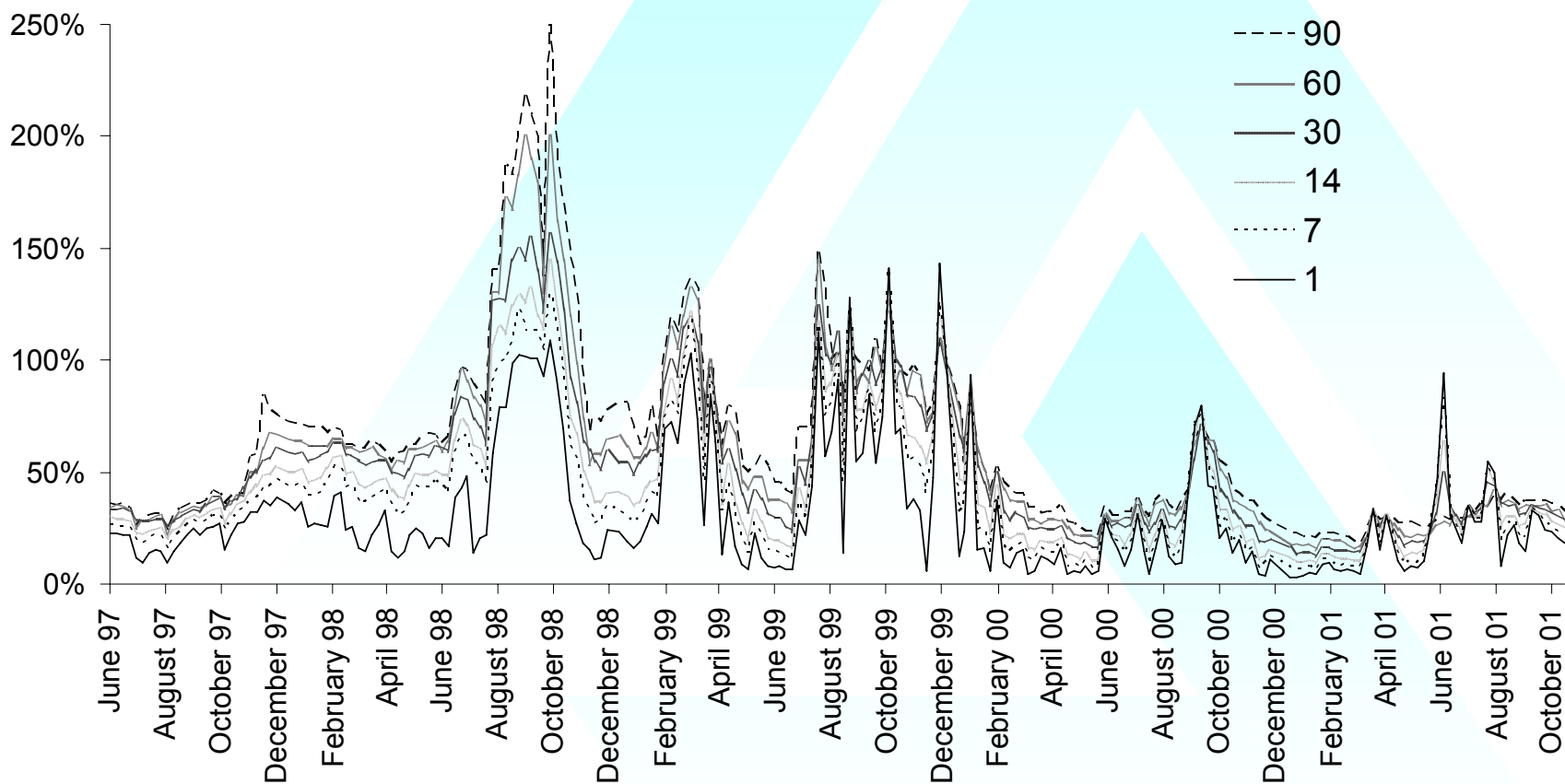


Процентный риск – возможность непредвиденного сдвига кривой доходности

Доходность

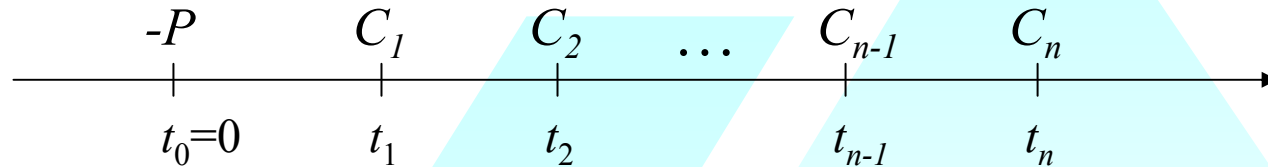


Пример: динамика ставок межбанковского рынка



Дюрація в денежном выражении

Инструмент



Дюрация в денежном выражении – абсолютное изменение цены при изменении доходности к погашению на единицу

$$\frac{dP(y)}{dy} = \sum_{j=1}^n t_j (1 + y)^{-(t_j+1)} C_j$$

Дюрація Маколея (Macaulay's Duration)

Дюрація Маколея:

- Средний срок потока платежей

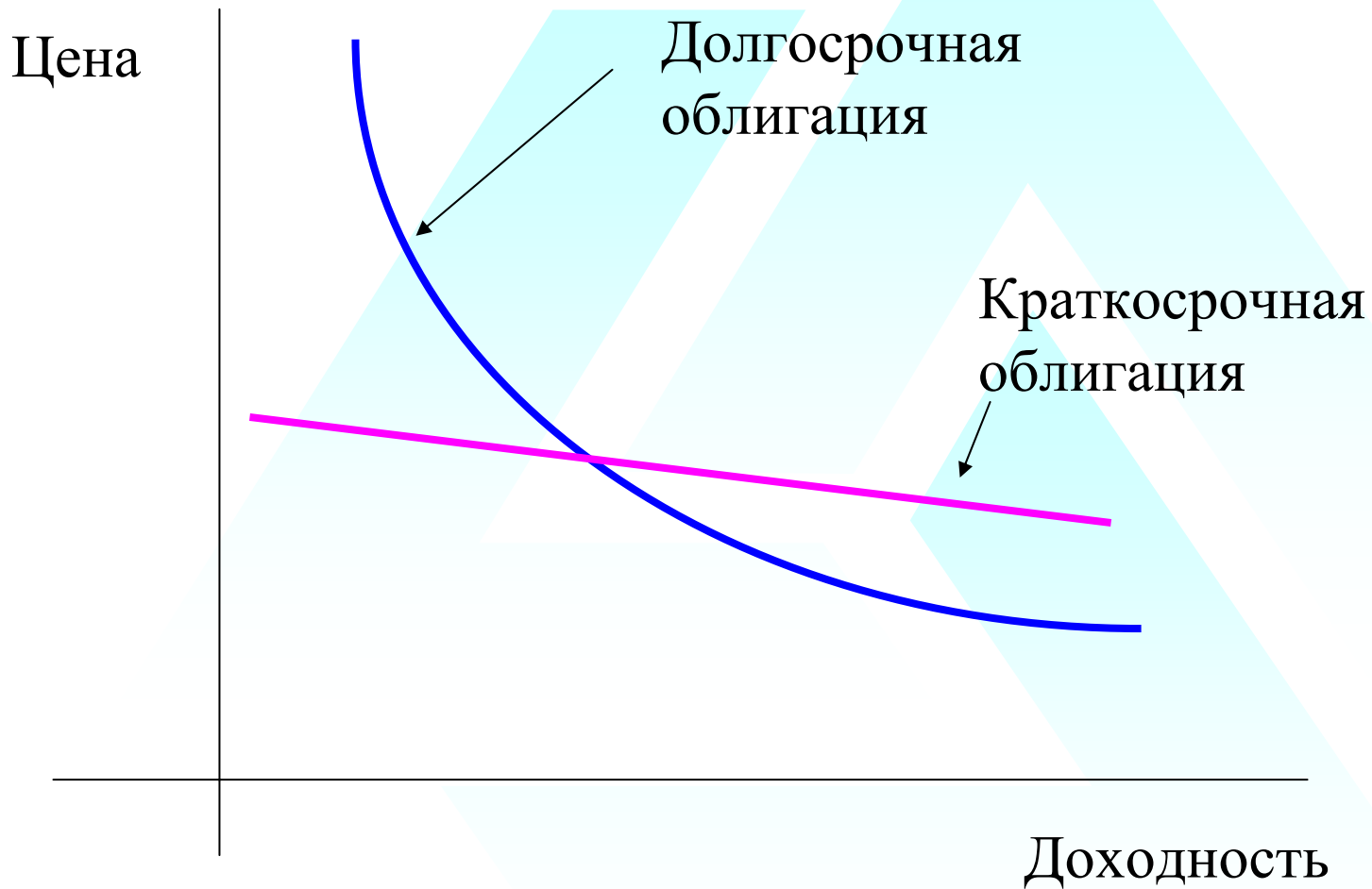
$$D = -\frac{dP}{dy} \frac{(1+y)}{P} = \sum_{j=1}^n t_j (1+y)^{-t_j} \frac{C_j}{P}$$

