

«СОГЛАСОВАНО»

**Экспертным Советом
Ценового Центра НКО АО НРД
(протокол №1 от 07.09.2016 г.)**

УТВЕРЖДЕНО

**Приказом
Председателя Правления
НКО АО НРД
от «14» Сентября 2016 года № 185**

Методика определения стоимости облигаций

1. Общие положения

1.1 Настоящая Методика устанавливает количественный способ определения стоимости облигаций, в том числе расчетной цены для целей финансовой отчетности и внутренней переоценки портфеля, а также для оценки стоимости финансовых инструментов, в том числе для облигаций, принимаемых в обеспечение при проведении операций РЕПО, сделок с производными финансовыми инструментами и иных операций. Методика не предназначена для оценки ипотечных облигаций, а также для целей риск-менеджмента и ее некритическое использование может приводить к некорректным, как правило, недооцененным значениям показателей потенциальных потерь портфеля ценных бумаг.

1.2 Методика соответствует основным принципам Международного стандарта финансовой отчетности МСФО (IFRS) 13 «Оценка справедливой стоимости»¹ (далее Стандарт), вступившего в силу с 1 января 2013 года.

1.3 Справедливая стоимость в соответствии со Стандартом рассматривается как цена, которая была бы получена при продаже облигации в условиях операции, осуществляемой на организованном рынке, между участниками рынка на дату оценки.

Данное определение полностью соответствует определению, приведенному в письме Банка России № 186-Т от 29.12.2009: «... справедливой стоимостью ценной бумаги признается сумма, за которую ее можно реализовать при совершении сделки между хорошо осведомленными, желающими совершить такую сделку и независимыми друг от друга сторонами».

1.4 Методика использует иерархию подходов к определению справедливой стоимости, отдавая приоритет наблюдаемым рыночным данным: применяя «такие методы оценки, которые являются приемлемыми в сложившихся обстоятельствах и для которых доступны данные, достаточные для оценки справедливой стоимости, при этом максимально используя уместные наблюдаемые исходные данные и минимально используя ненаблюдаемые исходные данные...».

1.5 Если для облигации существует активный рынок, в соответствии со Стандартом для определения справедливой стоимости необходимо использовать котировки такого активного рынка. Модели оценки могут использоваться только в случаях отсутствия активного рынка.

1.6 В целях Методики применяются следующие термины и определения.

- НРД (НКО АО НРД) - Небанковской кредитной организации закрытого акционерного общества «Национальный расчетный депозитарий»
- СРО НФА – Саморегулируемая организация «Национальная финансовая ассоциация»
- ЦЦ (Ценовой Центр) - Ценовой Центр НКО АО НРД
- Активный рынок для облигации - организованный рынок торговли данной облигацией, коэффициент ликвидности liq (см. п. 2.1) которого больше значения liq_{min} , представленного в прил. 2.

¹ МСФО (IFRS) 13 «Оценка справедливой стоимости», введен в действие на территории Российской Федерации приказом Минфина России от 18.07.2012 № 106н (утратил силу с введением приказа Минфина России от 28 декабря 2015 г. N 217н)

- Система – система оценки справедливой стоимости облигаций, реализующая данную методику.
- Фиксинг СРО НФА – индикативная цена облигации, расчет по которой осуществляется в соответствии с требованиями Положения о фиксинге СРО НФА (MIRP), утверждаемого Советом НФА.
- Участник фиксинга СРО НФА - банк, включенный в список операторов рынка, объявляющих котировки, утверждаемый Советом НФА.
- ASW – asset swap spread.
- Экспертный Совет – Экспертный Совет Ценового Центра НКО АО НРД – действующий на постоянной основе совещательный орган НКО АО НРД, созданный по решению Председателя Правления НКО АО НРД и уполномоченный на согласование всех изменений в Методику.
- Рабочая группа - группа экспертов, включенных в список, утверждаемый Экспертным Советом Ценового Центра НКО АО НРД, и уполномоченных им решать вопросы, возникающие в процессе оценки справедливой стоимости облигаций.
- Call опцион – опцион на покупку. Предоставляет покупателю (владельцу) опциона право купить базовый актив по фиксированной цене.
- Put опцион – опцион на продажу. Предоставляет покупателю (владельцу) опциона право продать базовый актив по фиксированной цене.
- NDF – non-deliverable forward.
- CCS – cross currency interest-rate swap.

1.7 Оценка стоимости облигаций в целях Методики производится по результатам предварительного определения цен облигации, осуществляемого следующими методами.

1.7.1 Метод определения фактических внутренних цен устанавливает порядок расчета стоимости облигации на основе рыночной цены облигации с учетом ликвидности облигации.

1.7.2 Метод определения фактических внешних цен устанавливает порядок расчета стоимости облигации на основе фиксинга СРО НФА и заявок в торговой системе ПАО Московская Биржа с учетом достоверности котировок, используемых для расчета фиксинга СРО НФА.

1.7.3 Метод определения теоретических внутренних цен устанавливает порядок расчета стоимости облигации на основе секторных кривых бескупонной доходности.

1.7.4 Метод определения теоретических внешних цен устанавливает порядок расчета стоимости облигации на основе значений ASW на иностранных долговых рынках.

В зависимости от ликвидности облигаций и текущей конъюнктуры рынка стоимость облигаций, определенная в рамках перечисленных методов, может иметь разный удельный вес в итоговой оценке стоимости облигации.

Значения отдельных параметров, используемых в Методике, перечень которых приведен в прил. 2, устанавливаются решением Рабочей группы, осуществляющей мониторинг работы по оценке справедливой стоимости облигаций.

1.8 По решению Экспертного Совета создается Методическая рабочая группа, в чьи обязанности входит подготовка предложений Экспертному Совету по изменению методики и значений параметров, представленных в прил. 2.

Члены Методической Рабочей группы обладают правом вносить предложения по составу Рабочей группы и готовить предложения Экспертному Совету по изменению Методики.

В состав Методической Рабочей группы входят представители рабочей группы НРД по разработке данной Методики, специалисты ПАО Московская Биржа и независимые эксперты. Персональный состав Экспертной группы утверждается Экспертным Советом Ценового Центра НРД.

Пересмотр параметров, представленных в прил. 2, осуществляется не реже одного раза в квартал.

Термины и определения, не установленные в Методике, применяются в значениях, установленных внутренними документами НКО АО НРД, документами, регламентирующими порядок проведения торгов и расчета информационных показателей в ПАО Московская Биржа, а также нормативными правовыми актами Банка России, законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

1.9 Настоящая Методика, а также все изменения и дополнения в нее утверждаются Председателем Правления НКО АО НРД при согласовании с Экспертным Советом и вступают в силу с даты, определяемой решением Экспертного Совета.

1.10 Информация об утверждении и вступлении в силу Методики, а также изменений и дополнений в нее раскрывается на сайте НКО АО НРД не позднее, чем за 2 месяца до даты вступления их в силу.

