

**УТВЕРЖДЕНА**

Правлением ПАО Московская Биржа  
07 июля 2017 г., Протокол № 40

Председатель Правления  
ПАО Московская Биржа

\_\_\_\_\_ А.К. Афанасьев

**МЕТОДИКА**

**ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРИВОЙ БЕСКУПОННОЙ ДОХОДНОСТИ**

**ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОБЛИГАЦИЙ**

**(ОБЛИГАЦИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ЗАЙМОВ)**

**ПАО МОСКОВСКАЯ БИРЖА, 2017**

## Оглавление

1. Термины и определения .....	3
2. Общие положения .....	4
3. Порядок определения базы расчёта.....	5
4. Параметрическая модель Кривой .....	7
5. Предварительная обработка данных .....	7
6. Расчёт параметров Кривой при совершении сделки .....	8
7. Расчёт параметров Кривой при обработке заявок .....	10
8. Порядок раскрытия информации.....	13
Приложение 1.....	14

## 1. Термины и определения

В целях настоящей Методики определения Кривой бескупонной доходности государственных ценных бумаг (облигаций федеральных займов) Публичным акционерным обществом «Московская Биржа ММВБ-РТС» (далее – Методика) применяются следующие термины и определения:

*База расчёта* – список государственных облигаций, данные о ходе торгов которыми используются для расчёта Кривой.

*Базисный пункт* – единица измерения доходности, равная одной сотой процента (1 б.п. = 0,01%).

*Бескупонная доходность* - доходность к погашению дисконтной облигации.

*Биржа* - Публичное акционерное общество «Московская Биржа ММВБ-РТС».

*Вес (weight)* – параметр, алгоритмически рассчитываемый в процессе ежемесячного пересмотра базы расчёта для каждого выпуска государственных облигаций из базы расчёта.

*Время формирования ценового уровня* – момент времени, начиная с которого данный ценовой уровень существует непрерывно.

*Государственные облигации (далее также - облигации)* - облигации федеральных займов, допущенные к обращению на Бирже.

*Дата исполнения* - дата, в которую в соответствии с условиями заключенной сделки с государственными облигациями и Правилами проведения торгов на фондовом рынке ПАО Московская Биржа (далее – Правила торгов) участники торгов и/или клиринговая организация обязаны исполнить свои обязательства по сделке в порядке, определенном внутренними документами клиринговой организации и/или Правилами торгов.

*Динамические параметры* – коэффициенты  $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \tau, g_1 \div g_9$ .

*Доходность сделки* – доходность к погашению, соответствующая цене определённой сделки, заключенной в Режиме торгов «Режим основных торгов Т+» Секции фондового рынка (далее – Режим основных торгов) и рассчитанная в порядке, установленном внутренними документами фондового рынка Биржи.

*Кривая* – Кривая бескупонной доходности для рынка государственных облигаций, порядок расчета которой установлен в настоящей Методике.

*Корректирующая поправка* – аддитивная добавка к расчётной доходности, уточняющая расчётную доходность облигации. Для опорных выпусков корректирующие поправки равны нулю.

*Кривая бескупонной доходности (КБД)* – зависимость бескупонной доходности от срока дисконтной облигации для однородных долговых обязательств; функция, задающая временную структуру процентных ставок.

*Опорный выпуск* – включенный в базу расчёта выпуск облигаций из числа наиболее ликвидных, для которого корректирующая поправка тождественно равна нулю.

*Расчётная цена* – цена облигации, рассчитанная по Кривой как сумма дисконтированных к дате исполнения выплат по данной облигации.

*Расчётная доходность* – доходность к погашению, соответствующая расчётной цене облигации.

*Статические параметры* – величины, являющиеся настройками алгоритма:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $L_1 \div L_3$ ,  $q$ ,  $time$ ,  $volume$ ,  $\gamma_1 \div \gamma_{13}$ ,  $d$ ,  $M$ ,  $\phi$ ,  $\mu_1$ ,  $\mu_2$ ,  $\tau_1$ ,  $\mu_3$ ,  $\mu_4$ ,  $\tau_2$ ,  $\omega$ ,  $shift$ ,  $damp$ ,  $stack$ ,  $iterations$ . Устанавливаются и изменяются решением Биржи.