Модифицированная дюрация:

- Чувствительность (эластичность) цены к доходности (процентное изменение цены при изменении доходности на один процент)

$$\bar{D} = D / (1+y) \quad \frac{\Delta P}{P} \cong \frac{D}{1+y} \Delta y$$

Дюрація и срок погашения



Дюрація Фишера-Вайля

- Как изменится цена при параллельном сдвиге кривой доходности, если процентные ставки с разным сроком различаются?
- Дюрация Фишера-Вайля - более точный показатель процентного риска
- Учитывается структура процентных ставок во времени

Дюрація Фишера-Вайля (2)

$$P = \sum_{j=1}^n p(t_j)C_j$$

$$\mathcal{D} = -\frac{1}{P} \frac{dP}{dx} = \frac{\sum_{j=1}^n t_j p(t_j)C_j}{\sum_{j=1}^n p(t_j)C_j}$$

Недостаток – необходима информация о кривой спот-ставок (коэффициентов дисконтирования)

Не учитывается возможность непараллельных сдвигов процентных ставок

Дюрація как инструмент хеджирования

- Рассматривается портфель из двух инструментов

$$P_{\Pi} = Z_A P_A + Z_B P_B$$

- Изменение цены портфеля при параллельном сдвиге процентных ставок:

$$\frac{dP_{\Pi}}{dx} = Z_A \frac{dP_A}{dx} + Z_B \frac{dP_B}{dx}$$

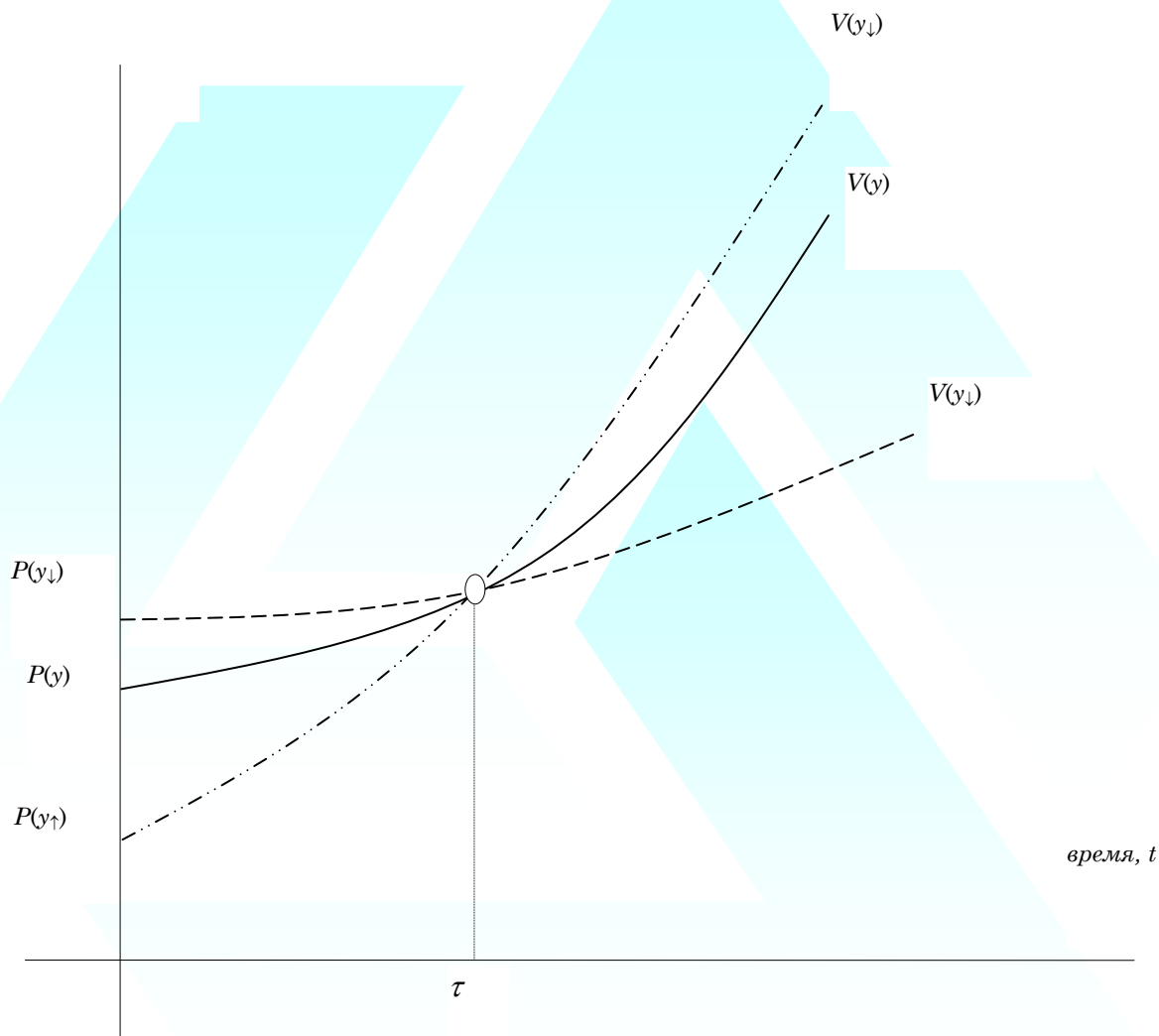
- Коэффициент хеджирования

$$h = Z_B P_B / Z_A P_A = -\mathcal{D}_A / \mathcal{D}_B$$

Принцип иммунизации

- Сплошной линией показана динамика стоимости портфеля в случае неизменности процентной ставки. Прерывистые линии - динамика стоимости в случае снижения и роста процентных ставок сразу же после формирования портфеля. Иммунизированный портфель должен иметь одинаковую стоимость к моменту τ (плановый горизонт), независимо от того - в каком направлении изменились процентные ставки.

