Вадим ЗАКРОЙЩИКОВ,
руководитель отдела бизнес–решений, срочный рынок, Московская Биржа

DV01: измеряй риск портфеля в рублях!

Порой бывает интересно оценить, какой рублевый риск несет позиция в облигациях при некотором сценарии движения ставок. Например, сколько капитала «съест» отрицательная переоценка портфеля при росте ставок на 1%? Или насколько чувствителен портфель к движению ставок в разных сегментах кривой доходности? Или сколько рублевого риска возьмет на себя портфель, если продать одни облигации из портфеля и купить другие.

ТРИ ДЮРАЦИИ ДЛЯ РАЗНЫХ ЗАДАЧ

Как известно, риски в облигациях принято рассматривать с помощью термина «дюрация». Традиционная мера риска — дюрация Маколея определяется как среднее время ожидания приведенных платежей по облигации и измеряется в годах. Какой фундаментальный смысл несет эта метрика? Она показывает время «безопасного» владения облигацией[1], то есть срок, в течение которого отрицательная переоценка от роста ставок будет компенсирована более высокими доходами от реинвестирования. Данный вид дюрации может быть интересен пассивному инвестору, придерживающемуся стратегии buy and hold. Например, для решения задачи «иммунизации» — подбора портфеля, не чувствительного к рискам изменения ставки на дату исполнения обязательств. Выбирая портфель, дюрация которого равна сроку обязательств, инвестор может быть уверен, что защитит его от процентного риска.

Дюрация Маколея сильно не поможет оценке рисков изменения P&L при движении ставок для торгового портфеля облигаций. Более полезными являются два других вида дюрации: модифицированная и в деньгах (DV01). Модифицированная дюрация (МДюр) показывает, на сколько процентов изменяется стоимость портфеля при заданном изменении ставки. Данная дюрация полезна, например, управляющим, мыслящим в терминах стоимости портфеля, определяемого объемом инвестиций. Например, портфель стоимостью 98 млн руб. и с модифицированной дюрацией, равной 3, при росте ставки на 1.5% потеряет 4.5% своей стоимости (= 3 • 1.5%).

Дюрация, измеряемая в деньгах, — очень популярная метрика оценки процентного риска для портфелей облигаций. Она показывает, насколько уменьшается стоимость облигации при росте ставок на 1 б.п. В этом случае мы работаем с абсолютным изменением цен,

[1] При условии, что доходность облигации меняется на небольшую величину в день ее покупки.

а не с относительным (как для МДюр). Существуют разные обозначения данной дюрации, общепринятым является DV01 (dollar value per basis point), хотя встречаются и другие варианты: BPV (basis point value) и PVBP (present value per basis point).

Удобство этой метрики состоит в том, что она позволяет очень быстро оценить абсолютную величину процентного риска, который несет позиция. DV01 демонстрирует, в каком сроке сосредоточен наибольший риск и как он ложится на P&L. И все это без дополнительных вычислений — для оценки P&L нужно лишь задать изменение по доходности.

Хотя современные системы автоматически могут рассчитывать DV01, модифицированную дюрацию и дюрацию в годах (Маколея), все виды дюраций взаимосвязаны:

- DV01 = Дюрация • [Цена грязная]/(1 + [Доходность])[1]
- МДюр = [Дюрация] / (1 + [Доходность])

DV01 ДЛЯ БЫСТРОЙ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ СТАВОК НА P&L

Рассмотрим следующий high-grade портфель объемом 500 млн руб. по номиналу и дюрацией 1.28 года.

Из таблицы 1 видим, что изменение стоимости портфеля при росте ставки на 1 б.п. составляет –59 259 руб. Теперь всего в одно действие мы можем оценить P&L портфеля при любом одинаковом изменении доходностей облигаций. Например, если ожидаем рост доходностей на 0.25%, то портфель потеряет –59 259 руб. / б.п. • 25 б.п. = –1.5 млн руб.