*Скорректированная расчётная доходность* – сумма расчётной доходности и корректирующей поправки для данной облигации.

*Скорректированная расчётная цена* – цена облигации (чистая), при которой доходность к погашению равна скорректированной расчётной доходности.

*Спред* – разница между доходностью сделки и скорректированной расчётной доходностью.

*Фиксированные параметры* – постоянные величины  $a_1 \div a_9$ ,  $b_1 \div b_9$ .

*Ценовые уровни* – для определённого выпуска государственных облигаций в каждый конкретный момент времени набор цен, для каждой из которых присутствует хотя бы одна активная лимитная заявка. Все заявки, поданные с одинаковой ценой, относятся к одному ценовому уровню.

## **2. Общие положения**

- 2.1. Настоящая Методика устанавливает порядок определения базы расчёта, списка опорных выпусков, статических и динамических параметров, а также порядок раскрытия информации о Кривой.
- 2.2. Настоящая Методика, а также изменения и дополнения к ней разрабатываются с учетом рекомендаций Экспертного Совета Ценового Центра Небанковской кредитной организации акционерного общества «Национальный расчетный депозитарий».
- 2.3. Кривая бескупонной доходности государственных облигаций имеет следующие наименования:
  - 2.3.1. полное наименование на русском языке: «Кривая бескупонной доходности государственных облигаций России»;

- 2.3.2. полное наименование на английском языке: «Russian Government Bond Zero Coupon Yield Curve»;
  - 2.3.3. сокращенное наименование на русском языке: «КБД Московской Биржи»;
  - 2.3.4. сокращенное наименование на английском языке: «MOEX GCURVE», «MOEX ZCURVE».
- 2.4. Термины и определения, не установленные в настоящей Методике, применяются в значениях, установленных иными внутренними документами Биржи, а также федеральными законами и принятыми в соответствии с ними нормативными актами Российской Федерации.

### **3. Порядок определения базы расчёта**

- 3.1. База расчёта пересматривается ежемесячно. Новая база расчёта вводится в действие 15-го числа каждого месяца. Если указанная дата приходится на нерабочий день, введение в действие базы расчёта осуществляется в ближайший рабочий день, следующий за указанной датой.
- 3.2. При определении базы расчёта не рассматриваются следующие выпуски облигаций:
  - 3.2.1. облигации, срок до погашения которых составляет менее 2-х месяцев по состоянию на 15-е число месяца введения в действие новой базы расчёта;
  - 3.2.2. облигации, по которым размер хотя бы одной выплаты (включая купонные выплаты, амортизационные выплаты, выплаты при погашении) не установлен в качестве фиксированной величины (неизвестен);
  - 3.2.3. облигации федерального займа с амортизацией долга.
- 3.3. Список облигаций, включаемых в базу расчёта, определяется в следующем порядке.
  - 3.3.1. Облигации подразделяются на три группы, исходя из срока до погашения облигаций на 15-е число месяца ввода в действие новой базы расчёта:
    - облигации со сроком до погашения свыше 2 месяцев, но не более 2 лет;
    - облигации со сроком до погашения свыше 2 лет, но не более 10 лет;
    - облигации со сроком до погашения свыше 10 лет.
  - 3.3.2. При определении новой базы расчёта учитываются объёмы торгов и количества сделок, заключённых с облигациями в Режиме основных торгов.
  - 3.3.3. Ретроспективным периодом для каждой даты введения в действие новой базы расчёта является трёхмесячный период, предшествующий 1-му числу месяца введения в действие базы расчёта. Например, для базы расчёта, вводимой в действие 15-го января, ретроспективным периодом является период с 1 октября по 31 декабря.