Стоимость,
 $V(t)$



Выпуклость (Convexity)

- Квадратичная аппроксимация цены по доходности:

$$\frac{P(y + \Delta y) - P(y)}{P(y)} = -\bar{D}\Delta y + \frac{1}{2}\bar{C}(\Delta y)^2 + o((\Delta y)^2)$$

- Выпуклость Маколея:

$$\bar{C} = \frac{1}{P} \frac{d^2 P}{dy^2} = \frac{1}{P} \sum_{j=1}^n t_j^2 (1 + y)^{-(t_j+2)} C_j$$

- Выпуклость Фишера-Вейла

$$c = \frac{\sum_{j=1}^n t_j^2 p(t_j) C_j}{\sum_{j=1}^n p(t_j) C_j}$$

Значение показателя выпуклости

- Измерение влияния уровня процентных ставок на цену:

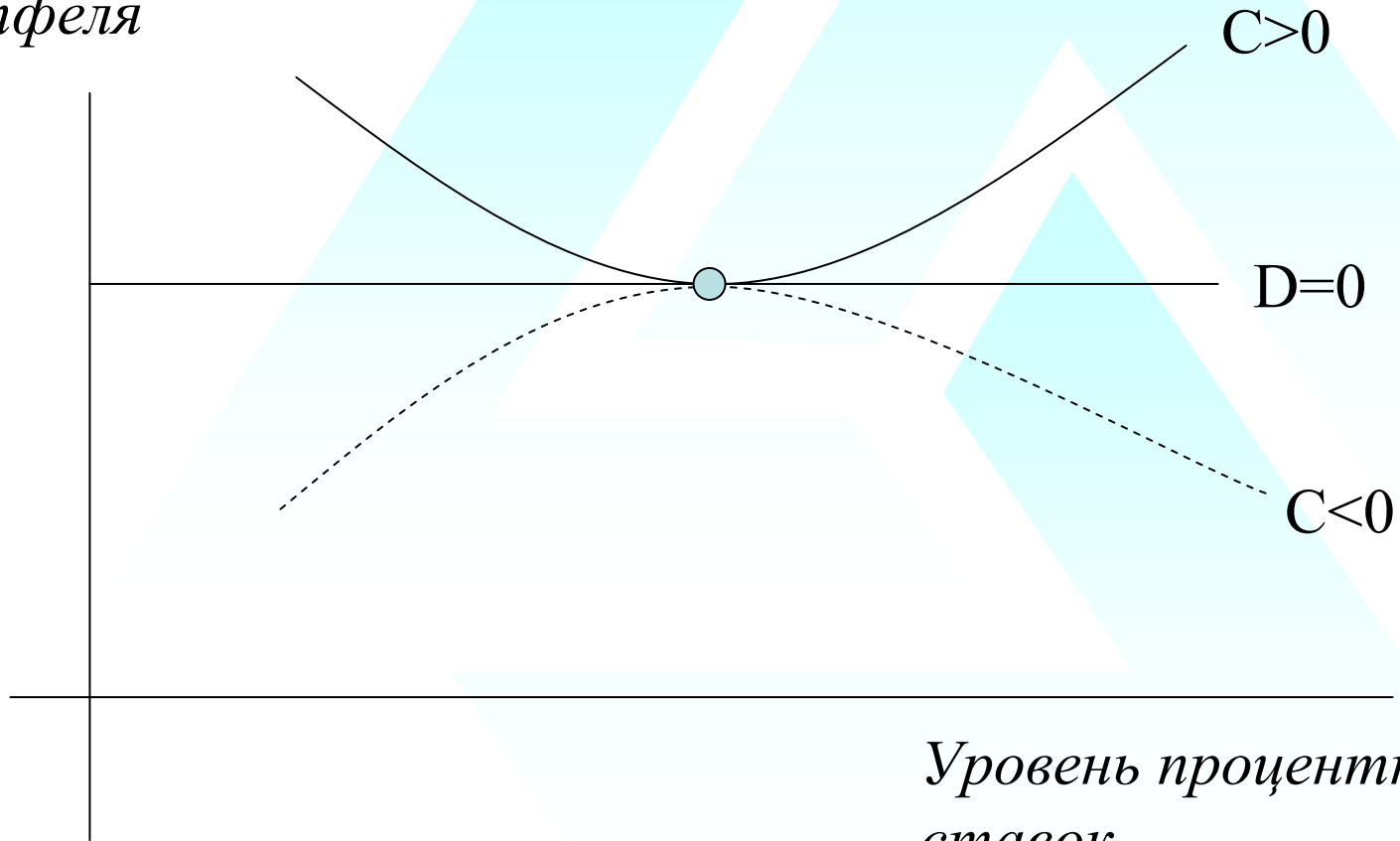
$$\frac{\Delta P}{P} \cong -\mathcal{D} \cdot \Delta x + \frac{1}{2} \mathcal{C} \cdot (\Delta x)^2$$

- Хеджирование

$$\mathcal{C} \geq 0$$

Выпуклость и хеджирование

Стоимость
портфеля



Уровень процентных
ставок

IV. Анализ облигаций

1. Реализованная доходность
(доходность к горизонту)
2. Сценарные расчеты
реализованной доходности
3. Налоги и транзакционные
издержки в расчете доходности к
горизонту

Реализованная доходность

- **Доходность к погашению** не является точным показателем эффективности вложений вследствие:
 - Несовпадения срока погашения облигации и планового горизонта инвестора
 - Реинвестирования промежуточных платежей по ставке, отличной от доходности к погашению
- **Реализованная доходность** облигации есть доходность, полученная инвестором на определенную дату, рассчитанная на основании явного прогноза процентных ставок

Расчет реализованной доходности

- 1) Определить горизонт инвестирования (T);
- 2) Определить прогноз будущих значений процентных ставок;
- 3) Рассчитать совокупный доход на дату горизонта, который будет получен по данному инструменту (H_T);
- 4) Рассчитать доходность к горизонту по формуле:

$$h_T = (H_T / P)^{1/T} - 1$$

(P – текущая рыночная цена инструмента).

Налоги и транзакционные издержки

- Расчет дохода к горизонту должен явным образом учитывать все налоговые последствия
 - операций по реинвестированию
 - операций по продаже облигаций
- Расчет должен принимать во внимание транзакционные издержки
 - разницу в ценах покупки и продажи
 - Комиссионные
 - биржевые сборы
 - и др.

Сценарии

- Реалистичность
- Пессимистический и оптимистический варианты
- Учет инфляционных ожиданий
- Макроэкономические прогнозы
- В отсутствие оснований прогнозировать изменение формы кривой доходности – рассчитывать только для параллельных сдвигов