DV01 КАК СРЕДСТВО УДОБНОГО РАСЧЕТА ХЕДЖА ПОРТФЕЛЯ КОРПОРАТОВ

Знание того, сколько зарабатывает или теряет портфель в стоимости при движении ставок, можно использовать для подбора хеджирующего инструмента, например фьючерса на двухлетние ОФЗ.

Как видно из таблицы 2, один контракт теряет 2.46 руб. (= 2.5 • 9890 • 0.0001) при росте ставки на 1 б.п. Тогда количество фьючерсных контрактов, закрывающих процентный риск, можно посчитать как отношение DV01 портфеля и DV01 фьючерса: = –59 259/2.46 = 24 065 контрактов.

[1] Полученное значение — изменение стоимости облигации на позиции с номиналом 1 млн руб. при изменении ставки на 1 б.п.

Таблица 1
Модельный портфель корпоративных облигаций*

Облигация	Доходность,%	Дюрация (лет)	Номинальная позиция, млн руб.	Цена «грязная»	Реальная позиция, млн руб.	DV01, руб. / б.п. на 1 млн номинала	DV01 позиции, руб. / б.п.
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5] = [3] • [4]	[6] = [2] • [4]/ (1 + [1])	[7] = [6] • [3]
ФСК ЕЭС, 15	9.04	0.48	200	104.24	208.48	–46	–9 272
Внешэкономбанк, БО–01	9.18	1.19	150	98.61	147.91	–108	–16 182
«Газпром Капитал», 06	8.82	2.57	100	98.06	98.06	–231	–23 134
РЖД, 30	9.17	2.33	50	100.17	50.08	–213	–10 671
Портфель	**9.02**	**1.28**	**500**		**504.54**		**–59 259**

*На 18.04.2014

Столько нужно продать OFZ2–6.14, чтобы полностью захеджироваться от движения ставок ОФЗ. Поскольку номинал одного фьючерса равен 10 000 руб., то номинальная короткая позиция во фьючерсе будет составлять 240.65 млн руб. Данное хеджирование начнет работать на 100% только тогда, когда доходность ОФЗ и доходности всех бумаг в корпоративном портфеле будут изменяться на одинаковую величину. В реальности такое одинаковое поведение доходностей отнюдь не гарантировано. Так как доходность корпоративной облигации можно представить в виде суммы доходности, близкой к дюрации ОФЗ и кредитного спреда, изменение доходности по корпорату определяется двумя составляющими: изменением доходности ОФЗ и изменением величины кредитного спреда. Как правило, чем меньше кредитный спред, тем синхроннее доходности корпоративных облигаций реагируют на изменение доходностей ОФЗ. В частности, первый эшелон сильнее всего реагирует на движение ставок ОФЗ, а третий — слабее всего. Поэтому при хеджировании портфеля корпоратов нужно учитывать, насколько изменение доходностей ОФЗ влияет на изменение кредитного спреда. Если ожидаем расширение кредитных спредов, то нужно взять большее количество проданных фьючерсов, чтобы покрыть более быстрый рост корпоративных доходностей относительно доходностей ОФЗ. В случае ожидания сужения кредитных спредов — наоборот, нужно взять меньшее количество фьючерсов, чем получается из отношения DV01 портфеля и DV01 фьючерса.

Продемонстрируем финансовый результат по модельному портфелю «корпораты минус фьючерс ОФЗ» на горизонте 1 февраля — 18 апреля 2014 года, взяв реальное изменение ставок на периоде. P&L по каждой облигации можно посчитать как произведение соответствующего DV01 и изменения доходности (см. таблицу 3).