- 3.3.4. Предварительно для каждого выпуска облигаций сделки сортируются по убыванию объёма и из начала ряда исключаются 5% от общего числа сделок.
- 3.3.5. Для каждой из трёх указанных групп отдельно проводится анализ относительной ликвидности выпусков облигаций. Внутри группы для каждой облигации рассчитывается коэффициент ликвидности за ретроспективный период:

$$L_k = \left( \frac{T^k}{\bar{T}} \right)^\alpha \times \left( \frac{V^k}{\bar{V}} \right)^\beta \quad (1)$$

где:

- $T^k$  - количество сделок, совершённых с  $k$ -ым выпуском в течение ретроспективного периода с учётом пункта 3.3.4;
- $V^k$  - суммарный объём сделок, совершённых с  $k$ -ым выпуском в течение ретроспективного периода с учётом пункта 3.3.4;
- $\bar{T}$  - среднее арифметическое значение количества сделок  $T^k$ , то есть сумма  $T^k$  по всем выпускам в соответствующей группе, делённая на количество выпусков в группе;
- $\bar{V}$  - аналогично, среднее арифметическое значение объёмов сделок  $V^k$ ;
- $\alpha, \beta$  - весовые коэффициенты, являющиеся статическими параметрами и удовлетворяющие условиям:  $\alpha > 0$ ,  $\beta > 0$ ,  $\alpha + \beta = 1$ .

- 3.3.6. Для каждой из трёх групп устанавливается пороговое значение коэффициента ликвидности  $L_j$ ,  $j=1,2,3$ . В базу расчёта включаются выпуски облигаций, коэффициенты ликвидности которых равны или превышают соответствующие пороговые значения.

3.4. Для каждого выпуска, включённого в базу, рассчитывается вес *weight*. С этой целью все выпуски из базы расчёта ранжируются по убыванию коэффициента ликвидности и определяется квантиль данного вариационного ряда порядка  $q$ . Вес каждого выпуска *weight* равен отношению коэффициента ликвидности данного выпуска к указанному квантилю. Если данное отношение превышает 100, то  $weight = 100$ .

3.5. Если в группе облигаций со сроком до погашения свыше 2 лет, но не более 10 лет отсутствуют выпуски с  $weight = 100$ , то выпуск из данной группы с наибольшим весом назначается опорным.

3.6. Для каждого выпуска, включённого в базу, рассчитывается стандартное отклонение доходности к погашению  $\sigma^k$ . С этой целью рассматривается последовательность доходностей к погашению по сделкам  $\{YTM_i^k\}_{i=1, N^k}$ , где  $N^k$  - количество сделок с  $k$ -

ым выпуском в течение ретроспективного периода с учётом пункта 3.3.4. На основании этой последовательности формируется ряд колебаний

$$\text{boundary}(YTM_{i+1}^k - YTM_i^k, -M, M)$$

где функция  $\text{boundary}(x, -M, M)$  ограничивает переменную  $x$  статическими уровнями  $-M$  и  $M$ . Для полученного ряда колебаний определяется стандартное отклонение  $\sigma^k$ .

3.7. По решению Биржи могут быть утверждены иные база расчета, веса и опорные выпуски, чем определено пунктами 3.3, 3.4, 3.5 настоящей Методики.

#### 4. Параметрическая модель Кривой

4.1. Кривая представляется (в форме непрерывно начисляемой процентной ставки) параметрической моделью Нельсона-Сигеля с добавлением корректирующих членов:

$$G(t) = \beta_0 + (\beta_1 + \beta_2) \frac{\tau}{t} \left[ 1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \right] - \beta_2 \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) + \sum_{i=1}^9 g_i \exp\left(-\frac{(t-a_i)^2}{b_i^2}\right),$$

где срок  $t$  отсчитывается от даты исполнения и выражается в годах,  $G(t)$  - в базисных пунктах. Фиксированные параметры равны:

$$a_1 = 0, \quad a_2 = 0.6, \quad a_{i+1} = a_i + a_2 k^{i-1}, \quad i = 2, \dots, 8,$$

$$b_1 = a_2, \quad b_{i+1} = b_i k, \quad i = 1, \dots, 8,$$

где  $k = 1.6$ .

