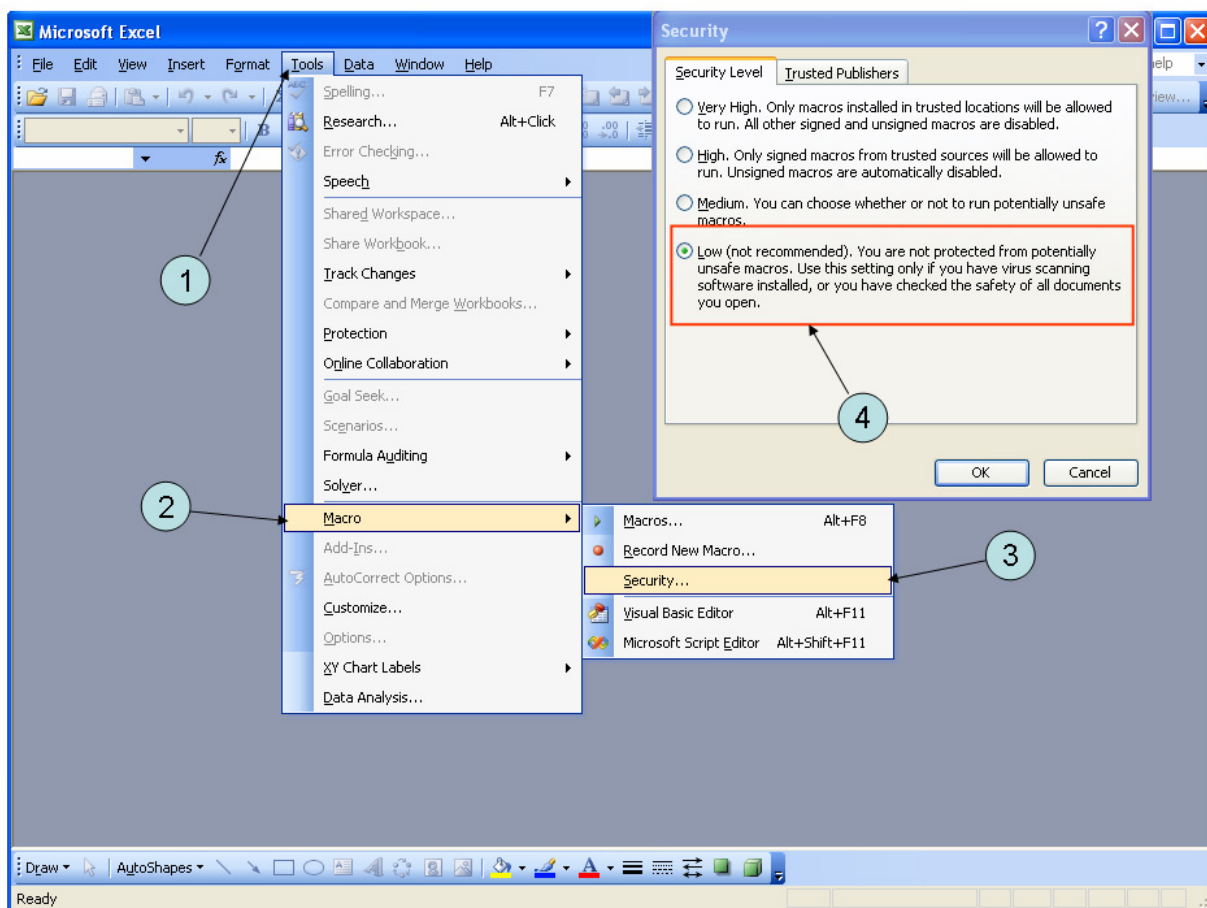


**КАЛЬКУЛЯТОР ПО
ФЬЮЧЕРСАМ НА КОРЗИНУ ОФЗ**

<u>УСТАНОВКА И ЗАПУСК</u>	<u>3</u>
<u>ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТЫ</u>	<u>5</u>
ОПРЕДЕЛЕНИЕ БУМАГИ, НАИБОЛЕЕ ВЫГОДНОЙ К ПОСТАВКЕ	5
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАВКИ РЕПО(СТАВКИ РАЗМЕЩЕНИЯ), ЗАЛОЖЕННОЙ В ЦЕНУ ФЬЮЧЕРСА	6
ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ПОСТАВКИ ОПРЕДЕЛЕННЫМ ВЫПУСКОМ ДЛЯ ПРОДАВЦА	6
ОЦЕНКА СПРАВЕДЛИВОЙ СТОИМОСТИ ФЬЮЧЕРСА	7
ВЫЧИСЛЕНИЕ ДОХОДНОСТИ БЕЗУБЫТОЧНОСТИ(ФОРВАРДНОЙ ДОХОДНОСТИ) ПРИ ПОКУПКЕ ФЬЮЧЕРСА НА КОЗИНУ	8
РАСЧЕТ ДЮРАЦИИ ФЬЮЧЕРСА	9
РАСЧЕТ КОМПОНЕНТ ФОРВАРДНОЙ ЦЕНЫ	10
<u>КАЛЬКУЛЯТОРЫ СТРАТЕГИЙ</u>	<u>11</u>
СТРАТЕГИЯ CARRY TRADE (ПОКУПКА ФЬЮЧЕРСА)	11
СТРАТЕГИЯ CURVE TRADE (ИГРА НА УРОВНЕ НАКЛОНА КРИВОЙ)	12
<u>ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</u>	<u>15</u>
<u>ФУНКЦИИ РАБОЧЕГО ЛИСТА ДЛЯ РАБОТЫ С ОБЛИГАЦИЯМИ И ФЬЮЧЕРСАМИ НА КОРЗИНУ ОФЗ</u>	<u>17</u>