DV01 ДЕМОНСТРИРУЕТ, В КАКОМ СРОКЕ СОСРЕДОТОЧЕН НАИБОЛЬШИЙ РИСК И КАК ОН ЛОЖИТСЯ НА P&L

Таблица 2
Риски по фьючерсу на двухлетние ОФЗ*

Фьючерс	МДюр	Цена	DV01, руб. / б.п. на 1 контракт	CTD (cheapest-to-deliver)
OFZ2–6.14	2.5	9 850	–2.46	ОФЗ 25080

*На 18.04.2014

Облигация / фьючерс	Номинальная позиция, млн руб.	Доходность, % на 01.02.2014	Доходность, % на 18.04.2014	Изменение доходности, б.п.	DV01, руб. / б.п.	Изменение ставки, б.п.	P&L, руб.
ФСК ЕЭС, 15	200	7.43	9.04	+161	–9 272	161	–1 492 757
Внешэкономбанк, БО–01	150	8.13	9.18	+105	–16 182	105	–1 705 428
«Газпром Капитал», 06	100	7.8	8.82	+102	–23 134	102	–2 351 377
РЖД, 30	50	8.19	9.1704	+98	–10 671	98	–1 046 163
Итого без фьючерса							**–6 595 724**
OFZ2–6.14	–240.65	7.43	8.36	+93	59 260	93	5 511 186
Итого с фьючерсом							**–1 084 538**

Таблица 3
P&L по модельному портфелю корпоратов — с хеджированием и без

В результате кросс-хеджирование фьючерсом ОФЗ позволило сократить потери портфеля на 80% — с 6.5 млн руб. до 1 млн руб. Хотя мы не смогли полностью избавиться от просадки — тем не менее существенно защитили капитал[1]. Стоит отметить, что при неблагоприятной конъюнктуре продажа корпоративных бумаг может стать либо очень дорогой (большие bid-ask спреды), либо практически невозможной. Занять же короткую позицию во фьючерсах ОФЗ гораздо эффективнее с точки зрения транзакционных издержек, так как платятся гораздо меньшие спреды за вход/выход из позиции, сам рынок ОФЗ является более ликвидным, чем рынок корпоративного долга. Отсюда вытекает основное преимущество кросс-хеджирования корпоративного портфеля — благодаря более низким издержкам мы можем защитить портфель от просадок, пускай и не полностью. Если рост ставок был временным, то позиция во фьючерсе закрывается, при этом сам облигационный портфель мы не меняли. Если же принято стратегическое решение об уменьшении корпоративного портфеля, то наличие хеджирующей позиции по фьючерсу позволяет выбрать оптимальный тайминг для продажи корпоративных бумаг, так как в течение срока продажи бумаги защищены от процентного риска.

ЧЕМ МЕНЬШЕ КРЕДИТНЫЙ СПРЕД, ТЕМ СИНХРОННЕЕ ДОХОДНОСТИ КОРПОРАТИВНЫХ ОБЛИГАЦИЙ РЕАГИРУЮТ НА ИЗМЕНЕНИЕ ДОХОДНОСТЕЙ ОФЗ

1 Для банковских портфелей — при хеджировании фьючерсами ОФЗ портфелей облигаций high-grade длинные и короткие позиции в целях расчета общего процентного риска (ОПР) для Н1 можно неттировать — в этом случае ОПР можно уменьшить в 2–3 раза, что дополнительно улучшает Н1.

DV01 И ПРОФИЛЬ РИСКА ПОРТФЕЛЯ

Движения кривой доходности не всегда происходят параллельно, то есть одинаково для всех сроков. Изменения доходностей в разных участках кривой могут обуславливаться, например, разной структурой спроса/предложения в каждом отдельном участке, разным влиянием макроэкономических факторов и другими причинами. Поэтому если портфель облигаций не сконцентрирован около одной дюрации, а, наоборот, распределен вдоль разных сроков кривой, то, чтобы учесть это распределение рисков, целесообразно рассматривать не суммарное DV01 портфеля, а вектор DV01, соответствующий ключевым дюрациям (или срокам до погашения/оферты), например: 0–1 года, 1–3 года, 3–5 лет, 5–7 лет, 7–10 лет, 10–15 лет. В этом случае мы группируем облигации по ключевым дюрациям и считаем DV01 внутри каждой группы. Зная профиль риска портфеля (вектор DV01), мы можем не только оценить распределение процентного риска, но и точечно управлять им, подбирая хеджирующие инструменты, воздействующие только на нужный сегмент кривой.