2. Порядок оценки стоимости облигаций

2.1 В целях определения ликвидности j -й облигации производится расчет характеристики ее ликвидности (l_j) по формуле²:

$$l_j(t) = 0,48 \cdot \ln\left(1 + \frac{T_j}{\bar{T}}\right) + 0,32 \cdot \ln\left(1 + \frac{V_j}{\bar{V}}\right) + 0,20 \cdot \ln\left(1 + \frac{D_j}{\bar{D}}\right), \quad (1)$$

где T_j – среднее количество сделок, совершенных с j -м выпуском облигаций за последние 20 рабочих дней;

\bar{T} – среднее количество сделок по всем торгуемым выпускам за последние 250 рабочих дней;

V_j – среднее количество сделок, совершенных с j -м выпуском облигаций за последние 20 рабочих дней;

\bar{V} – среднее количество сделок по всем выпускам за последние 250 рабочих дней;

D_j – доля дней, в которых совершались сделки с j -м выпуском облигаций за последние 20 рабочих дней, в общем числе дней данного периода;

\bar{D} – средняя по всем выпускам доля дней за последние 250 рабочих дней, в общем числе дней данного периода;

$liq_j(1)$ полагается равной $l_j(1)$.

Для расчетов используется информация о сделках, совершенных с облигациями в режиме основных торгов и режиме переговорных сделок на ПАО Московская Биржа.

Сглаженное значение коэффициента ликвидности:

$$liq_j(t) = \alpha_1 \cdot l_j(t-1) + (1 - \alpha_1) \cdot liq_j(t) \quad (2)$$

где α_1 – коэффициент сглаживания, значение которого пересматривается не реже одного раза в квартал (см. прил. 2).

2.2 В зависимости от ликвидности облигации, характеризуемой значением индекса ликвидности, определяемого в п.2.1, оценка стоимости облигаций осуществляется в следующем порядке:

2.2.1 В случае если значение индекса ликвидности облигации превышает liq_{\min} , в качестве стоимости облигации принимается рыночная цена облигации, определяемая в соответствии с Методом определения фактических внутренних цен (см. п. 3). Величина liq_{\min} устанавливается Экспертной группой (прил.2).

2.2.2 В случае если значение индекса ликвидности облигации меньше или равно liq_{\min} , справедливая стоимость облигаций определяется по формуле (3):

$$P_t = \sum_{m=1}^4 w_m \cdot P_t^m \quad (3)$$

где P_t – справедливая стоимость облигаций в день t ;

² Расчет характеристики ликвидности произведен на основе метода регуляризации по Парето, изложенного в работе: Гамбаров Г.М. Проблемы статистического анализа и оценки стоимости финансовых активов / М.: МЭСИ – Университет, 2010.

P^m_t – цена облигации в день t , рассчитанная в порядке, установленном m -м методом, указанным в п. 1.7;

w_m – удельный вес цены облигации, определенной в соответствии с m -м методом, в оценке стоимости облигации в день t (удельный вес метода).

Сумма удельных весов методов равна 1:

$$w_1 + w_2 + w_3 + w_4 = 1$$

2.2.3 Величины удельных весов методов вычисляются по формуле (4):

$$w_m = \frac{w'_m}{\sum_{s=1}^4 w'_s} \quad (4)$$

Здесь w'_m – вес m -го метода, определяется в зависимости от качества m -го метода (K_m) в сочетании с качеством других методов.

2.2.4 Величина качества первого метода определяется двумя параметрами: ликвидностью оцениваемой облигации и числом дней, прошедших со дня последней сделки:

$$K_1 = \frac{liq}{liq_{\min}} \cdot \frac{T_{fin} - T}{T_{fin}} \quad (5)$$

где T_{fin} – максимальное число дней со дня последней сделки, фиксинга и расчета спреда заявок, при котором допускается их использование в расчетах, величина T_{fin} представлена в прил.2;

T – число дней со дня последней сделки.

При превышении величины T значения T_{fin} величина качества первого метода равна 0.

2.2.5 Величина качества второго метода при имевшем место фиксинге в день оценки облигации (день t) определяется количеством участников фиксинга:

$$K_2 = \min\left(\frac{N_t + 14}{N_{\max} + 14}; 1\right) \quad (6)$$

где N_t – число участников фиксинга в день оценки облигации (день t);

N_{\max} – верхнее пороговое число участников фиксинга равное шести: при числе участников выше N_{\max} , дальнейшее увеличение числа участников фиксинга несущественно и величине K_2 приравнивается значение 1.

В случае отсутствия фиксинга в день t величина качества второго метода зависит от числа участников последнего фиксинга, от времени, прошедшего с момента последнего фиксинга, от времени, прошедшего с момента расчета последнего спреда заявок, и величины данного спреда заявок и вычисляется по формуле:

$$K_2 = \min\left(\frac{N_{t-1} + 14}{N_{\max} + 14}; 1\right) \cdot \frac{T_F + T_Z \cdot (1 - T_F)}{4 - T_F} \cdot Z \quad (7)$$

где N_{t-1} – число участников последнего фиксинга;

T_F - функция, зависящая от времени, прошедшего с момента последнего фиксинга:

$$T_F = \max\left(\frac{T_{fin} - T}{T_{fin}}; 0\right),$$

где T_{fin} - максимальное число дней со дня последней сделки, фиксинга, расчета спреда заявок при котором допускается их использование в расчетах, величина T_{fin} представлена в прил.2;

T - число дней со дня последнего фиксинга;

T_Z - функция, зависящая от времени, прошедшего с момента последнего расчета спреда заявок

$$T_Z = \max\left(\frac{T_{fin} - \tau}{T_{fin}}; 0\right),$$

τ - число дней со дня последнего расчета спреда заявок;

Z - функция, зависящая от величины спреда заявок:

$$Z = \begin{cases} 1 & \text{если } S_p \geq 4 \\ \frac{1}{3} \cdot (7 - S_p) & \text{если } 1 < S_p < 4 \\ 2 & \text{если } S_p \leq 1 \end{cases}$$

где S_p - последний рассчитанный спред цен закрытия заявок (в процентах) на покупку и продажу: $S_p = P_{t, \text{продажи}} - P_{t, \text{покупки}}$

В п.4 при описании второго метода будут сделаны некоторые уточнения определения его качества.

2.2.6 Величина качества третьего метода задается формулой

$$K_3 = (\overline{K_1} + \overline{K_2}) \cdot \mu \quad (8)$$

где $\overline{K_1}$, $\overline{K_2}$ - средние значения качества соответственно первого и второго методов по S отобраным ближайшим (к оцениваемой) облигациям (см. пункт 5.2);

μ - величина, характеризующая степень близости и схожести эмитентов (см. приложение 4).

2.2.7 Вес первого метода полагается равным K_1 : $w_1' = K_1$.

Вес второго метода полагается равным уменьшенному значению K_2 :

$$w_2' = (1 - 0,5 \cdot K_1) \cdot K_2$$

Веса остальных методов зависят от соотношения величин качества методов. Рассмотрим три случая (режима).