Установка и запуск

1. Скопировать файлы CTDCalculator.xls и cashflows.xls в одну папку.
2. Запустить CTDCalculator.xls.
3. В случае, если данные не пересчитываются, требуется включить макросы:
 - а. для MS Office 2003



б. для MS Office 2007-2011

Предупреждение системы безопасности: Запуск активного содержимого отключен. Щелкните для получения дополнительных сведений. Включить содержимое

	SPOT					IRR				
Фьючерс	Выпуск	Купон	Дата погашения	Конверсионные факторы	Цена облигации текущая	Цена облигации к поставке (Invoice Price)	УТМ	УТМ fwd	Вмененная ставка РЕПО (Доходность в спот-фьючерс)	Форвардная цена / Конверсионный фактор
OFZ2	ОФЗ 25072	#ИМЯ?	#ИМЯ?	#ИМЯ?	102,2000	#ИМЯ?	#ИМЯ?	#ИМЯ?	#ИМЯ?	#ИМЯ?
OFZ2	ОФЗ 25078	#ИМЯ?	#ИМЯ?	#ИМЯ?	101,5500	#ИМЯ?	#ИМЯ?	#ИМЯ?	#ИМЯ?	#ИМЯ?
OFZ2	ОФЗ 25076	#ИМЯ?	#ИМЯ?	#ИМЯ?	101,5517	#ИМЯ?	#ИМЯ?	#ИМЯ?	#ИМЯ?	#ИМЯ?

Основные расчеты

Определение бумаги, наиболее выгодной к поставке

Цена на фьючерс на корзину ОФЗ определяется исходя из бумаги, наиболее выгодной к поставке для продавца(cheapest-to-deliver, CTD). В калькулятора реализованы три метода определения CTD:

- Метод вмененной ставки РЕПО(implied repo rate) – лучшей для продавца облигацией является та, которая обеспечивает ему наиболее выгодную ставку для вложения свободных денег при стратегии: покупка ОФЗ, продажа фьючерса на корзину ОФЗ. Для этого метода нужно задать:
 - текущую дату
 - спот-цену фьючерса на текущую дату
 - спот-цены облигаций, входящих в корзину на текущую дату

- Метод чистого базиса(net basis) – лучшая для продавца облигация, которую ему дешевле всего поставлять, если он купит её уже сейчас, передаст её в РЕПО и будет использовать её при поставке. Для этого метода нужно задать:
 - текущую дату
 - ставку РЕПО на срок до экспирации на текущую дату
 - спот-цены облигаций, входящих в корзину на текущую дату

- Метод конвертированной форвардной цены(converted forward price) – облигация с наименьшим отношением форвардной цены к фактору конверсии будет CTD
 - текущую дату
 - ставку РЕПО на срок до экспирации на текущую дату
 - спот-цены облигаций, входящих в корзину на текущую дату

Ниже подробно рассмотрено, как с помощью калькулятора можно рассчитать CTD бумагу.

Определение ставки РЕПО(ставки размещения), заложенной в цену фьючерса

1. Дата: 05.07.2011

2. Дата экспирации: 05.09.2011

Цена фьючерса: 10 373 (OFZ2) / 10 430 (OFZ4)

Дох. конв. факт.: 8.50%

Ставка РЕПО: 4.50%

Цена фьючерса справ.: 10375 (OFZ2) / 10431 (OFZ4)

Фьючерс	Выпуск	Купон	Дата погашения	Конверсионные факторы	SPOT			IRR		NET BASIS	
					Цена облигации текущая	Цена облигации к поставке (Invoice Price)	YTM	YTM fwd	Вмененная ставка РЕПО (Доходность в спот-фьючерсе)	Форвардная цена / Конверсионный фактор	Стоимость поставки ожидаемая (Net Basis), бп
OFZ2	ОФЗ 25072	7.15%	23.01.2013	0.9848	102.6000	102.1533	5.46%	5.58%	4.37%	103.7527	2
OFZ2	ОФЗ 25078	6.70%	06.02.2013	0.9785	102.0000	101.4998	5.44%	5.66%	3.63%	103.8856	15
OFZ2	ОФЗ 25076	7.10%	13.03.2014	0.9726	102.4500	100.8878	6.18%	6.82%	-1.98%	104.9259	116
OFZ4	ОФЗ 25075	6.88%	15.07.2015	0.9529	100.1500	99.3875	6.95%	7.19%	2.37%	104.6812	36
OFZ4	ОФЗ 25077	7.35%	20.01.2016	0.9647	101.1000	100.6182	7.19%	7.31%	4.42%	104.3136	1
OFZ4	ОФЗ 26203	6.90%	03.08.2016	0.9433	98.8600	98.3862	7.30%	7.43%	4.11%	104.3705	7

1. Задаем текущую дату
2. Задаем цены фьючерсов на текущую дату
3. Задаем цены спота на текущую дату
4. Выделенные выпуски являются наилучшими к поставке(CTD)
5. Ставка РЕПО до даты экспирации, заложенная в цену фьючерса – максимальная ставка в колонке «Вмененная ставка РЕПО».