4.2. Бескупонная доходность в форме спот-доходности с годовой капитализацией процентов связана с непрерывно начисляемой доходностью соотношением (в базисных пунктах):

$$Y(t) = 10000 \left[ \exp\left(\frac{G(t)}{10000}\right) - 1 \right], \quad (2)$$

а дисконтная функция даётся выражением:

$$D(t) = \exp\left(-\frac{G(t)}{10000} t\right) = \frac{1}{\left(1 + \frac{Y(t)}{10000}\right)^t}. \quad (3)$$

#### 5. Предварительная обработка данных

5.1. При расчёте динамических параметров Кривой используется информация о сделках (заявках), заключенных (поданных) в Режиме основных торгов с выпусками, которые включены в базу расчёта.

5.2. Пересчёт вектора динамических параметров  $x = (\beta_0, \beta_1, \beta_2, \tau, g_1, \dots, g_9)$  и вектора корректирующих поправок  $\Delta YTM$  осуществляется в результате любого из событий:

- постановка заявки;
- снятие заявки;
- совершение сделки.

5.3. Если событием является совершение сделки, то пересчёт происходит в два этапа:

- обрабатывается сделка;
- обрабатываются активные заявки, оставшиеся после совершения сделки.

5.4. Если объём сделки меньше  $volume$ , то сделка учитывается в смысле пункта 5.3, однако пересчёт параметров  $x$  и поправок  $\Delta YTM$  не происходит. В противном случае по цене сделки  $P_n^k$  определяется доходность к погашению  $YTM_n^k$ , где  $k$  - номер выпуска,  $n$  - номер шага пересчёта величин  $x$ ,  $\Delta YTM$ .

5.5. При обработке заявок фиксируются активные заявки по каждому из выпусков, входящих в базу расчёта. Если по некоторому выпуску  $k$  имеются заявки на покупку, то определяется цена покупки  $bid_n^k$  как наибольший ценовой уровень заявок на покупку, удовлетворяющий условиям:

- период от времени формирования до момента пересчёта (период непрерывного существования) равен или превышает  $time$  (в секундах);
- объём заявок равен или превышает  $volume$  (в количестве бумаг).

Если по данному выпуску нет заявок на покупку либо невозможно определить  $bid_n^k$  при соблюдении условий на  $time$ ,  $volume$ , то считается, что  $bid_n^k$  отсутствует.

5.6. Аналогично определяется цена продажи  $ask_n^k$  как наименьший ценовой уровень заявок на продажу, удовлетворяющий условиям:

- период от времени формирования до момента пересчёта (период непрерывного существования) равен или превышает  $time$ ;
- объём заявок равен или превышает  $volume$ .

Если по данному выпуску нет заявок на продажу либо невозможно определить  $ask_n^k$  при соблюдении условий на  $time$ ,  $volume$ , то считается, что  $ask_n^k$  отсутствует.

5.7. Цены  $bid_n^k$ ,  $ask_n^k$  пересчитываются в доходности к погашению  $YTMbid_n^k$ ,  $YTMask_n^k$ .

## 6. Расчёт параметров Кривой при совершении сделки

6.1. Демпфируются корректирующие поправки для всех выпусков, исключая опорные (для опорных выпусков  $\Delta YTM \equiv 0$ ),

$$\overline{\Delta YTM}_{n-1} = damp \cdot \Delta YTM_{n-1},$$

где  $damp$  - статический параметр,  $\Delta YTM_{n-1}$  - вектор корректирующих поправок на предыдущем шаге пересчёта.

6.2. Для выпуска  $k$ , с которым прошла сделка, проводятся следующие предварительные вычисления.

6.2.1. Определяется расчётная цена выпуска:

$$B^k(x_{n-1}) = \sum_{p=1}^{Coupon^k} D(x_{n-1}, T_p^k) C_p^k,$$

где:

$D(x_{n-1}, T_p^k)$  - значение дисконтной функции (3) для  $p$ -ой выплаты по облигации, вычисляемое с использованием параметров  $x_{n-1}$ ;

$C_p^k$  - величина  $p$ -ой выплаты по облигации, выраженная в процентах от непогашенной части номинальной стоимости облигации;

$Coupon^k$  - количество оставшихся выплат, предусмотренное условиями выпуска облигации.