1 режим: $K_1 + K_2 \geq 1$

В этом случае

$$w_3' = 0, \quad w_4' = 0$$

2 режим: $0,5 \leq K_1 + K_2 < 1$

В этом случае

$$w_3^i = (1 - 0,5 \cdot (K_1 + K_2)) \cdot K_3, \quad w_4^i = 0$$

(9)

3 режим: $0 < K_1 + K_2 < 0,5$

В этом случае

$$w_3^i = (1 - 0,5 \cdot (K_1 + K_2)) \cdot K_3, \quad w_4^i = 0,5 - \frac{K_1 + K_2 + K_3}{3}$$

(10)

На основании весов методов по формуле (4) вычисляются величины удельных весов).

2.2.8 При изменении величин качества методов, приводящих к переходу из одного режима п.п. 2.2.5 - 2.2.7 в другой, производится сглаживание справедливой стоимости облигации P_t по формулам

$$\begin{aligned} \tilde{P}_t &= 0,7 \cdot P_{t-1} + 0,3 \cdot P_t & \tilde{P}_{t+1} &= 0,7 \cdot \tilde{P}_t + 0,3 \cdot P_{t+1} & \tilde{P}_{t+2} &= 0,7 \cdot \tilde{P}_{t+1} + 0,3 \cdot P_{t+2} \\ \tilde{P}_{t+3} &= 0,7 \cdot \tilde{P}_{t+2} + 0,3 \cdot P_{t+3} & \tilde{P}_{t+4} &= 0,7 \cdot \tilde{P}_{t+4} + 0,3 \cdot P_{t+4} \end{aligned}$$

Сглаживание производится как при уменьшении в момент t величины $(K_1 + K_2)$ с величины большей или равной 1 (0,5) на величину меньшую 1 (0,5), так и при ее увеличении с величины меньшей 1 (0,5) на величину большую или равную 1 (0,5). Коэффициенты сглаживания в формулах определены путем минимизации суммы квадратов изменения цен облигаций при переходе из одного режима в другой.

3. Метод определения фактических внутренних цен (рыночный метод)

3.1 При значении коэффициента ликвидности liq_j не менее верхнего порогового значения liq_{max} фактическая внутренняя цена облигации определяется в соответствии с методикой оценки рыночной цены ФСФР³.

3.2 При значении коэффициента ликвидности менее верхнего порогового значения liq_{max} фактическая внутренняя цена облигации определяется в соответствии с п.п. 3.3– 3.8 настоящей Методики.

3.3 В целях определения устойчивой рыночной цены облигации осуществляется расчет z-спредов доходности облигаций к безрисковым кривым доходности по соответствующей валюте (порядок расчёта регламентируется пп. 3.4–3.7). Для указанных целей используются следующие кривые доходности:

3.3.1 кривая бескупонной доходности рынка государственных облигаций, номинированных в национальной валюте выпустившего их государства;

3.3.2 кривая доходности контрактов NDF и CCS, рассчитанная на основе котировок операторов рынка данных инструментов, размещенных в информационной системе Bloomberg. В расчетах одновременно учитываются

³ Приказ Федеральной службы по финансовым рынкам (ФСФР России) от 9 ноября 2010г. № 10-65/пз-н

котировки вмененной рублевой доходности NDF и CCS. Список операторов, котировки которых учитываются при построении кривой доходности контрактов NDF и CCS, приведен в прил. 1.

Построение кривых доходности проводится путем аппроксимации исходных данных с помощью модели Нельсона-Сигеля, в которой непрерывно начисляемая доходность задается формулой (11):

$$R(t) = \beta_0 + (\beta_1 + \beta_2) \frac{\tau}{t} \left[1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \right] - \beta_2 \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right). \quad (11)$$

где t – срок до погашения;

– параметры модели $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \tau$ пересчитываются ежедневно в порядке, установленном в прил. 3 к Методике.

Базовая бескупонная доходность, используемая для вычисления рыночной цены облигации, связана с непрерывно начисляемой соотношением (12):

$$Y_B(t) = e^{R(t)} - 1 \quad (12)$$

3.4 В случае, когда облигация не содержит встроенных опционов, z -спред облигации к кривой доходности (12) определяется как:

$$P + A = \frac{100}{Nom} * \left(\sum_i \frac{CF_i}{(1 + Y_B(t_i) + z)^{t_i}} \right), \quad (13)$$

где P – рыночная (средневзвешенная) цена облигации, выраженная в процентах от номинальной стоимости (для амортизационных бумаг – от непогашенной части номинала);

A – накопленный купонный доход (НКД) облигации, выраженный в процентах от ее номинальной стоимости;

Nom – непогашенная часть номинальной стоимости облигации;

i – порядковый номер денежного потока;

CF_i – i -й денежный поток по облигации - включает купонные, амортизационные платежи, погашение остаточной номинальной стоимости (для облигаций с плавающей ставкой купона величина купонных платежей приравнивается величине последнего известного купона);

t_i – срок до даты i -го денежного потока в годах;

$Y_B(t_i)$ – доходность, определяемая с помощью кривой доходности по формуле (12), соответствующая сроку t_i ;

z – z -спред.

3.5 Расчет фактической внутренней цены облигации осуществляется на основе z -спреда доходности облигации, определяемого следующим образом.

3.5.1 В случае если документами, определяющими условия выпуска и обращения облигаций, не предусмотрено наличие опционов (досрочных погашений / оферт), то z -спред облигации (z) рассчитывается на основе формулы (13) как z -спред доходности к погашению к кривой доходности (12):

$$z = z_m$$

3.5.2 В случае если документами, определяющими условия выпуска и обращения облигаций, предусмотрено наличие put опционов, то z -спред

доходности облигации к соответствующей кривой доходности рассчитывается как:

$$z = z_p,$$

где z_p – z-спред доходности облигации до ближайшего опциона к кривой доходности (12). Подобный подход объясняется тем, что в настоящее время для всех таких облигаций купоны после даты оферты не определены.

3.5.3 В случае если документами, определяющими условия выпуска и обращения облигаций, предусмотрено наличие call опционов, то z-спред доходности облигации к кривой доходности (12) рассчитывается как:

$$z = z_c = \min(z_m, \min_l(z_k)),$$

где z_k – z-спред доходности облигации к k-му сроку call опциона к кривой доходности (12). Таким образом, выбирается та оферта, при которой исполнение опциона наиболее вероятно.

3.5.4 В случае если документами, определяющими условия выпуска и обращения облигаций, предусмотрено наличие put и call опционов, то z-спред доходности облигации к соответствующей кривой доходности рассчитывается как:

$$z = \min(z_c, z_p)$$

где z_c рассчитывается только по call опционам, предшествующим ближайшему пут-опциону.

3.5.5 В случае если в текущий день не было сделок по данной облигации, величина z-спреда полагается равной величине z-спреда по последним сделкам оцениваемой облигации:

$$z = z_{last}$$

где величина z_{last} представляет собой z-спред, рассчитанный в день, когда были совершены последние сделки по данной облигации.