Вмененная ставка РЕПО – это и ставка размещения свободных средств на срок до экспирации(размещаем деньги, покупая облигации, входящие в корзину и продавая фьючерсы на корзину). CTD облигация – облигация с наибольшей вмененной ставкой РЕПО.

Оценка стоимости поставки определенным выпуском для продавца

Особенностью фьючерсного контракта на корзину является возможность выбора продавцом произвольного выпуска для поставки. Продавец фьючерса уже сейчас может зафиксировать для себя стоимость поставки определенным выпуском в будущем. Для этого ему нужно:

1. купить облигации выбранного выпуска;
2. отдать облигации в РЕПО до даты экспирации;
3. продать фьючерсные контракты.

Отношение числа фьючерсных контрактов к числу облигаций должно быть равным конверсионному фактору.

В дату поставку продавец использует облигацию, которая приходит из РЕПО, для поставки.

Дата	05.07.2011	Дата экспирации	05.09.2011	Ставка РЕПО	4.50%
Цена фьючерса	OFZ2 10 373	OFZ4 10 430	Цена фьючерса справ.	OFZ2 10375	OFZ4 10431
Дох. конв. факт.	8.50%	8.50%			

Фьючерс	Выпуск	Купон	Дата погашения	Конверсионные факторы	SPOT			IRR		NET BASIS	
					Цена облигации текущая	Цена облигации к поставке (Invoice Price)	YTM	YTM fwd	Временная ставка РЕПО (Доходность спот-фьючерс)	Форвардная цена / Конверсионный фактор	Стоимость поставки ожидаемая (Net Basis), бп
OFZ2	ОФЗ 25072	7.15%	23.01.2013	0.9848	102.6000	102.1533	5.46%	5.58%	4.37%	103.7527	2
OFZ2	ОФЗ 25078	6.70%	06.02.2013	0.9785	102.0000	101.4998	5.44%	5.66%	3.63%	103.8856	15
OFZ2	ОФЗ 25076	7.10%	13.03.2014	0.9725	102.4500	100.8878	6.18%	6.82%	-1.98%	104.9259	16
OFZ4	ОФЗ 25075	6.88%	15.07.2015	0.9529	100.1500	99.3875	6.95%	7.19%	2.37%	104.6812	36
OFZ4	ОФЗ 25077	7.35%	20.01.2016	0.9647	101.1000	100.6182	7.19%	7.31%	4.42%	104.3136	1
OFZ4	ОФЗ 26203	6.90%	03.08.2016	0.9433	98.8600	98.3862	7.30%	7.43%	4.11%	104.3705	7

Для определения стоимости поставки по отдельному выпуску:

1. Задаем текущую дату
2. Задаем ставку РЕПО до даты экспирации
3. Задаем цены спота на текущую дату
4. Выделенные выпуски являются наилучшими к поставке(CTD)
5. Стоимость поставки по фьючерсу конкретным выпуском выводится в колонке «Стоимость поставки(ожидаемая)»

Видим, что по выпуску, наилучшему к поставке – стоимость поставки будет минимальной

Оценка справедливой стоимости фьючерса

Справедливая цена фьючерса – форвардная цена облигации CTD облигации, деленная на фактор конверсии. (Или же минимальная конвертированная форвардная цена облигаций, входящих в корзину).

Дата	05.07.2011	Дата экспирации	05.09.2011	Ставка РЕПО	4.50%
Цена фьючерса	10 373	Цена фьючерса справ.	10 375	Цена фьючерса справ.	10 431
Дох. конв. факт.	8.50%				

Фьючерс	Выпуск	Купон	Дата погашения	Конверсионные факторы	SPOT				IRR		NET BASIS	
					Цена облигации текущая	Цена облигации к поставке (Invoice Price)	YTM	YTM fwd	Вмененная ставка РЕПО (Доходность в спот-фьючерс)	Форвардная цена / Конверсионный фактор	Стоимость поставки ожидаемая (Net Basis), бп	
OFZ2	ОФЗ 25072	7.15%	23.01.2013	0.9848	102.6000	102.1533	5.46%	5.58%	4.37%	103.7527	2	
OFZ2	ОФЗ 25078	6.70%	06.02.2013	0.9785	102.0000	101.4998	5.44%	5.66%	3.63%	103.8856	15	
OFZ2	ОФЗ 25076	7.10%	13.03.2014	0.9726	102.4500	100.8878	6.18%	6.82%	-1.98%	104.9259	116	
OFZ4	ОФЗ 25075	6.88%	15.07.2015	0.9529	100.1500	99.3875	6.95%	7.19%	2.37%	104.6812	36	
OFZ4	ОФЗ 25077	7.35%	20.01.2016	0.9647	101.1000	100.6182	7.19%	7.31%	4.42%	104.3136	1	
OFZ4	ОФЗ 26203	6.90%	03.08.2016	0.9433	98.8600	98.3862	7.30%	7.43%	4.11%	104.3705	7	