6.2.2. На основе расчётной стоимости облигации  $B^k(x_{n-1})$  вычисляются расчётная доходность облигации  $YTM^k(x_{n-1})$  и скорректированная расчётная доходность  $YTM_{corrected}^k = YTM^k(x_{n-1}) + \overline{\Delta YTM_{n-1}^k}$ .

6.2.3. Численным методом рассчитывается вектор частных производных  $h$  функции  $YTM^k(x)$  в точке  $x_{n-1}$ .

6.3. Покомпонентно осуществляется расчёт новой оценки  $x_n$ :

$$\left. \begin{aligned} x_{n,j} &= \alpha_j x_{n-1,j} + \frac{h_j \gamma_j^2 \Delta_n}{Q + \Lambda + d \Delta_n^2}, & \text{если } \Delta_n^2 < \frac{Q + \Lambda}{d} \\ x_{n,j} &= \alpha_j x_{n-1,j} + \frac{h_j \gamma_j^2}{2\sqrt{(Q + \Lambda)d}} \text{sign}(\Delta_n), & \text{если } \Delta_n^2 \geq \frac{Q + \Lambda}{d} \end{aligned} \right\}$$

где:

$j = 1, \dots, 13$  - номер компоненты;

$\Delta_n = \text{boundary}(YTM - YTM_{corrected}^k, -\phi \cdot \sigma^k, \phi \cdot \sigma^k)$  - ограниченная невязка (функция  $\text{boundary}()$  и величина  $\sigma^k$  определены в разделе 3.46);

$$Q = \sum_{j=1}^{13} h_j^2 \gamma_j^2;$$

$sign(\Delta_n)$  - знак величины спреда  $\Delta_n$ ;

$\alpha_j \equiv 1$  для  $j = 1, \dots, 4$ ;

$\alpha_j = 1$  или  $\alpha_j = \omega < 1$  для  $j = 5, \dots, 13$  в зависимости от того, повторно обрабатывается выпуск с номером  $k$  или при пересчёте на шаге  $n-1$  был другой выпуск;

$$\Lambda = \left[ \max \left( \mu_1 \exp \left( -\frac{t}{\tau_1} \right) + \mu_2, \sigma^k \right) \right]^2,$$

где  $t$  - срок от даты исполнения до даты погашения выпуска облигаций в долях года,  $\phi, \gamma_j, \omega, d, \mu_1, \mu_2, \tau_1$  - статические параметры.

6.4. В случае если  $x_{n,4} \leq 0,3$ , т.е. если параметр  $\tau$  стал меньшим или равным 0,3, расчёты пункта 6.3 аннулируются,  $\gamma_4$  обнуляется и снова выполняется пункт 6.3. После этого параметру  $\gamma_4$  возвращается прежнее значение.

## 7. Расчёт параметров Кривой при обработке заявок

7.1. Демпфируются корректирующие поправки для всех выпусков (пункт 6.1).

7.2. Осуществляется итеративный процесс, в котором границы  $YTMbid_n^k$ ,  $YTMask_n^k$  и вектор корректирующих поправок  $\overline{\Delta YTM}_{n-1}$  не меняются, пересчитывается только вектор параметров кривой  $x$ . Начальное значение  $x^0 = x_{n-1}$ . Одна итерация пересчёта вектора  $x^{m-1}$  в вектор  $x^m$  состоит в следующем.

7.2.1. Для каждого выпуска  $k$ , для которого имеется хотя бы одна из доходностей  $YTMbid_n^k$ ,  $YTMask_n^k$ , скорректированная расчётная доходность облигации  $YTM_{corrected}^k$  вычисляется в соответствии с пунктами 6.2.1, 6.2.2 при замене  $x_{n-1}$  на  $x^{m-1}$ .