3.6 Значение z-спреда доходности облигации, определенное в соответствии с п.3.4, сглаживается методом экспоненциального сглаживания в соответствии с формулой (15):

$$\bar{z}_t = \frac{liq(t) \cdot z(t) + liq(t-1) \cdot \bar{z}(t-1)}{liq(t) + liq(t-1)}, \quad (14)$$

$\bar{z}(t)$ – сглаженное значение z-спреда;

t – текущая дата;

$liq(t)$ – значение коэффициента ликвидности на дату t (формула (2));

$z(t)$ – рассчитанное в соответствии с п. 3.4 значение z-спреда.

3.7 Расчет фактической внутренней цены облигации осуществляется по формуле:

$$P + A = \frac{100}{Nom} \left(\sum_i \frac{CF_i}{(1 + Y_B(t_i) + \bar{z}(t_i))^{t_i}} \right), \quad (15)$$

где CF_i – i -й денежный поток по облигации (в расчете учитываются только платежи, используемые при расчете z -спреда).

3.8 В случае если число бумаг у эмитента больше или равно величине N_{issue} , равной пяти, используется алгоритм оценки внутренних фактических цен, описанный в данном пункте.

На основе рыночной (средневзвешенной) цены (P) облигации рассчитывается z -спред облигации ($z(t)$) по итогам торгов:

$$P + A = \frac{100}{Nom} \cdot \left(\sum_i \frac{CF_i}{(1 + Y_B(t_i) + z(t_i))^{t_i}} \right) \quad (16)$$

Характеристика ликвидности облигации (l_j) рассчитывается по формуле (1), а сглаженное значение коэффициента ликвидности ($liq_j(t)$) по формуле (2). Показатель ликвидности эмитента $L_{issuer}(t)$ определяется как среднее арифметическое сглаженных показателей ликвидности, вычисленных по формуле (2) по всем облигациям эмитента

$$L_{issuer}(t) = \frac{1}{N_{issuer}} \sum_j liq_j(t). \quad (17)$$

Далее рассчитывается дюрация долга эмитента:

$$Dur_{Issuer_j}(t) = \frac{\sum_j Dur_j(t-1) \cdot liq_j(t)}{\sum_j liq_j(t)},$$

где $Dur_j(t)$ - модифицированная дюрация j -ой облигации, вычисляемая по формуле:

$$Dur_j(t) = \frac{1}{P_j} \cdot \sum_t \frac{CF_j(t) \cdot t}{(1 + Y_B(t) + z(t))^{t+1}}$$

Z -спред эмитента ($Z_{issuer}(t)$) рассчитывается в зависимости от характеристики ликвидности каждого выпуска облигаций в данный день и Z -спреда эмитента в предыдущий день:

$$Z_{issuer}(t) = \frac{\sum_j l_j(t) \cdot z_j(t) + Z_{issuer}(t-1) \cdot L_{issuer}(t-1)}{\sum_j l_j(t) + L_{issuer}(t-1)},$$

где суммирование ведется по всем выпускам облигаций эмитента, по которым были

торги в день t .

В случае если сглаженная характеристика ликвидности облигации больше показателя ликвидности эмитента: $liq_j(t) > L_{issuer}(t)$, теоретический z -спред j -ой облигации ($\bar{z}_j(t)$) вычисляется по формуле (18)

$$\bar{z}_j(t) = \frac{z_j(t) \cdot l_j(t) + z_j(t-1) \cdot liq_j(t-1)}{l_j(t) + liq_j(t-1)}, \quad (18)$$

Если $liq_j(t) \leq L_{issuer}(t)$, теоретический z -спред j -ой облигации (\bar{z}_j) вычисляется по формуле (19)

$$\bar{z}(t) = \frac{z_j(t) \cdot l_j(t) + z_j(t-1) \cdot liq_j(t-1) + Z_{issuer}(t) \cdot L_{issuer}(t) \cdot DurFac_j(t)}{l_j(t) + liq_j(t-1) + L_{issuer}(t) \cdot DurFac_j(t)} \quad (19)$$

где величина $DurFac$ вычисляется как

$$DurFac = \exp(-0,5 \cdot |Dur_j(t) - DurIssuer_j(t)|),$$

Цена облигации рассчитывается на основе теоретического z-спреда из (19) и кривой доходности (12) по формуле:

$$P_T + A = \frac{100}{Nom} \cdot \left(\sum_i \frac{CF_i}{(1 + Y_B(t_i) + \bar{z}(t_i))^{t_i}} \right), \quad (20)$$

Полученная величина – P_T – представляет собой фактическую внутреннюю цену, рассчитанную по первому методу.

4. Метод определения фактических внешних цен

(индикативный метод)

4.1 При значениях показателя ликвидности облигации меньше liq_{min} для расчета справедливой стоимости облигации применяются данные фиксинга СРО НФА, при этом котировки фиксинга СРО НФА используются только в случае, если количество участников фиксинга не меньше двух.

При состоявшемся фиксинге в день оценки облигации (день t) стоимость облигации по данному (второму) методу полагается равной величине фиксинга (P_F):

$$P_t^2 = P_{F, t}$$

Качество метода определяется формулой (6).

4.2 Если в день оценки облигации (t) данные фиксинга отсутствуют менее T_{fin} дней и с момента вычисления спреда заявок прошло менее T_{fin} дней, то используются расчетная цена фиксинга и цены закрытия заявок на покупку и продажу:

$$P_t^2 = V_F \cdot P_{F, t} + V_Z \cdot P_{Z, t} \quad (22)$$

где $P_{Z, t}$ - значение цен закрытия заявок на покупку и продажу облигации, вычисляемое по формуле

$$P_{Z, t} = 0,5 \cdot (P_{Z, t-1} + P_{t, покупки}) + 0,5 \cdot (P_{t, продажи} - P_{t, покупки}) \cdot \frac{liq}{liq_{min}} \quad (23)$$

В этой формуле отражен тот факт, что по мере роста ликвидности от 0 до liq_{min} , цена, по которой возможно продать облигацию будет меняться, скорее всего, от цен заявок на покупку до полусуммы цен заявок на продажу и покупку.

Вычисление величины $P_{Z, t}$ производится при наличии цен закрытия заявок на покупку и продажу и при условии, что спред между ними не превышает 4 п.п.

Величина $P_{F, t}$ рассчитывается следующим образом. В день последнего фиксинга t_{last} по цене последнего фиксинга (P_{last}) по формуле (13) определяется z-спред (z_{last}). Найденный спред используется в формуле (13) для оценки искомого значения $P_{F, t}$.

Величина V_F в формуле (22) рассчитывается как

$$V_F = \frac{\min(\frac{N_t + 14}{20}; 1) \cdot T_F}{\min(\frac{N_t + 14}{20}; 1) \cdot T_F + S \cdot T_Z},$$

аналогично, величина V_Z в формуле (23) определяется по формуле

$$V_Z = \frac{S \cdot T_Z}{\min(\frac{N_t + 14}{20}; 1) \cdot T_F + S \cdot T_Z}$$

где величины N_t , T_F , T_Z , S определены в п. 2.2.5.

Качество метода в этом случае рассчитывается по формуле (7).