Для расчета справедливой цены фьючерса:

1. Задаем текущую дату
2. Задаем ставку РЕПО до даты экспирации
3. Задаем цены спота на текущую дату
4. Выделенные выпуски являются наилучшими к поставке (CTD)
5. Получаем справедливую цену фьючерса

Облигация с наименьшей конвертированной форвардной ценой (форвардная цена, деленная на фактор конверсии) будет наилучшей к поставке.

Вычисление доходности безубыточности (форвардной доходности) при покупке фьючерса на козину

Калькулятор позволяет также вычислять форвардную доходность – доходность на дату экспирации, рассчитанную из цены облигации к поставке (произведение цены фьючерса на конверсионный фактор). Форвардная доходность по наилучшей облигации к поставке (CTD) – тот уровень доходности, ниже которого стратегия покупки фьючерса будет прибыльной.

Почему выбрана CTD облигация – т.к. именно по ней идет ценообразование фьючерса (форвардная цена CTD облигации и её конверсионный фактор определяют цену фьючерса).

Почему это точка безубыточности – если доходность по облигации на дату экспирации будет равна форвардной доходности, то и цена облигации будет равна форвардной цене – ничего не заработаем и не потеряем.

1

Дата	05.07.2011	
Дата экспирации	05.09.2011	
Цена фьючерса	OFZ2 10 373	OFZ4 10 430
Дох. конв. факт.	8.50%	8.50%

2

Ставка РЕПО	4.50%	
Цена фьючерса справ.	OFZ2 10375	OFZ4 10431

SPOT							IRR			NET BASIS	
Фьючерс	Выпуск	Купон	Дата погашения	Конверсионные факторы	Цена облигации текущая	Цена облигации к поставке (Invoice Price)	YTM	YTM fwd	Временная ставка РЕПО (Доходность спот-фьючерс)	Форвардная цена / Конверсионный фактор	Стоимость поставки ожидаемая (Net Basis), бп
OFZ2	ОФЗ 25072	7.15%	23.01.2013	0.9848	102.6000	102.1533	5.46%	5.58%	4.37%	103.7527	2
OFZ2	ОФЗ 25078	6.70%	06.02.2013	0.9785	102.0000	101.4998	5.44%	5.66%	3.63%	103.8856	15
OFZ2	ОФЗ 25076	7.10%	13.03.2014	0.9726	102.4500	100.8878	6.18%	6.82%	-1.98%	104.9259	116
OFZ4	ОФЗ 25075	6.88%	15.07.2015	0.9529	100.1500	99.3875	6.95%	7.19%	2.37%	104.6812	36
OFZ4	ОФЗ 25077	7.35%	20.01.2016	0.9647	101.1000	100.6182	7.19%	7.31%	4.42%	104.3136	1
OFZ4	ОФЗ 26203	6.90%	03.08.2016	0.9433	98.8600	98.3862	7.30%	7.43%	4.11%	104.3705	7

Для расчета справедливой форвардной доходности:

1. Задаем текущую дату
2. Задаем цены фьючерсов
3. Выделенные выпуски – наилучшие к поставке
4. Цены облигаций к поставке – произведение цены фьючерса на конверсионный фактор
5. Из цен облигаций к поставке рассчитываем форвардные доходности.

В примере мы видим, что рост доходности по CTD бумагам, при которых покупка фьючерса будет безубыточной, равна:

- 22 бп по доходности для OFZ2 (CTD – ОФЗ 25072)
- 12 бп по доходности для OFZ4 (CTD – ОФЗ 25077)

Расчет дюрации фьючерса

Дюрация фьючерса равна отношению дюрации CTD облигации, деленной на фактор конверсии – зная, какая бумага будет CTD, всегда можем её определить. Дюрация определяется в колонке «DV01 фьючерса руб/бп» - показывает, насколько изменится цена фьючерса при изменении доходности облигации на 1 бп.

Расчет компонент форвардной цены

Ставка РЕПО

Цена фьючерса справ.