7.2.2.  $YTM_{corrected}^k$  сравнивается с границами  $YTMbid_n^k$ ,  $YTMask_n^k$  (или только одной из них, если вторая отсутствует). Если

$$YTMask_n^k \leq YTM_{corrected}^k \leq YTMbid_n^k,$$

то данный выпуск описывается Кривой и корректирующими поправками удовлетворительно. Если для всех выпусков указанные неравенства выполнены, то цикл итераций заканчивается:

$$x_n = x^{m-1}, \quad \overline{\Delta YTM}_n = \overline{\Delta YTM}_{n-1}$$

7.2.3. Если есть выпуски, для которых одно из указанных неравенств нарушается, то фиксируется величина нарушения. Выбирается выпуск  $k$ ,

у которого нарушение, умноженное на вес выпуска  $weight$ , наибольшее. Для данного выпуска формируется виртуальная сделка с доходностью  $YTM$ , которая получается отступом от той из границ  $YTMbid_n^k$ ,  $YTMask_n^k$ , для которой зафиксировано наибольшее нарушение с учётом веса  $weight$ :

$$YTM = YTMbid_n^k - \min [shift, 0.5 \cdot (YTMbid_n^k - YTMask_n^k)]$$

либо

$$YTM = YTMask_n^k + \min [shift, 0.5 \cdot (YTMbid_n^k - YTMask_n^k)],$$

где  $shift$  - статический параметр.

Если границей, для которой зафиксировано нарушение, является  $YTMbid_n^k$  и при этом по данному выпуску котировка  $YTMask_n^k$  отсутствует, то

$$YTM = YTMbid_n^k - shift.$$

Если границей, для которой зафиксировано нарушение, является  $YTMask_n^k$ , и при этом по данному выпуску  $YTMbid_n^k$  отсутствует, то

$$YTM = YTMask_n^k + shift.$$

7.2.4. Численным методом рассчитывается вектор частных производных  $h$  функции  $YTM^k(x)$  в точке  $x^{m-1}$ .

7.2.5. Покомпонентно осуществляется расчёт новой оценки  $x^m$ :

$$\left. \begin{aligned} x_j^m &= \alpha_j x_j^{m-1} + \frac{h_j \gamma_j^2 \Delta_m}{Q + \Lambda + d \Delta_m^2}, & \text{если } \Delta_m^2 < \frac{Q + \Lambda}{d} \\ x_j^m &= \alpha_j x_j^{m-1} + \frac{h_j \gamma_j^2}{2\sqrt{(Q + \Lambda)d}} \text{sign}(\Delta_m), & \text{если } \Delta_m^2 \geq \frac{Q + \Lambda}{d} \end{aligned} \right\}$$

где:

$j = 1, \dots, 13$  - номер компоненты;

$\Delta_m = \text{boundary}(YTM - YTM_{corrected}^k, -\phi \cdot \sigma^k, \phi \cdot \sigma^k)$  - ограниченный спред (функция  $\text{boundary}()$  и величина  $\sigma^k$  определены в разделе 3.4);

$$Q = \sum_{j=1}^{13} h_j^2 \gamma_j^2;$$

$\text{sign}(\Delta_m)$  - знак величины спреда  $\Delta_m$ ;

$\alpha_j \equiv 1$  для  $j = 1, \dots, 4$ ;

$\alpha_j = 1$  или  $\alpha_j = \omega < 1$  для  $j = 5, \dots, 13$  в зависимости от того, повторно обрабатывается выпуск с номером  $k$  или при предыдущем пересчёте  $x^{m-1}$  был другой выпуск;

$$\Lambda = \left[ \max \left( \mu_3 \exp \left( -\frac{t}{\tau_2} \right) + \mu_4, \sigma^k \right) \right]^2,$$

где  $t$  - срок от даты исполнения до даты погашения выпуска облигаций в долях года,  $\phi$ ,  $\gamma_j$ ,  $\omega$ ,  $d$ ,  $\mu_3$ ,  $\mu_4$ ,  $\tau_2$  - статические параметры.

7.2.6. В случае если  $x_4^m \leq 0,3$ , т.е. если параметр  $\tau$  стал меньше или равным 0,3, расчёты пункта 7.2.5 аннулируются;  $\gamma_4$  обнуляется и снова выполняется пункт 7.2.5. После этого параметру  $\gamma_4$  возвращается прежнее значение.