4.3 Если в день t данные фиксинга отсутствуют не менее T_{fin} дней и с момента вычисления последнего спреда заявок прошло менее T_{fin} дней, то величина $T_F = 0$ и стоимость облигации определяется формулой

$$P_t^2 = a_Z \cdot P_{t-1}^2 \cdot I_t + b_Z \cdot P_{Z, t}$$

где величины a_Z и b_Z вычисляются как

$$a_Z = \frac{S_{-1} \cdot T_{Z, -1}}{S_{-1} \cdot T_{Z, -1} + 2 \cdot S \cdot T_Z}$$

$$b_Z = \frac{2 \cdot S \cdot T_Z}{S_{-1} \cdot T_{Z, -1} + 2 \cdot S \cdot T_Z}$$

Здесь S и S_{-1} - соответственно последний и предпоследний вычисленные спреды;
 $T_{Z, -1}$ - функция, зависящая от времени, прошедшего с момента предпоследнего расчета спреда заявок:

$$T_{Z, -1} = \max\left(\frac{T_{fin} - \tau_{-1}}{T_{fin}}; 0\right),$$

где τ_{-1} - число дней со дня предпоследнего расчета спреда заявок.

Величина $P_{Z, t}$ рассчитывается по способу, описанному в п. 3.4: в день последнего расчета спреда заявок (t_{last}) по цене последнего фиксинга (P_{last}) по формуле (13) определяется z-спред (z_{last}). Найденный спред используется в формуле (13) для оценки искомого значения $P_{Z, t}$.

Качество метода в этом случае рассчитывается по формуле

$$K_2 = \min\left(\frac{7-S}{4}; 1\right) \cdot T_Z$$

при условии, что величина S не превышает 4 п.п., иначе $K_2 = 0$.

4.4 Если в день t данные фиксинга отсутствуют менее T_{fin} дней и с момента вычисления спреда заявок прошло не менее T_{fin} дней, то величина $T_Z = 0$ и стоимость облигации определяется способом, описанным в п. 4.2: в день последнего фиксинга t_{last} по цене последнего фиксинга (P_{last}) по формуле (13) определяется z-спред (z_{last}). Найденный спред используется в формуле (13) для оценки искомого значения $P_{F, t}$.

Стоимость облигации $P_t^2 = P_{F, t}$

Качество метода в этом случае рассчитывается по формуле

$$K_2 = \min\left(\frac{N_{last} + 14}{20}; 1\right) \cdot T_F$$

4.5 Если в день t данные фиксинга отсутствуют не менее T_{fin} дней и с момента вычисления последнего спреда заявок прошло не менее T_{fin} дней, то величина $T_F = 0$ и величина $T_Z = 0$, то стоимость облигации по второму методу не рассчитывается и качество метода в этом случае полагается равным 0.

6. Метод определения теоретических внутренних цен (метод аналогий на внутреннем рынке)

6.1. Данным методом при значениях показателя ликвидности меньше liq_{min} осуществляется определение стоимости облигации на основании цен облигаций со сходным кредитным качеством и номинированных в той же валюте, торгуемых на внутреннем рынке.

6.2. Формируется совокупность так называемых эталонных облигаций. Условием включения облигаций в данную совокупность является наличие рыночной информации (цен сделок и/или заявок), позволяющей определить z-спред, а также достаточно высоких значений качества первого и второго методов (п.п. 2.2.4 и 2.2.5): $K_1 + K_2 > \rho$.

6.3. Для каждой j -ой эталонной облигации рассчитывается величина

$$K_{3j} = (K_{1j} + K_{2j}) \cdot \mu_{ij} \quad (24)$$

где μ_{ij} – мера близости i -ой облигации (оцениваемой) и j -ой облигации из числа эталонных. Порядок расчёта величины μ_{ij} представлен в прил. 4.

Далее осуществляется отбор s облигаций с максимальным значением K_{3j} .

6.4. Производится пересчет z-спредов отобранных ближайших облигаций: на основании базовой кривой доходности определяется z-спред, который был бы у облигации, если ее срок совпадал со сроком оцениваемой облигации.

Рассчитывается средневзвешенное значение z-спреда оцениваемой облигации по приведенным z-спредам s отобранных ближайших облигаций:

$$z = \frac{\sum_{j=1}^s z_j \cdot K_{3j}}{\sum_{j=1}^s K_{3j}} \quad (25)$$

где z_j - z-спред j -ой ближайшей облигации;

z – премия за кредитный риск.

6.5. Расчет теоретической внутренней цены облигации осуществляется по формуле (26):

$$P + A = \frac{100}{N} \cdot \left(\sum_i \frac{CF_i}{(1 + Y_B(t) + z + Liqv)^{t_i}} \right), \quad (26)$$

где P – стоимость облигации, выраженная в процентах от номинальной стоимости;

A – НКД облигации, выраженный в процентах от номинальной стоимости;

N – номинальная стоимость облигации;

CF_i – i -й будущий денежный платеж по облигации - включает купонные и амортизационные платежи (для ценных бумаг с плавающим купоном величина купонных платежей берется равной последнему известному купону);

$Y_B(t)$ – безрисковая кривая доходности из п. 3.3;

t – срок до погашения оцениваемой облигации;

i – порядковый номер денежного потока;

t_i – срок до i -го денежного потока в годах;

z - премия за кредитный риск из п. 6.4;

$Liqv$ – премия за ликвидность, рассчитываемая по следующей формуле:

$$Liqv = Liqv_{\max} \cdot \left(1 - \frac{liq}{liq_{\min}} \right), \quad (27)$$

где $Liqv_{\max}$ – максимальное значение премии за ликвидность, определяемое Экспертной группой (прил. 2);

liq – коэффициент ликвидности определяемый в п. 2.1;

liq_{\min} – пороговое значение коэффициента ликвидности определяемое Экспертной группой (прил. 2).

6.6. В случае если документами, определяющими условия выпуска и обращения облигации, предусмотрены только call опционы, стоимость облигации рассчитывается в соответствии с п. 3.6.

В случае если документами, определяющими условия выпуска и обращения облигации, предусмотрены put опционы (оферта), доходности облигации к групповой кривой доходности рассчитывается по формуле (26), в которой учитываются лишь те денежные потоки (CF_i), срок которых не превышает срока оферты.

7. Метод определения теоретических внешних цен (метод аналогий на внешнем рынке)

7.1. Данным методом определение стоимости облигации при значениях показателя ликвидности облигации меньше liq_{min} осуществляется на основании цен облигаций со сходным кредитным качеством, торгуемых на внешнем рынке, и, номинированных в той же валюте. С этой целью осуществляется оценка кредитного качества эмитентов облигаций и их распределение на однородные классы (группы) по уровню кредитного риска основанного на рыночных оценках своп-спредов.

7.2. Для каждого однородного класса (рейтинга) на основе информации Bloomberg о своп-спредах на актив (ASW), отображающие кредитный риск корпоративных долговых инструментов, по формуле (28) рассчитываются агрегированные своп-спреды:

$$ASW(c) = \frac{1}{N_j} \sum_{i=1}^{N_j} ASW_{ji}, \quad (28)$$

где ASW_j – индикативный своп-спред для j-го рейтинга;

N_j – количество корпоративных заемщиков, имеющих j-й рейтинг;

j – уровень рейтинга;

i – номер корпоративного заемщика.