1				IRR	7	NET BASIS	BASIS		3	4	5	6	
Цена облигации текущая	Цена облигации к поставке (Invoice Price)	YTM	YTM fwd	Вмененная ставка РЕПО (Доходность в спот-фьючерс)	Форвардная цена / Конверсионный фактор	Стоимость поставки ожидаемая (Net Basis), бп	Спред спот-фьючерс (Gross Basis), бп	DV01 фьючерса, руб/бп	Купонный доход	Стоимость фондирования	Сагу	Форвардная цена облигации	Доходность из форвардной цены
102.6000	102.2222	5.46%	5.53%	4.77%	103.7527	-5	38	-1.48	1.2326	0.8082	0.4244	102.1756	5.57%
102.0000	101.5683	5.44%	5.61%	4.02%	103.8856	8	43	-1.52	1.1491	0.8011	0.3480	101.6520	5.55%
102.4500	100.9559	6.18%	6.79%	-1.60%	104.9259	110	149	-2.48	1.2070	0.8079	0.3991	102.0509	6.30%

100.1500	99.3875	6.95%	7.19%	2.37%	104.6812	36	76	-3.53	1.1889	0.7896	0.3993	99.7507	7.07%
101.1000	100.6182	7.19%	7.31%	4.42%	104.3136	1	48	-3.86	1.2661	0.7974	0.4687	100.6313	7.31%
98.8600	98.3862	7.30%	7.43%	4.11%	104.3705	7	47	-4.27	1.1840	0.7768	0.4073	98.4527	7.41%

Задав ставку фондирования(2) на срок до экспирации и текущую цену облигации(1), можем посчитать компоненты сагу и форвардной цены:

- Купонный доход до даты экспирации(3) (учитывая реинвестирование под РЕПО)
- Стоимость фондирования до даты экспирации под ставку РЕПО(4)
- «Керри» – разницу между купоном и стоимостью фондирования (5)
- Форвардную цену облигации – разницы между текущей стоимостью облигации и керри(6)

Т.е. стоимость форварда – обязательства покупки/продажи облигации в будущем меньше текущей стоимости облигации на величину «керри»

Зная форвардную цену, легко найти стоимость фьючерса – достаточно найти конвертированные форвардные цены – отношение цены форварда и конверсионного фактора – и выбрать минимальную(7).

Калькуляторы стратегий

Стратегия Carry Trade (покупка фьючерса)

Покупка фьючерса на корзину ОФЗ – альтернатива стратегии «пирамида РЕПО» - в обоих случаях зарабатываем на керри – разнице между доходностью облигации и ставкой РЕПО до экспирации(стоимостью фондирования).

Прибыль в керри-трейде формируется за счет компонент:

1. Положительной разницы между доходностью облигации и стоимостью фондирования - чистое керри
2. «Скатывания» по кривой доходности при уменьшении дюрации - rolldown

Для расчета стратегии во вкладке **CTDCalc** задаем:

- а. Текущую дату
- б. Цены фьючерсов
- в. Цены облигаций спот

Дата входа в стратегию	05.07.2011	Фьючерс	OFZ4	Описание: прибыль в стратегии формируется за счет положительного "керри" - разницы между купонным доходом и стоимостью фондирования(под ставку РЕПО) - т.е. если доходность не меняется, то зарабатываем разницу между ней и ставкой фондирования. Стратегия является аналогом "пирамиды" РЕПО - покупки облигации и передачи её в РЕПО и имеет "подушку" безопасности от роста ставок, - "доходность безубыточности".											
STD Облигация	ОФЗ 25077	Цена Фьючерса	10430												
Доходность РЕПО, вмененное	4.42%	Цена Облигации	101.1												
		Конверс. фактор	0.9647												
		Го, %	3.0%												
Сдвиг по доходности, б.п.		-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	
Доходность по облигации на		6.89%	6.94%	6.99%	7.04%	7.09%	7.14%	7.19%	7.24%	7.29%	7.34%	7.39%	7.44%	7.49%	
Срок стратегии, дней	Дата выхода из стратегии	Доходность по стратегии Carry Trade(за период), %													Доходность безубыточности
7	12.07.2011	39.0%	32.9%	26.5%	20.5%	14.1%	8.0%	1.6%	-4.5%	-10.5%	-16.9%	-23.0%	-29.1%	-35.2%	7.20%
14	19.07.2011	40.6%	34.5%	28.1%	22.1%	15.7%	9.6%	3.5%	-2.9%	-8.9%	-15.0%	-21.1%	-27.2%	-33.2%	7.21%
30	04.08.2011	44.1%	38.0%	31.6%	25.6%	19.5%	13.4%	7.4%	1.0%	-5.1%	-10.9%	-16.9%	-23.0%	-29.1%	7.25%
45	19.08.2011	47.3%	41.2%	35.2%	28.8%	22.7%	16.6%	10.9%	4.8%	-1.3%	-7.4%	-13.4%	-19.2%	-25.2%	7.27%
60	03.09.2011	50.5%	44.4%	38.4%	32.3%	26.2%	20.1%	14.1%	8.3%	2.2%	-3.8%	-9.6%	-15.7%	-21.4%	7.31%
75	05.09.2011	50.8%	44.7%	38.7%	32.6%	26.5%	20.8%	14.7%	8.6%	2.9%	-3.2%	-9.3%	-15.0%	-20.8%	7.31%
90	05.09.2011	50.8%	44.7%	38.7%	32.6%	26.5%	20.8%	14.7%	8.6%	2.9%	-3.2%	-9.3%	-15.0%	-20.8%	7.31%
Дата входа	Дата выхода	Срок стратегии, дней	РЕПО	Y0	DV01	Сдвиг доходности, бп	Y1	P0, чистая	НКД	P0, грязная	PL Yield Change	PL Carry	PL Tot	Инвестиции	Доходность
05.07.2011	05.09.2011	62	4.42%	7.19%	-3.608	-20	6.99%	101.10	3.222	104.32	74.8	50.7	125.6	313	40.1%