Возможные результаты сценарных расчетов

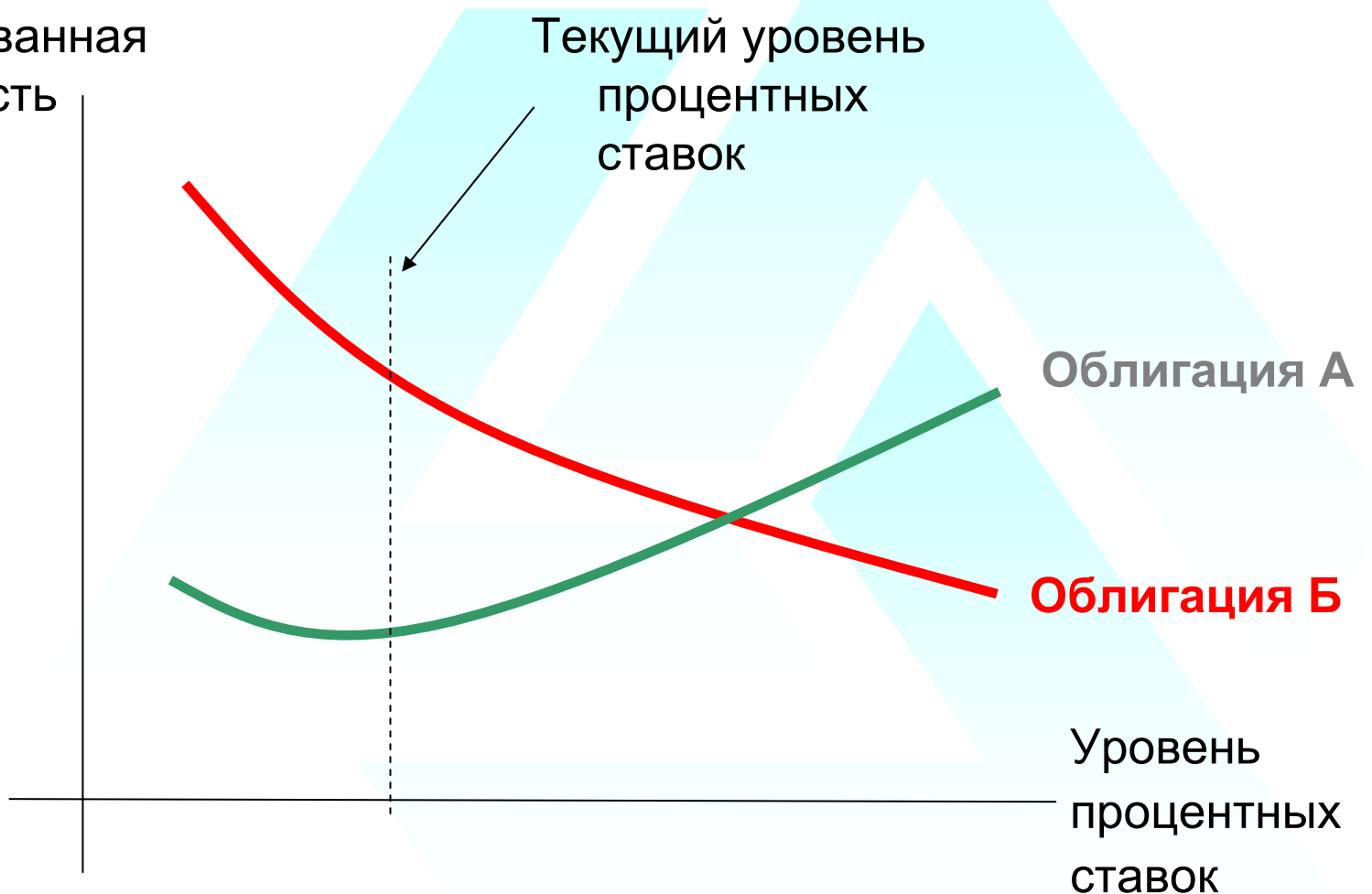
Реализованная
доходность

Текущий уровень
процентных
ставок

Облигация А

Облигация Б

Уровень
процентных
ставок



V. Анализ и торговля облигациями

1. **Арбитражные возможности относительно кривой доходности**
2. **«Rich-cheap» анализ**
3. **Замена облигаций**
4. **Деятельность дилера**

Арбитраж относительно кривой доходности

- **Арбитраж** – получение гарантированной положительной прибыли при нулевых инвестициях
- Возможности арбитража – возникают в случае **относительной недооцененности или переоцененности** отдельных ценных бумаг относительно существующих рыночных цен
- Арбитраж **невозможен**, если операционные издержки (разница цен покупки и продажи, комиссионные, и др.) превышают потенциальную арбитражную прибыль

“Reach-Cheap” анализ

- 1) Построить кривую доходности для инструментов одного кредитного класса ($p(t)$)
- 2) Определить «теоретические цены» облигаций:

$$\hat{P}_k = \sum_{j=1}^{n_k} p(t_{jk}) \times C_{jk}$$

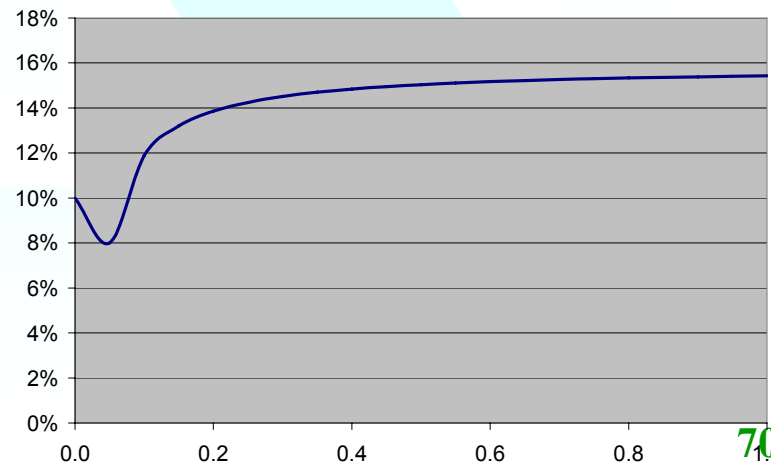
- 3) Если «теоретическая» цена превышает фактическую – облигация недооценена («покупать»), если, наоборот – фактическая цена больше «теоретической» - облигация переоценена («продавать»)

Пример относительной оценки: облигации ГАК Титан

Серия	A	B	C	D	E	F	pt	xt
Выпуск	17.04.02	15.05.02	15.05.02	05.06.02	05.06.02	05.06.02		
15 ноя 02	-115	-104	-116	-114	-107	-110		10.0%
5 дек 02	0	0	0	0	5.48	0	0.9953	8.7%
14 фев 03	0	5.48	0	0	0	0	0.9651	14.2%
5 мар 03	0	0	0	0	5.42	0	0.9572	14.5%
17 апр 03	123	0	0	0	0	0	0.9395	14.9%
15 май 03	0	105.42	0	0	0	0	0.9282	15.0%
5 июн 03	0	0	0	123	105.55	0	0.9198	15.1%
15 авг 03	0	0	130.05	0	0	0	0.8919	15.3%
5 сен 03	0	0	0	0	0	125.04	0.8838	15.3%
Цена (известн	115.00	104.00	116.00	114.00	107.00	110.00		
Д-ть (рассчи	17.40%	14.21%	16.52%	14.72%	17.78%	17.25%		
Дох-ть (извес	30%	30%	30%	30%	30%	30%		
Цена (рассчи	111.79	99.11	108.43	107.92	103.17	102.69		
Цена теорет	115.56	103.14	115.99	113.13	107.72	110.51		

$$x(t) = \frac{1}{t} \int_0^t \varphi(s) ds = a_0 + \left(a_1 + \frac{a_2}{b} \right) \frac{1 - e^{-bt}}{bt} - \frac{a_2}{b} e^{-bt}$$

$$\delta(t) = \exp \left(-a_0 t - \left(a_1 + \frac{a_2}{b} \right) \frac{1 - e^{-bt}}{b} + \frac{a_2}{b} e^{-bt} t \right)$$



Критерии замены облигаций в портфеле инвестора

- Прирост доходности портфеля
- Увеличение стоимости портфеля
- Прирост доходности к горизонту портфеля
- Снижение процентного риска (напр. сокращения разрыва продолжительност активов и обязательств)
- Снижение риска неплатежа

Доходність портфеля

$$y_p \approx \frac{\sum_{k=1}^K x_k D_k y_k}{\sum_{k=1}^K x_k D_k}$$

x_k – доля k -х облигацій в портфелі, y_k – доходність k -х облигацій, D_k – дюрація;