7.3. На основе полученных в п. 7.2 значений агрегированных своп-спредов рассчитывается премия за кредитный риск ($spread_j$), равная премии по ASW для зарубежных эмитентов соответствующего рейтинга за вычетом премии по ASW для зарубежных эмитентов, имеющих рейтинг, совпадающий с рейтингом России:

$$spread_j = ASW_j - ASW_{RUS}, \quad (29)$$

где ASW_j – своп-спредах на актив для зарубежных эмитентов рейтинга (j);

ASW_{RUS} – своп-спредах на актив для зарубежных эмитентов, имеющих рейтинг совпадающий с рейтингом России.

7.4. На основе полученных значений спредов рассчитывается кривая доходности для каждого однородного класса (рейтинга) облигаций путем добавления к базовой кривой доходности по соответствующей валюте $Y_B(c, t)$ из п. 3.3 премии за кредитный риск:

$$Y_l(c, t) = Y_B(c, t) + Spread_j, \quad (32)$$

где $Y_l(c, t)$ – кривая доходности эмитента выделенного класса;

$Y_B(c, t)$ – безрисковая кривая доходности из п. 3.3;

$Spread_j$ – сводная премия за кредитный риск выделенного класса с, соответствующего рейтингу j.

7.5. Цена облигаций определяется в порядке, установленном в пп. 6.5 и 6.6 на основе кривой доходности эмитентов соответствующего класса (группы), полученной на основании п. 6.5.

Примечание

В случае когда величины K1, K2, K3 равны 0, спред полагается равным медиане спредов, вычисленных по 50% наибольших известных положительных спредов за

последние 20 торговых дней. При этом ликвидность отобранных для расчета спредов бумаг, должна быть больше порога минимальной ликвидности.

8. Заключительные положения

7.1. Настоящая Методика утверждается Председателем Правления НКО АО НРД при согласовании Экспертным Советом.

7.2. Мониторинг изменений текущего состояния рынка и экспертную оценку необходимых параметров, используемых в Методике, осуществляет Экспертный Совет, в состав которой входит Методическая рабочая группа.

7.3. Необходимые изменения в Методику вносит Методическая рабочая группа по ценам с последующим утверждением Председателем Правления НКО АО НРД при согласовании Экспертным Советом.

Список⁴ операторов, котировки которых учитываются при построении кривой доходности контрактов NDF и CCS

1. Tradition U.K.
2. Sampo Bank PL
3. RBS, London
4. BNP Paribas Moscow
5. CS Russia
6. Uni Credit Bank
7. ICAP PLC
8. GFI Ruble Public
9. HSBC LDN
10. ING Bank, Eurasia
11. Kepler EquitiesSZ
12. VTB Capital

⁴ Информация об изменении состава операторов предоставляется оператором фиксинга.

Параметры, устанавливаемые решением Методической рабочей группы

1. Параметр сглаживания α_1 при расчете ликвидности в п.п. 2.1. Его значение полагается равным 0,99. Столь консервативное сглаживание соответствует падению сглаженной ликвидности на 20 % в месяц в случае отсутствия сделок.
2. Нижнее пороговое значение индекса ликвидности liq_{min} в п. 2.2.1 полагается равным 0,3, что соответствует границе, отделяющей торгуемые облигации от практически неторгуемых.
3. Максимальное число дней со дня последней сделки, при котором допускается ее использование в расчетах T_{fin} в п. 2.2. определяется скоростью изменения (трендом) цен и в текущий момент полагается равным 180 дням.
4. Верхнее пороговое значение индекса ликвидности liq_{max} в п. 3.1 полагается равным 0,7, что соответствует границе, отделяющей ликвидные облигации от остальных.
5. Коэффициент масштаба в формуле (8). Его значение равное 0,5 приводит к минимальной величине отличия всех фактических z-спредов от рассчитанных по формуле (24).
6. Максимальное значение премии за ликвидность $Liqv_{max}$ в п. 5.5, равное 0,008, рассчитано как значение регрессии доходности низколиквидных облигаций от коэффициента ликвидности в точке 0,3.

Порядок определения параметров модели Нельсона-Сигеля, используемой для построения кривых доходности

В качестве исходных данных для расчета параметров модели Нельсона-Сигеля $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \tau$ используется массив значений фактических доходностей $y_n(t)$ (за текущий день).

Определение параметров $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \tau$ осуществляется путем решения задачи минимизации суммы квадратов отклонений фактических доходностей $y_n(t)$ от расчетных доходностей $\bar{y}_n(\bar{k}, t)$:

$$\Omega = \sum_n (y_n(t) - \bar{y}_n(\bar{k}, t))^2$$

где \bar{k} - вектор параметров $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \tau$;

$\bar{y}_n(\bar{k}, t)$ - функция вектора \bar{k} и времени t :

$$\bar{y}_n(\bar{k}, t) = e^{R(\bar{k}, t)} - 1$$

$$R(t) = \beta_0 + (\beta_1 + \beta_2) \frac{\tau}{t} \left[1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \right] - \beta_2 \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$$

Задача минимизации функции $\Omega(\bar{k})$ решается методом простого градиентного спуска

$$\bar{k}_n = \bar{k}_{n-1} - \gamma_n \nabla \Omega(\bar{k}) \quad \gamma_n \geq 0$$

$$\gamma_n = \gamma \quad \forall n$$

$\bar{k} = (5, 5, 1, 5)$ – начальный вектор параметров функции $\Omega(\bar{k})$.

Параметр γ определяется из условия:

$$0 < \gamma < (2/L)$$

где L – константа Липшица:

$$\|\nabla \Omega(x) - \nabla \Omega(y)\| \leq L \|x - y\| \quad \forall x, y$$

Вычисление градиента функции $\Omega(\bar{k})$ осуществляется путем расчета центральных разностных производных.

Оценка меры сходства облигаций с эталонными облигациями

Для каждой эталонной (j -ой) облигации рассчитывается величина μ_{ij} , где:

$$\mu_{ij} = \frac{1}{(1 + d \cdot R_{ij}^2)} \quad (\text{П1})$$

где:

$$R_{ij}^2 = \sum_u^m \omega_u (X_{ui} - X_{uj})^2 \quad (\text{П2})$$

Здесь:

m – число факторов, характеризующих облигацию

X_{ui} – Значение u -го фактора i -ой облигации

d – параметр, доставляющий минимум функционалу

$$J = \sum_i (P_i - P_i^3)^2 \quad (\text{П3})$$

где P_i^3 – стоимость эталонной облигации, рассчитанная по методу 3.

$$P_i = \frac{K_1 \cdot P_i^1 + K_2 \cdot P_i^2}{K_1 + K_2}$$

P_i^1 , P_i^2 – соответственно, стоимость облигаций, рассчитанная по методам 1 и 2.