Во вкладке **CarryTrade** задаем параметры стратегии и получаем результат по стратегии:

1. Выбираем STD облигацию (из вкладки CTDCalc мы знаем, какие облигации являются наилучшими к поставке).
2. По выбранной облигации рассчитывается её текущая доходность и рассчитывается ставка РЕПО из фьючерса – именно на разнице между доходностью и фондированием играем в стратегии.

Проводим анализ стратегии при различных сценариях сдвига доходности и различных сроках:

3. Задаем различные сценарии изменения доходности на дату выхода из стратегии;

4. Задаем сроки стратегий;
5. Получаем доходность за период стратегии при различных вариантах и точки безубыточности(форвардные доходности) для каждого срока стратегии, ниже которых стратегии будут безубыточными

Также возможен анализ компонент, из которых формируется прибыль при покупке фьючерса – изменения ставки (PL Yield Change) и разницы между доходностью и фондирование (PL Carry):

6. Задаем дату выхода из стратегии
7. Задаем изменение доходности по CTD облигации
8. Получаем доход от изменения ставки (PL Yield Change)¹
9. Получаем доход от разницы между доходностью и фондирование (PL Carry)
10. Итоговый доход PL Total – сумма PL Yield Change и PL Carry
11. Инвестиции – гарантийное обеспечение, которое вносим при покупке фьючерса
12. Доходность – отношение итогового дохода к затраченным инвестициям

Стратегия curve trade (игра на уровне наклона кривой)

При игре на наклоне кривой(спреде между «двухлетним» и «четырёхлетним» сегментами кривой) мы используем как фьючерсы на двухлетнюю, так и на четырехлетнюю корзину:

- в ожидании сужения спреда продаем OFZ2, покупаем OFZ4
- в ожидании расширения спреда покупаем OFZ4, продаем OFZ2

При этом количество контрактов берем в обратном отношении их дюраций ,чтоб играть на относительном, а не абсолютном изменении уровня ставок.

Вкладка CurveTrade позволяет оценить отношение количества фьючерсных контрактов OFZ2 к OFZ4 и рассчитать проибыль по стратегии при различных сценариях изменения наклона кривой.

¹ Произведение DV01 на изменение доходности, деленное на конверсионный фактор

Дата входа в стратегию	05.07.2011	<table border="1"> <tr><td>Фьючерс</td><td>OFZ2</td></tr> <tr><td>STD Облигация</td><td>ОФЗ 25072</td></tr> <tr><td>Доходность</td><td>5.46%</td></tr> </table>		Фьючерс	OFZ2	STD Облигация	ОФЗ 25072	Доходность	5.46%	<table border="1"> <tr><td>Фьючерс</td><td>OFZ4</td></tr> <tr><td>STD Облигация</td><td>ОФЗ 25077</td></tr> <tr><td>Доходность</td><td>7.19%</td></tr> </table>		Фьючерс	OFZ4	STD Облигация	ОФЗ 25077	Доходность	7.19%								
Фьючерс	OFZ2																								
STD Облигация	ОФЗ 25072																								
Доходность	5.46%																								
Фьючерс	OFZ4																								
STD Облигация	ОФЗ 25077																								
Доходность	7.19%																								
		Текущий спред, бп		173																					
		<table border="1"> <tr><td>Конв. фактор</td><td>0.9848</td></tr> <tr><td>Цена</td><td>102.6</td></tr> <tr><td>НКД</td><td>3.134</td></tr> <tr><td>ГО</td><td>2%</td></tr> <tr><td>Цена фьючерса</td><td>10380</td></tr> </table>		Конв. фактор	0.9848	Цена	102.6	НКД	3.134	ГО	2%	Цена фьючерса	10380	<table border="1"> <tr><td>Конв. фактор</td><td>0.9647</td></tr> <tr><td>Цена</td><td>101.1</td></tr> <tr><td>НКД</td><td>3.222</td></tr> <tr><td>ГО</td><td>3%</td></tr> <tr><td>Цена фьючерса</td><td>10430</td></tr> </table>		Конв. фактор	0.9647	Цена	101.1	НКД	3.222	ГО	3%	Цена фьючерса	10430
Конв. фактор	0.9848																								
Цена	102.6																								
НКД	3.134																								
ГО	2%																								
Цена фьючерса	10380																								
Конв. фактор	0.9647																								
Цена	101.1																								
НКД	3.222																								
ГО	3%																								
Цена фьючерса	10430																								
		Изменение спреда(относительное), бп		-60		-50		-40		-30		-20													
		Спред на момент выхода из стратегии, бп		113		123		133		143		153													
4	Срок стратегии	Дата выхода из стратегии	DV01, OFZ2, руб/бп	DV01, OFZ4, руб/бп	Отношение количества OFZ2/OFZ4	ГО под позицию, руб	8					Доходность													
	7	12.07.2011	-1.5	-3.8	2.6	858.2	27.9%	23.3%	18.6%	14.0%	9.3%														
	14	19.07.2011	-1.4	-3.8	2.6	862.9	27.6%	23.0%	18.4%	13.8%	9.2%														
	30	04.08.2011	-1.4	-3.8	2.7	874.1	27.1%	22.6%	18.0%	13.5%	9.0%														
	45	19.08.2011	-1.4	-3.8	2.8	885.1	26.5%	22.1%	17.7%	13.3%	8.8%														
	60	03.09.2011	-1.3	-3.7	2.8	896.7	26.0%	21.6%	17.3%	13.0%	8.7%														
	75	05.09.2011	-1.3	-3.7	2.8	898.3	25.9%	21.6%	17.3%	12.9%	8.6%														
	90	05.09.2011	-1.3	-3.7	2.8	898.3	25.9%	21.6%	17.3%	12.9%	8.6%														