Для примера рассмотрим портфель ОФЗ (см. таблицу 4).

Таблица 4
Модельный портфель ОФЗ и профиль риска (вектор DV01)*

Выпуск	Доходность, %	DV01 облигации, руб. / б.п. на 1 млн	Номинальная позиция, млн	Срок до погашения, лет	DV01 позиции, руб. / б.п.	1–3 года	3–5 лет	10–15 лет
		[1]	[2]		[3] = [1] • [2]			
ОФЗ 25077	7.98	–155	200	1.8	–30 943	–30 943		
ОФЗ 25080	8.53	–247	100	3.0	–24 667		–24 667	
ОФЗ 25081	8.30	–297	100	3.8	–29 664		–29 664	
ОФЗ 26207	9.00	–702	100	12.8	–70 206			–70 206
ОФЗ 26212	9.10	–674	100	13.8	–67 433			–67 433
Риск, руб. на 1 б.п.					**–222 913**	**–30 943**	**–54 331**	**–137 639**

*На 18.04.2014

Фьючерс	DV01, руб. / б.п. на 1 контракт	DV01 портфеля, руб. / б.п.	Полный хедж, число контрактов	Частичный хедж (28%)	DV01 фьючерсного портфеля, руб. / б.п.
	[1]	[2]	[3] = [2]/[1]	[4] = 28% • [3]	[5] = [4] • [1]
OF15–6.14	–8.11	–222 913	–27 481	–7 715	62 581

Таблица 5
Расчет хеджа, основанный на совокупном DV01

В результате берем процентный риск портфеля из 5 ОФЗ в виде трехкомпонентного вектора, элементы которого отвечают ключевым дюрациям. Этот вектор позволит рассчитать хеджирующий портфель, который защищен как от движений ставок, так и от изменения формы кривой доходности. В этих целях для каждой компоненты вектора DV01 подбирается свой хеджирующий инструмент, например фьючерс ОФЗ соответствующего срока.

Также профиль риска DV01 помогает решить задачу изменения дюрации портфеля облигаций без взятия дополнительного риска на изменение формы кривой.

Модельный портфель ОФЗ, приведенный в таблице 4, имеет дюрацию в 4.17 года. Уменьшим дюрацию до 3 лет, или на 28%.

Наибольший риск для портфеля дают 15-летние ОФЗ. Поэтому самый очевидный вариант — продать такое количество длинных 15-летних ОФЗ или фьючерсов на 15-летние ОФЗ, чтобы совокупная дюрация портфеля уменьшилась на 28%. Нужное количество контрактов не сложно рассчитать, зная DV01 фьючерса и хеджирующего портфеля.

Хедж, приведенный в таблице 5, будет работать только в случае параллельного изменения ставок, о чем говорят следующие два сценария — параллельный сдвиг на 25 б.п. и «уплощение» кривой при росте ставок.

Из таблицы 6 видно, что только при параллельном сдвиге мы добиваемся нужной дюрации, улучшая P&L на 28%. При росте ставок с «уплощением» кривой P&L улучшается только на 16% — с –2 млн до –1.7 млн, что говорит о большей дюрации портфеля, чем мы хотели добиться. При таком таргетировании дюрации результат зависит от изменения формы кривой доходности.

Другой вариант достижения целевой дюрации — работа не с совокупным DV01, а с вектором DV01. В этом случае продаем нужное количество фьючерсных контрактов, чтобы уменьшить на 28% каждую из компонент (см. таблицу 7).

Анализ сценариев говорит о том, что такой способ позволяет добиться целевой дюрации и абсолютно не зависеть ни от движения ставок, ни от изменения формы кривой.