В знаменателі – дюрація портфеля

VI. Новые выпуски

- 1. Эмитенты**
- 2. Процедура эмиссии**
- 3. Параметры выпуска**
- 4. Факторы, способные снизить стоимость займа**
- 5. Встроенные опционы**
- 6. Оценка кредитного риска инвесторами**
- 7. Маркетинг**

Эмитенты

- Большие и средние предприятия
 - *Когда предприятию необходимо и выгоден выпуск облигаций?*
 - *Финансирование проектов*
 - *Оптимизация структуры капитала*
 - *Схемы оптимизации финансовых потоков*
- Банки
- Местные Советы
- Ипотечные займы

Процедура емісії

Неделя	Принятие решения	Подготовка документа	Регистрация в Комиссии	Регистрация в МФС, рег. в ПФТС	Публикация проспекта эмиссии	Маркетинг	Подписка	Первичная продажа	Начало работ на вторичном рынке
1	■								
2		■							
3		■	■						
4			■						
5			■						
6			■						
7				■	■	■			
8						■			
9						■	■		
10							■		
11							■		
12								■	
13								■	
14								■	
15								■	
16									■

Параметры выпуска

- Факторы определяющие процентные ставки
 - Ориентирные (*benchmark*) ставки
 - Основные инвесторы и природа их обязательств
 - Уровень кредитного риска
 - Встроенные опционы
- Фиксированные или плавающие?
 - Определяется: (а) природой активов эмитента, (б) природой обязательств инвестора
- Сроки погашения
 - Рыночные факторы
 - Структура денежных потоков

Факторы, способные снизить стоимость заимствований для эмитента

- Информационная открытость и прозрачность
- Аудит финансовой отчетности
- Система финансового менеджмента и планирования
- Кредитная история
- Корпоративное управление
- **Ликвидность выпуска**

Встроенные опционы и другие параметры выпуска

- Гарантии валютной доходности
 - *Оценка валютного опциона*
 - *Оценка риска для эмитента*
- Возможность досрочного выкупа эмитентом
- Возможность досрочного погашения для инвестора (оферта досрочного погашения)
- Плавающие ставки и ограничения колебаний ставок
 - Привязка плавающих ставок (*ориентирная ставка*)

Значение кредитного риска

- Законодательство о банкротстве
- Снижение кредитного риска в глазах инвесторов
- Обеспечение займа (гарантия, поручительство, договор страхования риска)
- Рейтинговые системы:
 - Качество рейтинга
 - Доверие рынка к рейтингу
 - Участие мировых агентств

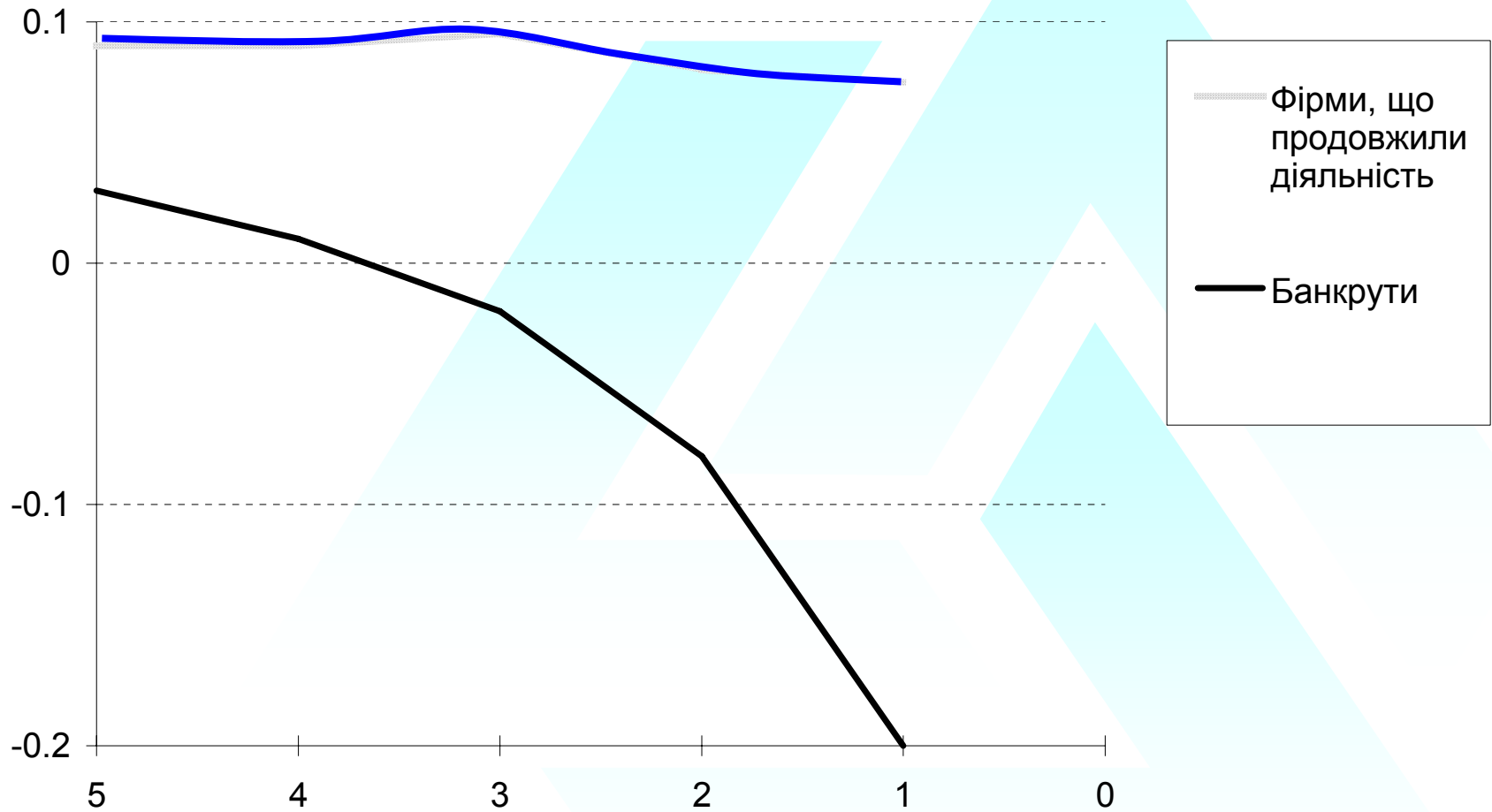
Анализ кредитного риска

- Тенденции экономики
- Тенденции рынка
- Анализ динамики финансовых показателей в сравнении с:
 - Динамикой отрасли
 - Динамикой экономики
- Факторы качества корпоративного управления