ω_u – параметр, доставляющий минимум функционалу J из П3, также как параметр s из п. 5.3.

Текущее начальное значение параметров:

$$\rho=0,3, s=7, d=2, \Sigma\omega=1$$

Величина μ из п. 2.2.6 методики вычисляется по формуле:

$$\mu = \frac{1}{1 + d \cdot \overline{R_{ij}^2}}, \text{ где}$$

$\overline{R_{ij}^2}$ – среднее значение величин R_{ij}^2 по s отобранным ближайшим облигациям.

Порядок оценки и показатели сходства кредитного качества эмитентов

1. Оценка сходства кредитного качества эмитентов облигаций осуществляется на основе их бухгалтерской отчетности, а также сведений о рейтингах кредитоспособности, присвоенных международными рейтинговыми агентствами. При этом рейтинг кредитоспособности имеет приоритет перед показателями бухгалтерской отчетности при оценке кредитного качества эмитента.
2. Эмитенты облигаций в целях настоящего Порядка подразделяются на три группы:
 - Предприятия нефинансового сектора;
 - Банки и небанковские кредитные организации;
 - Регионы России.
3. Предприятия нефинансового сектора
 - 3.1. Сравнение предприятий нефинансового сектора, которым международными рейтинговыми агентствами (Standard and Poor's, Fitch и Moody's) присвоены долгосрочные рейтинги кредитоспособности эмитентов, осуществляется на основе шкалы рейтингов НРД, которая представлена в прил. 6 к Методике. При этом, если эмитент получил более одного рейтинга НРД, то берется рейтинг соответствующий последнему из присвоенных международными рейтинговыми агентствами (присвоенный позже других).
 - 3.2. Сравнение предприятий нефинансового сектора, не имеющих кредитных рейтингов, присвоенных международными рейтинговыми агентствами, осуществляется на основе их бухгалтерской отчетности. Показатели, характеризующие финансовое состояние эмитента, рассчитываются на основе квартальной отчетности эмитентов, составленной по российским стандартам бухгалтерского учета (РСБУ). При этом квартальная отчетность приводится к годовой путем умножения всех показателей на величину $K = \frac{4}{n}$, где n – номер квартала.
 - 3.3. Если предприятие нефинансового сектора для выпуска облигаций использует специально созданную компанию (финансовую организацию), то в целях настоящего Порядка рассматривается кредитное качество конечного заемщика, а не компании, выпустившей облигации
 - 3.4. Сравнение эмитентов облигаций по кредитному качеству осуществляется с использованием следующих показателей.

Логарифм активов

$$K_{\text{Активы}} = \text{Ln}(\text{Активы}), \text{ где}$$

Активы определяются как сумма значений по строкам 190 и 290 Бухгалтерского баланса (форма №1).

Логарифм выручки

$$K_{\text{Выручка}} = \ln(\text{Выручка}), \text{ где}$$

Выручка определяется как значение по строке 010 Отчета о прибылях и убытках (форма №2).

Коэффициент соотношения валовой прибыли и задолженности

$$K_{\text{Валовой прибыли и задолженности}} = \frac{\text{Валовая прибыль}}{\text{Задолженность}}, \text{ где}$$

Валовая прибыль определяется как значение по строке 029 Отчета о прибылях и убытках (форма №2).

Задолженность определяется как сумма строк 510 и 610 Бухгалтерского баланса (форма №1).

Коэффициент покрытия процентных платежей

$$K_{\text{Покрытия процентных платежей}} = \frac{\text{ЕВИТ}}{\text{Процентные платежи}}, \text{ где}$$

ЕВИТ рассчитывается как сумма строк 140 и 070 Отчета о прибылях и убытках (форма №2).

Процентные платежи определяются как значение по строке 070 Отчета о прибылях и убытках (форма №2).

Коэффициент соотношения процентных платежей и задолженности

$$K_{\text{Соотношения процентных платежей и задолженности}} = \frac{\text{Процентные платежи}}{\text{Задолженность}}, \text{ где}$$

Задолженность определяется как сумма строк 510 и 610 Бухгалтерского баланса (форма №1).

4. Банки и небанковские кредитные организации

4.1. Сравнение банков и небанковских кредитных организаций, которым международными рейтинговыми агентствами (Standard and Poor's, Fitch и Moody's) присвоены долгосрочные рейтинги кредитоспособности эмитентов, осуществляется на основе шкалы рейтингов НРД, которая представлена в прил. 6 к Методике. При этом, если эмитент получил более одного рейтинга НРД, то берется рейтинг соответствующий последнему из присвоенных международными рейтинговыми агентствами (присвоенный позже других).

4.2. Сравнение банков и небанковских кредитных организаций, не имеющих кредитных рейтингов, присвоенных международными рейтинговыми агентствами, осуществляется на основе данных формы 101 (оборотная ведомость по счетам бухгалтерского учета), формы 102 (отчет о прибылях и убытках) и формы 808 (отчет об уровне достаточности капитала, величине резервов на покрытие сомнительных ссуд и иных активов) по следующим показателям.

Коэффициент достаточности капитала – коэффициент, определяемый в порядке, установленном для расчета обязательного норматива Н1 («Норматив достаточности собственных средств (капитала) банка»), и равный отношению собственных средств (капитала) банка к активам, взвешенным с учетом риска.

$$K_{\text{достаточности капитала}} = \frac{\text{Капитал}}{\text{Взвешенные по риску активы}},$$

Данный показатель берется из формы №0409135 (Информация об обязательных нормативах и о других показателях деятельности кредитной организации).

Коэффициент рентабельности собственных средств (капитала) банка – коэффициент, определяемый как отношение прибыли к среднему за соответствующий период значению собственных средств (капитала) банка.

$$K_{\text{рентабельности собственных средств}} = \frac{\text{Прибыль}}{\text{Капитал}}$$

Показатель определяется на основе данных Оборотной ведомости по счетам бухгалтерского учета (форма №0409101) и Отчета о прибылях и убытках (форма №0409102).

Логарифм суммарного объема активов:

$$K_{\text{Выручка}} = Ln(\text{Активы})$$

Показатель определяется на основе данных Оборотной ведомости по счетам бухгалтерского учета (форма №0409101).

Коэффициент соотношения процентных доходов и расходов – коэффициент, характеризующий способность банка получать прибыль от основной деятельности. Определяется как отношение процентных доходов к процентным расходам банка.

$$K_{\text{отношения процентных доходов и расходов}} = \frac{\text{Процентные доходы}}{\text{Процентные расходы}},$$

Показатель определяется на основе данных Отчета о прибылях и убытках (форма №0409102).

Коэффициент эффективности затрат - коэффициент, оценивающий эффективность банка в целом, способность покрывать накладные расходы. Определяется как отношение доходов банка к его расходам.

$$K_{\text{отношения процентных доходов и расходов}} = \frac{\text{Доходы}}{\text{Расходы}},$$

Показатель определяется на основе данных Отчета о прибылях и убытках (форма №0409102).