Для расчета стратегии во вкладке **CTDCalc** задаем:

- Текущую дату
- Цены фьючерсов
- Цены облигаций спот

Во вкладке **CurveTrade** задаем параметры стратегии и получаем результат по стратегии:

- Выбираем STD облигации по OFZ2 и OFZ4 (из вкладки CTDCalc мы знаем, какие облигации являются наилучшими к поставке).
- Видим доходности по STD облигациям
- Видим текущий спред по доходностям по STD облигациям

Проводим **анализ стратегии при различных сценариях** сдвига доходности и различных сроках:

- Задаем сроки стратегий
- Задаем сценарии изменения спреда
- Для каждой даты выхода из стратегии рассчитывается дюрацию фьючерсов DV01 (изменение цены в рублях на сдвиг доходности на 1 бп)
- Вычисляется нужное отношения числа OFZ2 к числу OFZ4
- Вычисляется доходность стратегий для разных сценариев

Можем рассчитать доход в рублях по определенным параметрам стратегии:

- Задаем срок стратегии
- Задаем доходности по двухлетней и четырехлетней STD облигации
- Задаем изменение спреда
- Получаем требуемое отношение двухлетних к четырехлетним контрактам
- Рассчитываются инвестиции под стратегию – гарантийное обеспечение

14. Рассчитывается доход по стратегии²

15. Доходность стратегии – отношение дохода к инвестициям

9	10	11	12	13	14	15						
Срок стратегии	Дата выхода	Y2	Y4	Spread0	Изменение спреда, бп	Spread1	DV01 2	DV01_4	Количество OFZ2/OFZ4	Инвестиции, руб.	Доход, руб.	Доходность
62	05.09.2011	5.46%	7.19%	173	-20	153	-1.3265	-3.74	2.8	898	78	8.6%

² Произведение дюрации DV01 фьючерса OFZ4 на четырехлетнюю корзину на изменение спреда, деленное на фактор конверсии для CTD облигации по OFZ4

Термины и понятия

Конверсионные факторы – коэффициенты, сглаживающие различие между различными выпусками, входящими в корзину. Они применяются для расчета цен облигаций при поставке – цена каждой облигации при поставке равна цене фьючерса, умноженной на соответствующий конверсионный фактор.

Конверсионный коэффициент для каждой облигации есть цена облигации на дату исполнения фьючерсного контракта при одинаковой для всех облигаций доходности(заданной при введении фьючерсного контракта).

Вмененная ставка РЕПО – внутренняя норма доходности по стратегии:

- Покупка облигации
- Передача купленной облигации в РЕПО
- Продажа фьючерсного контракта на корзину
- Поставка купленной облигации в день исполнения фьючерсного контракта

$$irr^i = \frac{F(t_0) \cdot CF^i + AI^i(T) - (P^i(t_0) + AI^i(t_0)) + \sum_k c_k^i}{(P^i(t_0) + AI^i(t_0)) \cdot (T - t_0) - \sum_k c_k^i (T - t_k^i)}$$

Здесь t_0 - текущий момент времени, T - дата исполнения фьючерсного контракта, $F(t_0)$ - цена фьючерсного контракта, CF^i - конверсионный коэффициент по i -ой облигации, $AI^i(T)$ - накопленный купонный доход по i -ой облигации в момент T , $AI^i(t_0)$ - накопленный купонный доход по i -ой облигации в момент t_0 , $P^i(t_0)$ - цена облигации(чистая) в момент t_0 , c_k^i - k -ый купон, t_k^i - время выплаты k -го купона.

В стратегии учитывается, что купоны реинвестируются.

Облигация с наибольшей вмененной ставкой РЕПО будет наилучшей к поставке (обеспечивать минимальные потери при поставке).