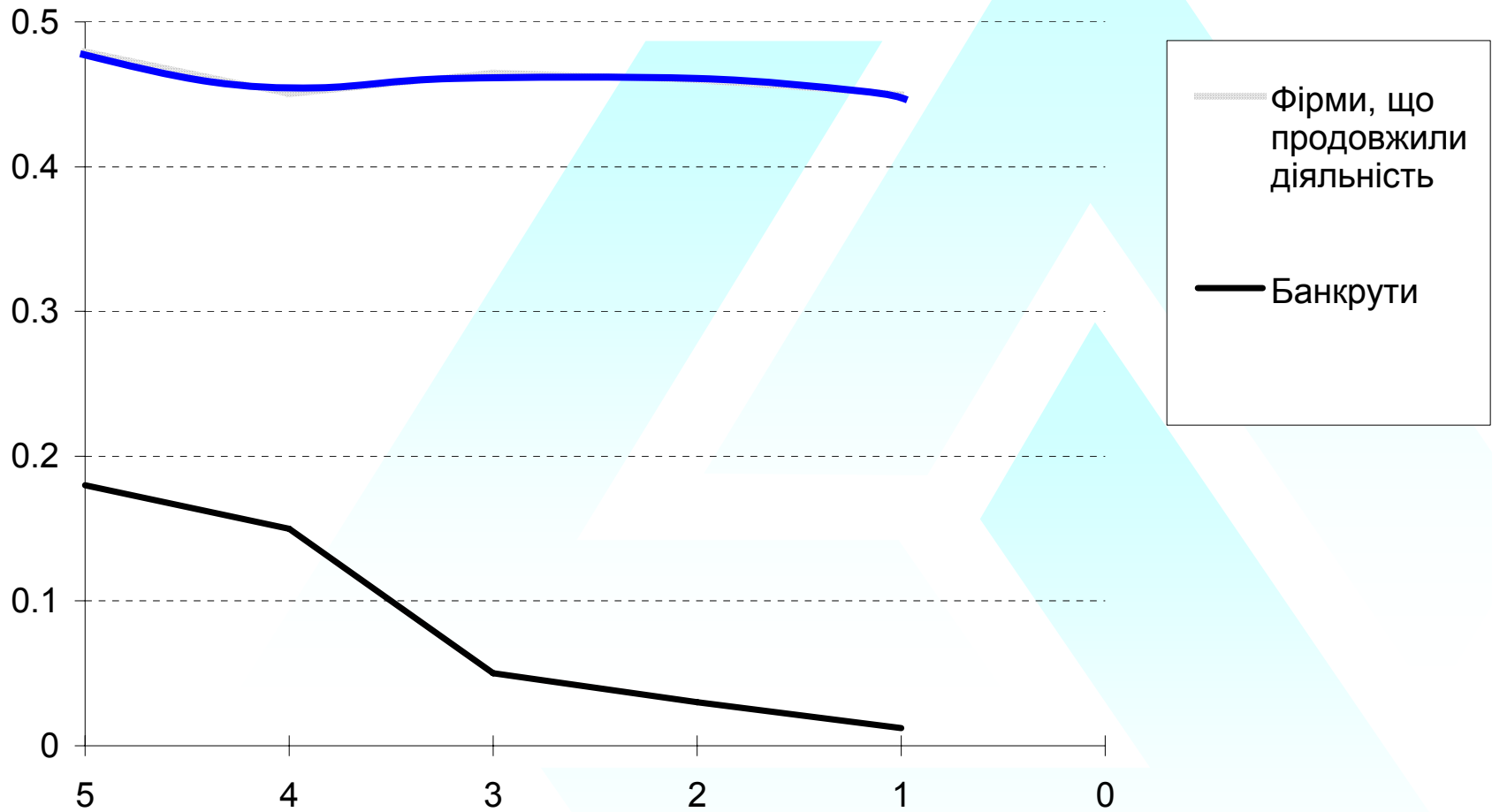
Анализ финансовых коэффициентов

	<i>Операционный</i>	<i>Ликвидационный</i>
<i>Анализ ликвидности</i>	Коэффициенты прибыльности и оборачиваемости	Коэффициенты ликвидности
<i>Анализ финансовой устойчивости</i>	Коэффициенты покрытия	Коэффициенты структуры капитала (финансовый рычаг)
<i>Анализ рентабельности</i>	Коэффициенты рентабельности активов, инвестированного капитала, собственного капитала	