Операционная эффективность – коэффициент, характеризующий уровень покрытия операционных расходов операционными доходами банка.

$$K_{\text{операционная эффективность}} = \frac{\text{Операционные доходы}}{\text{Операционные расходы}},$$

Показатель определяется на основе данных Отчета о прибылях и убытках (форма №0409102).

5. Регионы России

5.1. Сравнение регионов России, которым международными рейтинговыми агентствами (Standard and Poor's, Fitch и Moody's) присвоены долгосрочные рейтинги

кредитоспособности эмитентов, осуществляется на основе шкалы рейтингов НРД, которая представлена в прил. 6 к Методике. При этом, если эмитент получил более одного рейтинга НРД, то берется рейтинг соответствующий последнему из присвоенных международными рейтинговыми агентствами (присвоенный позже других).

5.2. Сравнение регионов России, не имеющих кредитных рейтингов, присвоенных международными рейтинговыми агентствами, осуществляется на основе следующих показателей.

- Валовой региональный продукт на душу населения.
- Индекс физического объема валового регионального продукта, в % к предыдущему периоду;
- Отношение долга региона к доходам регионального бюджета
- Отношение профицита (дефицита) регионального бюджета к размеру доходов бюджета;
- Доля средств, направляемых в бюджеты других уровней, в расходах;
- Доля прибыльных предприятий в общем количестве зарегистрированных на территории субъекта.

Алгоритм кластеризации эмитентов на основе данных финансовой отчетности

Настоящий алгоритм кластеризации эмитентов на основе данных финансовой отчетности предназначен для классификации эмитентов, не имеющих кредитных рейтингов, присвоенных международными рейтинговыми агентствами. Алгоритм состоит из двух этапов:

1. построения эталонного разбиения (обучающей выборки) эмитентов;
2. проведения классификации эмитентов на основе построенного эталонного разбиения.

5. Построение эталонного разбиения (обучающей выборки) эмитентов

1. В целях настоящего алгоритма в качестве эталонного принимается разбиение эмитентов на однородные классы (группы), осуществляемое применительно к эмитентам, которым международными рейтинговыми агентствами (Standard and Poor's, Fitch и Moody's) присвоены долгосрочные рейтинги кредитоспособности эмитентов. На основе указанного разбиения эмитентов на однородные классы определяется значение эталонного разбиения эмитентов:

$$S = (S_1, S_2, \dots, S_L),$$

где L – количество классов, задаваемое эталонным разбиением.

2. Для каждого выделенного класса S_i определяется центр \bar{X}_i как медианное значение финансовых показателей эмитентов, входящих в данный класс. В случае, если отчетность эмитента является недостоверной или же какой-либо из классов не содержит эмитентов с присвоенным кредитным рейтингом, медианное значение рассчитывается в соответствии с п.п. 3 – 8.

3. Рейтинги эмитентов, присвоенные международными рейтинговыми агентствами переводятся в рейтинги по шкале НРД (прил. 7), после чего осуществляется группировка эмитентов по рейтингам НРД.

4. Из каждой группы, в которой содержатся эмитенты, обладающие рейтингом НРД, удаляются эмитенты, финансовые показатели которых в наибольшей степени отличаются от показателей прочих представителей группы. Внутри каждой группы проводится разбиение облигаций по секторам (финансовые организации, нефинансовые организации, муниципалитеты/регионы).

5. Внутри каждого сектора (кластер) производится ранжирование облигаций по значению z -спреда от минимального к максимальному, определяется размах вариации и определяется длина интервала по формуле:

$$l = z \cdot (1 + 0,09 \cdot (\ln(30) - \ln(n))),$$

где l – длина интервала,

n – число элементов кластера,

a – параметр, равный 0,8,

z – размах вариации,

$$z = z_{max} - z_{min},$$

где z_{max} и z_{min} – максимальное и минимальное значение z-спредов кластера.

6. Определяются граничные значения интервалов спредов для облигаций каждого кластера, путем прибавления к нижней границе интервала длины интервала:

$$l_{\min i} = V_{\min}, \quad l_{\max i} = l_{\min i} + l_i,$$

где $l_{\min i}$ - нижняя граница i-го интервала,

$l_{\max i}$ - верхняя граница i-го интервала

7. Проводится распределение элементов по интервалам по следующему правилу: элемент попадает в интервал, если значение z-спреда больше или равно нижней границе интервала, но меньше верхней границы интервала:

$$l_{\min i} \leq spread_j < l_{\max i}, \quad \text{где } i=1, \dots, N$$

$spread_j$ - значение z-спреда j-й бумаги в данном кластере.

8. Внутри каждого интервала каждого кластера определяется агрегированный спред, путём вычисления медианы значений спредов данного интервала, после чего рассчитывается цена облигаций, с помощью стандартной формулы с использованием полученного спреда.

1. Проведение классификации эмитентов на основе обучающей выборки

Эмитенты, не имеющие кредитных рейтингов, присвоенных международными рейтинговыми агентствами, относятся к классам (группам) S_l в соответствии со значениями своих финансовых показателей. При этом для каждого эмитента рассчитываются значения расстояний до центра каждой эталонной группы на основе евклидовой меры:

$$\rho(X_i, \bar{X}_l) = \sqrt{\sum_{k=1}^p \omega_k (x_i^{(k)} - \bar{x}_l^{(k)})^2},$$

где $l=1, \dots, L$; $k=1, \dots, p$; $i=1, \dots, N$;

p – число показателей;

N – число эмитентов.

Веса ω_k задаются для нормирования значений финансовых показателей x^k и полагаются равными обратному значению дисперсии данного показателя.

В случае наличия значительных выбросов расстояние определяется на основе усредненной меры близости нахождения в вариационном ряду:

$$\rho(X_i, \bar{X}_l) = \frac{1}{p} \sum_{k=1}^p \frac{1}{N} \left| \text{rank}(x_i^{(k)}) - \text{rank}(\bar{x}_l^{(k)}) \right|,$$

где N – общее количество наблюдений по данному показателю;

$\text{rank}(x_i)$ - ранг показателя X_i в выборке по данному показателю.

Эмитент относится к классу, расстояние $\rho(X_i, \bar{X}_l)$ до центра которого минимально.

Шкала соответствия долгосрочных рейтингов кредитоспособности

Moody's	S&P	Fitch	Шкала НРД
Aaa	AAA	AAA	1
Aa1	AA+	AA+	
Aa2	AA	AA	
Aa3	AA-	AA-	
A1	A+	A+	2
A2	A	A	
A3	A-	A-	
Baa1	BBB+	BBB+	3
Baa2	BBB	BBB	
Baa3	BBB-	BBB-	4
Ba1	BB+	BB+	5
Ba2	BB	BB	6
Ba3	BB-	BB-	7
B1	B+	B+	8
B2	B	B	9
B3	B-	B-	10
Сaa1	CCC+	CCC	11
Сaa2	CCC		
Сaa3	CCC-		
Ca	CC		
	C		
C	D	DDD	12
?		?	

Данная шкала составлена на основе рекомендаций Минфина России в соответствии с протоколом заседания Экспертного Совета по деятельности рейтинговых агентств от 25 ноября 2011 года.