Спред спот-фьючерс(Gross Basis) – разница между ценой облигации на споте и ценой облигации из цены фьючерса(равной произведению конверсионного фактора на цену фьючерса):

$$GB^i(t) = P^i(t) - CF^i \cdot F(t)$$

Здесь $P^i(t)$ - цена облигации(чистая) в момент t , $F(t)$ - цена фьючерсного контракта, CF^i - конверсионный коэффициент по i -ой облигации.

Стоимость поставки ожидаемая(Net basis) – разница между форвардной ценой облигации и ценой облигации из цены фьючерса

$$NB^i(t) = P_{fwd}^i(t) - CF^i \cdot F(t)$$

Здесь $P_{fwd}^i(t)$ - форвардная цена облигации, $F(t)$ - цена фьючерсного контракта, CF^i - конверсионный коэффициент по i -ой облигации. Формула для расчета форвардной цены приведена ниже.

Очень часто Net Basis интерпретируют как стоимость опциона поставки. Почему возникает этот опцион – потому что при поставке продавец может выбрать любую облигацию из корзины. Чем меньше данный опцион, тем меньше стоимость обязательства к поставке и тем ближе облигация к наиболее выгодной к поставке (cheapest-to-deliver).

Форвардная цена облигации – цена облигации в день поставки, посчитанная из простейшей безарбитражной модели – продаем форвард, покупаем облигацию, отдаем облигацию в РЕПО, если получаем купоны, то реинвестируем их:

$$P_{fwd}(t) = P(t_0) - \left(AI(T) - AI(t_0) + \sum_k c_k (1 + r(T - t_k)) - (P(t_0) + AI(t_0))r(T - t_0) \right)$$

Здесь **купонный доход**: $CI(t_0, T) = AI(T) - AI(t_0) + \sum_k c_k (1 + r(T - t_k))$; и стоимость фондирования: $FC(t_0, T) = (P(t_0) + AI(t_0))r(T - t_0)$

Выпуск, наиболее выгодный к поставке – облигация, которую продавец фьючерсного контракта может поставить с наименьшими для себя потерями. Существуют три метода для определения, какой выпуск будет CTD в момент поставки:

- Выпуск с наибольшей вмененной ставкой РЕПО;
- Выпуск с наименьшим net basis;
- Выпуск с наименьшей конвертированной форвардной ценой (форвардная цена, деленная на конверсионный фактор)

Третий метод является наиболее надежным, т.к. напрямую отражает выбор продавца в день поставки.

Функции рабочего листа для работы с облигациями и фьючерсами на корзину ОФЗ

Калькулятор предлагает набор функций, которые можно использовать в рабочем листе калькулятора в Excel, чтобы рассчитывать параметры облигаций и фьючерсов.

Имя	Описание и параметры
=bondai(bondName; curDate)	Расчет НКД по облигации. Параметры: bondName – имя облигации, curDate - дата
=bondcoup(bondName; curDate)	Купон по облигации. Параметры: bondName – имя облигации, curDate - дата
=bondmat(bondName)	Дата погашения по облигации. Параметры: bondName – имя облигации.
=bondyield(bondName; curDate; price)	Расчет доходности к погашения для облигации. Параметры: bondName – имя облигации, curDate – дата, price – цена(чистая).
=bondpriceclean(bondName; yield; curDate)	Расчет «чистой» цены облигации по доходности. Параметры: bondName – имя облигации, curDate – дата, yield – доходность(в %).
=bondpricedirty(bondName; yield; curDate)	Расчет «грязной» цены облигации по доходности. Параметры: bondName – имя облигации, curDate – дата, yield – доходность(в %).
=bonddv01(bondName; yield; curDate)*0.1	Расчет рублевой дюрации по облигации – на сколько изменится цена облигации(в рублях) при сдвиге доходности на 1 бп. Параметры: bondName – имя облигации, curDate – дата, yield – доходность(в %).
=calcforwardprice(bondName; bondPrice; r; curDate; expDate)	Расчет форвардной цены облигации. Параметры: bondName – имя облигации, bondPrice – цена облигации, r – ставка РЕПО до экспирации, curDate – текущая дата, expDate – дата экспирации.
=calcirr(bondName; bondPrice; futPrice; convFactor; curDate; expDate)	Расчет вмененной ставки РЕПО по облигации. Параметры: bondName – имя облигации, bondPrice – цена облигации, futPrice – цена фьючерса, convFactor – конверсионный фактор, curDate – текущая дата, expDate – дата экспирации.
=calcfundbasistrade(bondName; bondPrice; r; curDate; expDate)	Расчет стоимости фондирования по облигации до даты экспирации. Параметры: bondName – имя облигации, bondPrice – цена облигации, r – ставка РЕПО до экспирации,

	curDate – текущая дата, expDate – дата экспирации.
=calccouponincome(bondName; bondPrice; r; curDate; expDate)	<p>Расчет купонного дохода (с учетом реинвестирования под ставку) до даты экспирации.</p> <p>Параметры: bondName – имя облигации, bondPrice – цена облигации, r – ставка РЕПО до экспирации, curDate – текущая дата, expDate – дата экспирации</p>