7.3. Каждая итерация завершается расчётом критерия точности подгонки кривой к границам  $YTMbid_n^k$ ,  $YTMask_n^k$  для вектора  $x^m$ . Критерий равен сумме нарушений границ (по абсолютной величине), умноженных на веса выпусков. Сохраняется история критериев и соответствующих векторов  $x^m$  для последних *stack* итераций, где *stack* - статический параметр.

7.4. Окончание цикла итераций осуществляется по одному из следующих условий:

7.4.1. Критерий точности равен нулю (нет нарушений границ). В этом случае

$$x_n = x^m, \quad \Delta YTM_n = \overline{\Delta YTM_{n-1}}$$

7.4.2. Критерий точности в каждой из последних *stack* - 1 итераций больше критерия в предшествующей им итерации. В этом случае  $x_n$  принимается равным вектору параметров в данной предшествующей итерации, а корректирующие поправки для выпусков, не являющихся опорными, определяются по формулам:

- если условие пункта 7.2.2 выполнено, то для данного выпуска

$$\Delta YTM_n^k = \overline{\Delta YTM_{n-1}^k};$$

- если  $YTM_{corrected}^k < YTMask_n^k$ , то  $\Delta YTM_n^k = YTMask_n^k - YTM^k(x_n)$ .
- если  $YTM_{corrected}^k > YTMbid_n^k$ , то  $\Delta YTM_n^k = YTMbid_n^k - YTM^k(x_n)$ .

7.4.3. Количество итераций превысило статический параметр *iterations*. В этом случае определяется наименьшее значение критерия точности в последних *stack* итерациях. Вектор  $x_n$  принимается равным вектору

параметров в указанной итерации, а корректирующие поправки определяются по формулам пункта 7.4.2.

- 7.5. При изменении базы расчёта начальные значения корректирующих поправок по выпускам, которых не было в предыдущей базе расчёта, принимаются равными нулю.
- 7.6. В случае наступления обстоятельств, которые могут негативно повлиять на адекватность отражения Кривой временной структуры процентных ставок, Биржа вправе предпринять любые действия, необходимые для обеспечения адекватности Кривой, в том числе исключить Облигации из Базы расчета, установить значения параметров, используемых для расчета Кривой, предусмотренных настоящей Методикой и т.д.

## **8. Порядок раскрытия информации**

- 8.1. Настоящая Методика, все изменения и дополнения к ней, а также база расчета раскрываются на официальном сайте Биржи в сети Интернет не позднее, чем за 1 рабочий день до даты вступления их в силу, если иное не определено решением Биржи.

Дополнительно через представительство Биржи в сети Интернет раскрываются текущие статические параметры с историей их изменений, а также за каждый торговый день на момент окончания торгов (EOD):

- динамические параметры;
- значения функции  $Y(t_i)$  для сроков  $t_i$  в диапазоне 0,25 ÷ 30 лет;
- цены и корректирующие поправки для выпусков, входящих в базу расчёта.

К Методике расчета кривой бескупонной доходности государственных облигаций

**Значения статических параметров**

$\alpha$	$\beta$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$q$	<i>time</i>	<i>volume</i>
0,8	0,2	0	0	0	0,6	15	10

$\gamma_1$	$\gamma_2$	$\gamma_3$	$\gamma_4$	$\gamma_5$	$\gamma_6$	$\gamma_7$	$\gamma_8$
50	50	50	0,05	30	30	30	30

$\gamma_9$	$\gamma_{10}$	$\gamma_{11}$	$\gamma_{12}$	$\gamma_{13}$	$d$	$M$	$\phi$
25	25	25	0	0	0,123	150	2

$\mu_1$	$\mu_2$	$\tau_1$	$\mu_3$	$\mu_4$	$\tau_2$	$\omega$	<i>shift</i>
10	25	2	20	10	10	0,999	20

<i>damp</i>	<i>stack</i>	<i>iterations</i>					
0,9	20	150					