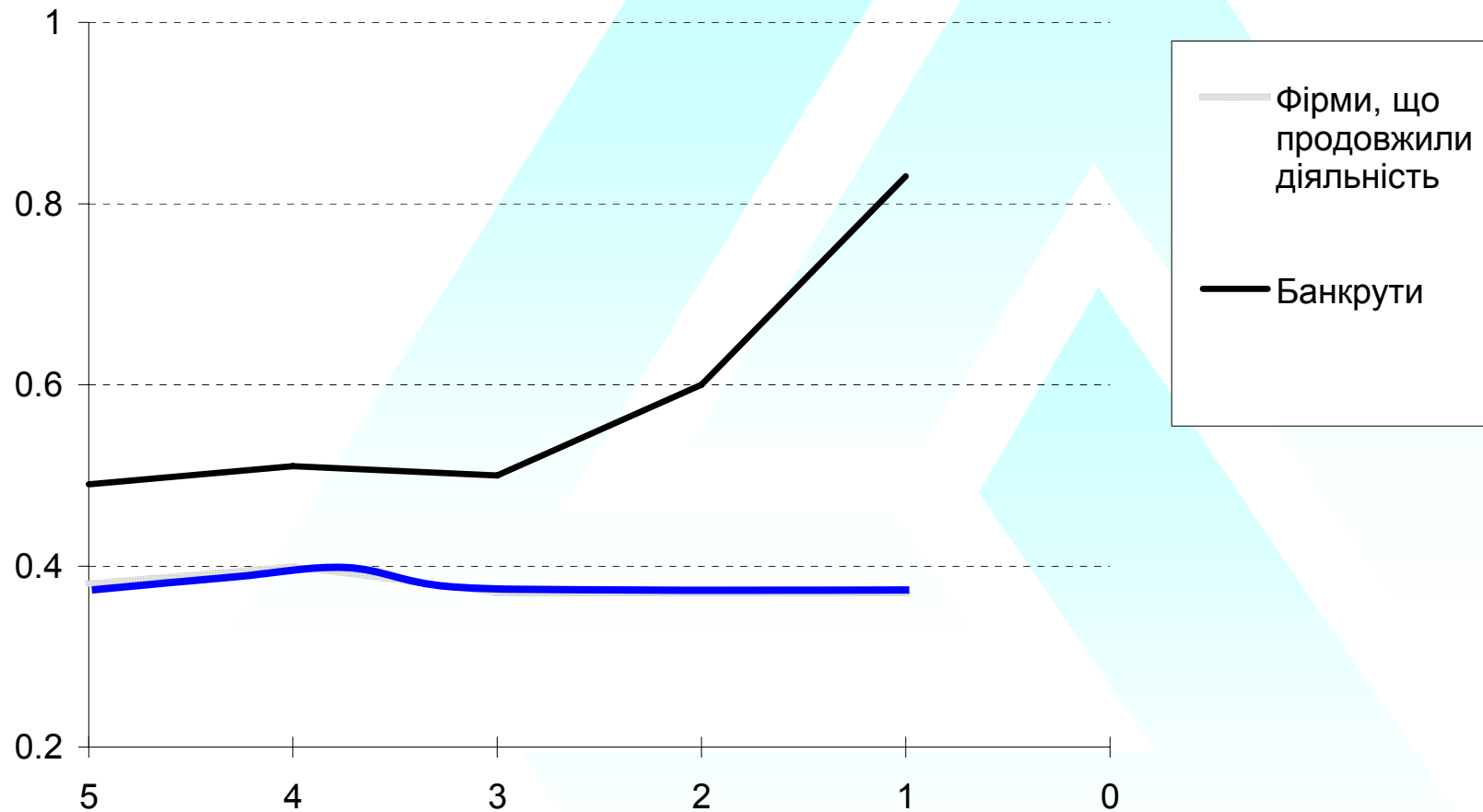
Чистий прибуток / Вартість активів



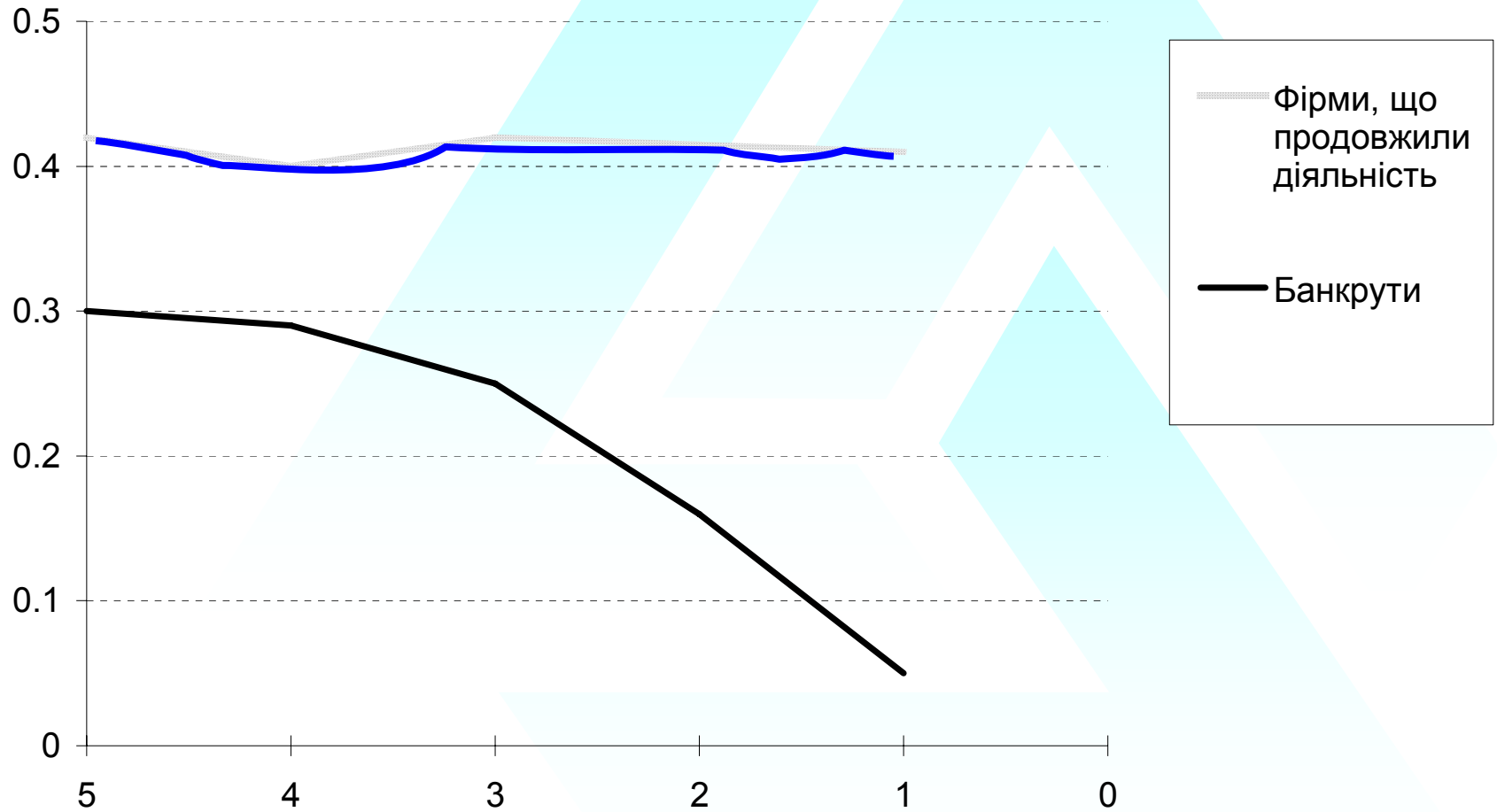
Грошовий потік / Загальний обсяг боргу

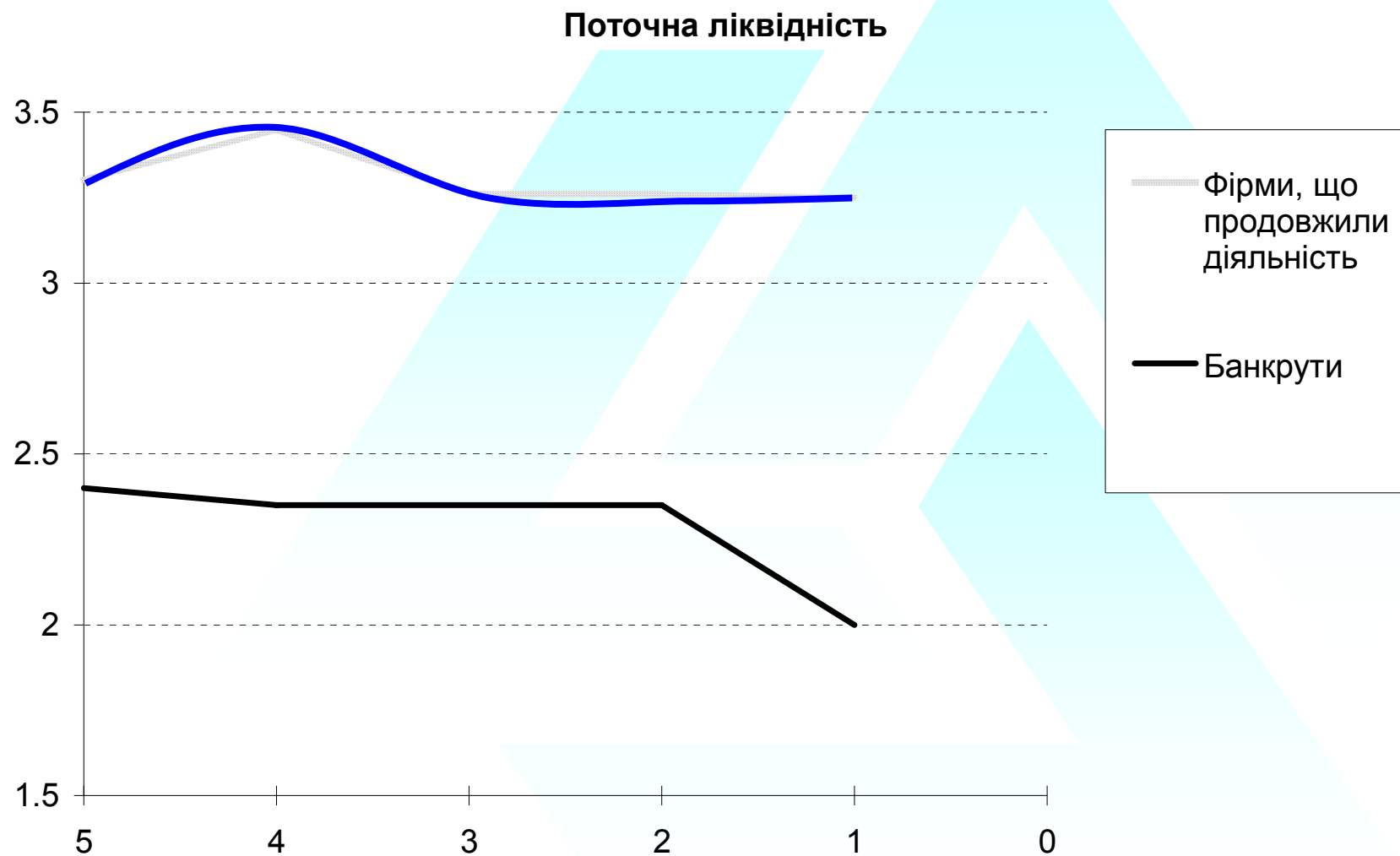


Борг / Активи



Поточні активи / Сукупні активи





Маркетинг и размещение

- Частное размещение или открытая подписка
- Известность и «понятность» эмитента для потенциальных инвесторов
- Формирование базы инвесторов
- Обязательства и услуги менеджера (андеррайтинг, котировки вторичного рынка)
- Маркетинговые мероприятия
 - презентации (road-show)
 - организация публикаций
 - доступность аналитических и информационных материалов