Итак, вектор DV01 показывает, как распределены процентные риски портфеля вдоль кривой, что позволяет работать изолированно с каждым участком кривой доходности.

Можно сделать вывод, что DV01 является наиболее репрезентативной метрикой процентного риска, позволяющей думать о портфеле не в терминах номинального объема позиции, а в терминах величины риска для P&L, который она несет. Знание DV01 портфеля позволяет быстро понимать чувствительность портфеля к изменению ставок в абсолютном выражении.

Таблица 6. Результаты таргетирования дюрации при уменьшении рисков отдельного участка кривой

Показатель	Описание	1-3Y	3-5Y	10-15Y	Итого
DV01 портфеля, руб. / б.п.	[1]	–30 943	–54 331	–137 639	
DV01 фьючерсов, руб. / б.п.	[2]	0	0	62 581	
DV01 суммарный, руб. / б.п.	[3] = [1] + [2]	–30 943	–54 331	–75 058	
Сценарий с ростом ставок — параллельный сдвиг					
«Шок» кривой, б.п.	**[4]**	**+25**	**+25**	**+25**	
PL портфеля, тыс. руб.	[5] = [4] • [1]	–774	–1 358	–3 441	–5 573
PL суммарный, тыс. руб.	[6] = [4] • [3]	–774	–1 358	–1 876	–4 008
Улучшения P&L (изменение чувствительности к движению ставок)					**28%**
Сценарий с ростом ставок — «уплощение» кривой					
«Шок» кривой, б.п.	**[7]**	**+25**	**+10**	**+5**	
PL портфеля, тыс. руб.	[8] = [7] • [1]	–774	–543	–688	–2 005
PL суммарный, тыс. руб.	[9] = [7] • [3]	–774	–543	–375	–1 692
Улучшения P&L (изменение чувствительности к движению ставок)					**16%**

Таблица 7. Расчет хеджа, основанный на векторе DV01

Фьючерс	DV01 руб. / б.п. на 1 контракт	Интервал	DV01 портфеля, руб. / б.п.	Полный хедж, число контрактов	Частичный хедж (28%)	DV01 фьючерсного портфеля, руб. / б.п.
	[1]		[2]	[3] = [2]/[1]	[4] = 28% • [3]	[5] = [4] • [1]
OFZ2–6.14	–2.49	1–3Y	–30 943	–12412	–3485	8688
OFZ4–6.14	–3.98	3–5Y	–54 331	–13641	–3830	15255
OF15–6.14	–8.11	10–15Y	–137 639	–16968	–4764	38644

Таблица 8. Результаты таргетирования дюрации при уменьшении рисков вдоль всей кривой

Показатель	Описание	1-3Y	3-5Y	10-15Y	Итого
DV01 портфеля, руб. / б.п.	[1]	–30 943	–54 331	–137 639	
DV01 фьючерсов, руб. / б.п.	[2]	8 663	15 211	38 538	
DV01 суммарный, руб. / б.п.	**[3] = [1] + [2]**	**-22 280**	**-39 120**	**-99 100**	
Сценарий с ростом ставок — параллельный сдвиг					
Шок кривой, б.п.	**[4]**	**+25**	**+25**	**+25**	
PL портфеля, тыс. руб.	[5] = [4] • [1]	–774	–1 358	–3 441	–5 573
PL суммарный, тыс. руб.	[6] = [4] • [3]	–557	–978	–2 478	–4 013
Улучшения P&L (изменение чувствительности к движению ставок)					**28%**
Сценарий с ростом ставок — «уплощение» кривой					
Шок кривой, б.п.	**[7]**	**+25**	**+10**	**+5**	
PL портфеля, тыс. руб.	[8] = [7] • [1]	–774	–543	–688	–2 005
PL суммарный, тыс. руб.	[9] = [7] • [3]	–557	–391	–496	–1 444
Улучшения P&L (изменение чувствительности к движению ставок)					**28%**