Ошибки выпусков облигаций

- Ошибки, порождающие риск невыполнения обязательств эмитентом
 - Несоответствие денежных потоков эмитента графику выплат по облигациям
 - Несоответствие **структуры** денежных потоков эмитента встроенным опционам (например, встроенная валютная доходность в отсутствие валютной составляющей денежных поступлений, наличие офферт досрочного погашения без достаточного обеспечения денежным потоком)
- Ошибки, увеличивающие стоимость заимствования и/или приводящие к неудачам первичного размещения:
 - Слишком много различных серий с различными параметрами (недостаточная ликвидность)
 - Недостаточный анализ круга потенциальных инвесторов и структуры их обязательств
 - Недостаточная открытость информации, отсутствие сигналов, подтверждающих достоверность информации (аудит, информация о кредитной истории, и т.д.)
 - Отсутствие или неэффективная организация вторичного рынка
 - Отсутствие стандартов расчетов доходности и параметров выпусков
 - Недостаточная компетенция, недостаточное количество менеджеров выпуска

VII. Процентный риск и новые инструменты

1. Цели – страхование рисков
2. Альтернативные методы хеджирования
3. FRA
4. Свопы
5. Кэпы и флоры
6. Оценка

Когда есть риск процентной ставки

- Активы с плавающей ставкой, обязательства с фиксированной, или наоборот
- Активы не связаны с процентной ставкой, а обязательства – выпущены по плавающей ставке
- Существует разрыв продолжительности активов и обязательств

Почему процентный риск не дает развиваться рынку

- Инвесторы с короткими (т.е. плавающими) обязательствами (например, банки) не могут себе позволить инвестировать на длительный срок в инструмент с фиксированной ставкой, т.к. при этом существует значительный риск
- Эмитенты не могут себе позволить выпускать долгорочные обязательства по плавающей ставке в условиях значительных колебаний ставок

Как ограничивается (хеджируется) процентный риск

- Балансирование денежных потоков
- Соответствие продолжительности (дюрации) активов и обязательств
- Использование производных инструментов по процентной ставке

Какие инструменты ограничивают риск?

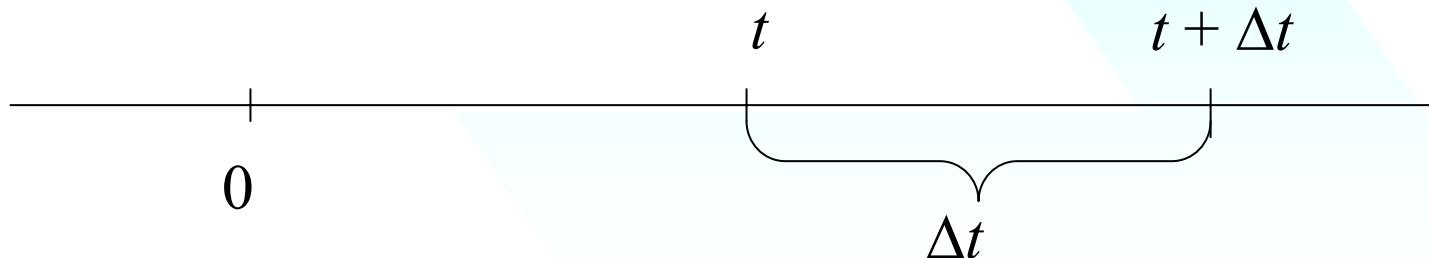
- **Форвардные соглашения по процентным ставкам (FRA – forward rate agreement) – сегодняшнее соглашение о процентной ставке в будущем**
- **Процентный своп (IRS – Interest Rate Swap) – соглашение об обмене потоками платежей – плавающего на фиксированный, или наоборот**
- **Кэп (флор) – соглашение (опцион), дающее возможность покупателю ограничить значение процентной ставки для потока «плавающих» платежей сверху (снизу)**

FRA (forward rate agreement)

- Контракт, в соответствии с которым одна сторона платит другой разницу между платежами по фиксированной ставке и по плавающей ставке (по отношению к условному номиналу соглашения)

$$N \times \Delta t \times (k - l)$$

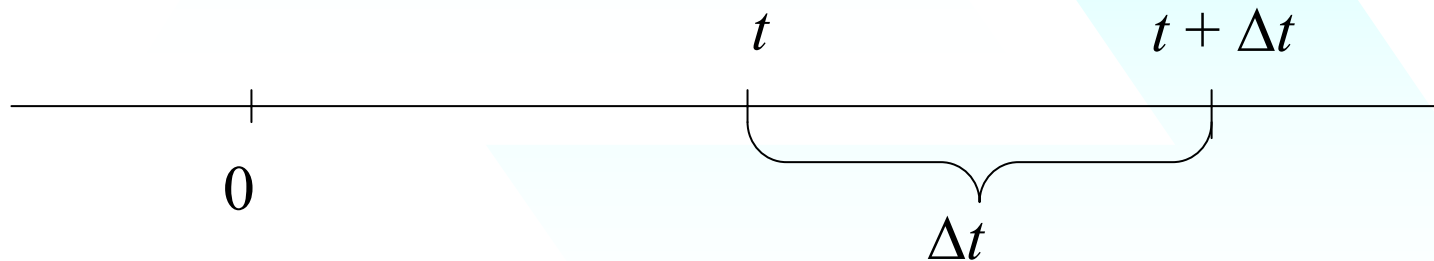
- N – условный номинал
- k - фиксированная ставка
- l - плавающая ставка
- Δt - время



Стоимость FRA

$$FRA = N \times (p_{t+\Delta t} \times \Delta t \times k - p_t + p_{t+\Delta t})$$

- N – условный номинал
- k - фиксированная ставка
- p_t - коэффициент дисконтирования
- Δt - время
- в момент заключения $FRA = 0$



Процентный своп

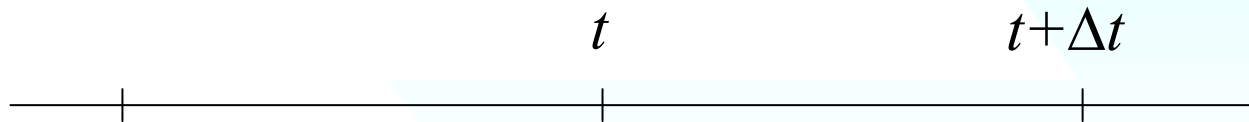
- Процентный своп (IRS) – обобщение FRA
- Своп плательщика (PFS)– сторона (плательщик) платит фиксированные платежи:

$$N \times \Delta t_j \times k$$

- получает - плавающие

$$N \times \Delta t_j \times I_{i-1}$$

- мировая практика – ежегодные платежи фиксированной ставки и квартальные платежи плавающей ставки



Оценка процентного свопа

- Процентный своп можно рассматривать как обмен облигации с фиксированным купоном на облигацию с плавающим купоном
- Стоимость процентного свопа – это сумма стоимостей отдельных FRA, из которых он состоит
- Своп получателя:

$$RFS = \sum FRA = -N \times p_{t_1} + N \times p_{t_n} + N \times \sum \Delta t_j \times k \times p_{t_j}$$

Кэпы и флоры

- Кэп (Cap) – это такой процентный своп плательщика, когда каждый платеж осуществляется только тогда, когда он положителен

$$N \times \Delta t \times \max\{ (I_{ti} - k) , 0 \}$$

- Флор (Floor) – такой своп получателя, когда каждый платеж осуществляется только если он положителен

$$N \times \Delta t \times \max\{ (k - I_{ti}) , 0 \}$$