



Методика расчета НКД и доходности



Содержание

| | |
|---|-----------|
| 1 Расчет количества дней | 1 |
| 1.1 Определение количества дней между датами | 1 |
| 2 Накопленный купонный доход | 1 |
| 2.1 Особенности расчета НКД | 1 |
| 2.2 Функции вычисления НКД для купонных облигаций | 1 |
| 2.3 Определение НКД для ГОВОЗ | 2 |
| 2.4 Определение НКД для ОФЗ-ПК, привязанных к RUONIA | 3 |
| 2.5 Определение НКД для ОФЗ-ИН | 4 |
| 3 Доходности и ценовые параметры | 4 |
| 3.1 Функции вычисления доходности | 4 |
| 3.2 Особенности определения доходности для облигаций с индексируемым и с ежедневно изменяемым номиналом | 6 |
| 3.3 Дополнительные показатели, транслируемые на сайте | 7 |
| 3.4 Показатели страницы "Расчет доходности/цены" | 9 |
| 4 Дополнительные особенности расчета некоторых параметров | 12 |
| 4.1 Особенности расчета денежных потоков и параметров ИЦБ | 12 |
| 4.2 Принципы прогнозирования параметров | 12 |



1 Расчет количества дней (базисы)

1.1 Определение количества дней между датами

Во всех формулах расчета НКД и доходности возникает необходимость вычисления количества календарных дней от одной даты до другой или длительности периода, определяемого двумя датами.

Базис 365 (366)

Основной базис, используемый в Торговой Системе. Количество календарных дней (а так же длительность периода) от даты T_1 до даты T_2 определяется как разность дат: $T_2 - T_1$. Например, от 5 января 2001 до 6 января 2001 – один день (длительность периода – один день), а от 10 марта 2002 до 20 марта 2002 – десять дней (длительность периода – десять дней).

Базисы 30/360

Разница в днях N между двумя датами T_1 и T_2 рассчитывается как выражение:

$$N = D_2 - D_1 + 30 \times (M_2 - M_1) + 360 \times (Y_2 - Y_1), \quad (1)$$

где $D_1/M_1/Y_1$ – дата T_1 (первая дата), $D_2/M_2/Y_2$ – дата T_2 (вторая дата),

Существует три варианта базиса 30/360:

- **30/360**

Если D_1 приходится на 31 число, D_1 меняется на 30.

Если D_2 приходится на 31 число, D_2 меняется на 30, только если D_1 приходится на 30 или 31 числа.

- **30E/360**

Если D_1 приходится на 31 число, D_1 меняется на 30.

Если D_2 приходится на 31 число, D_2 меняется на 30.

- **30E+/360**

Если D_1 приходится на 31 число, D_1 меняется на 30.

Если D_2 приходится на 31 число, D_2 меняется на 1 и M_2 увеличивается на единицу.

2 Накопленный купонный доход

2.1 Особенности расчета НКД

- Правило вычисления НКД определяется в эмиссионных документах для каждой конкретной бумаги, включая базис, порядок округления и пересчета.
- В случае, если формула, по которой производится расчет НКД, указанная эмитентом в решении о выпуске, не совпадает ни с одной из указанных ниже формул, Биржа использует расчетные значения НКД на каждый день каждого купонного периода в числовом формате и в процентах от номинала, полученные от эмитента или НРД.
- Рассчитанное по формулам ниже значение НКД округляется до 2 знаков после запятой по правилу математического округления.

2.2 Функции вычисления НКД для купонных облигаций

Вариант 1

$$A = C \times \frac{T - t_c}{T} \quad \text{и} \quad T = T_c - T_0, \quad (2)$$

где C – купонная ставка в рублях за купонный период,

t_c – число дней до даты окончания купона,

T_c – дата купона,

T_0 – дата начала купонного периода.

**Вариант 2**

$$A = N \times \frac{C}{100} \times \frac{t}{365} \quad \text{и} \quad t = T_p - T_0, \quad (3)$$

где C – купонная ставка в процентах годовых,

N – номинал бумаги в рублях,

T_p – дата, на которую вычисляется НКД,

T_0 – дата начала купонного периода.

2.3 Особенности определения НКД в соответствии с письмами Минфина России по определенным выпускам ГОВОЗ

Размер НКД определяется по следующей формуле

$$A = \frac{N \times C \times T}{360} \quad \text{и} \quad T = 360 \times (Y_2 - Y_1) + 30 \times (M_2 - M_1) + (D_2 - D_1), \quad (4)$$

где A – размер НКД,

N – номинал ценной бумаги,

C – ставка купона,

T – период расчета НКД,

Y_1 – год предыдущего купона,

Y_2 – год текущей даты,

M_1 – месяц предыдущего купона,

M_2 – месяц текущей даты,

D_1 – день предыдущего купона,

D_2 – день текущей даты.

При определении купонного дохода используется база расчета “30/360”, согласно которой календарный год состоит из 12 полных месяцев по 30 дней в каждом. Таким образом, если дата D_1 (или D_2) равна 31, то D_1 (или D_2) присваивается значение 30. Купонный доход определяется с точностью до двух знаков после запятой (до центов) после умножения на количество ценных бумаг в сделке.

Расчет НКД по сделкам с расчетами в валюте, отличной от валюты номинала

Для государственных облигаций внешних облигационных займов Российской Федерации

$$A_{руб} = A_{\$} \times Am \times Курс\$_{ЦБ}, \quad (5)$$

где $A_{руб}$ – НКД в рублях,

$A_{\$}$ – НКД в в иностранной валюте без округления,

Am – количество ценных бумаг в сделке,

$Курс\$_{ЦБ}$ – курс Банка России на дату заключения сделки.

Полученное значение округляется до 2 знаков после запятой.

Для облигаций, номинированных в иностранной валюте, с расчетами в рублях

$$A_{руб} = ОКРУГЛ(A_{\$} \times Am; 2) \times Курс\$_{ЦБ}, \quad (6)$$

где $A_{руб}$ – НКД в рублях,

$A_{\$}$ – НКД в в иностранной валюте без округления,

$ОКРУГЛ(A_{\$} \times Am; 2)$ – объем НКД в в иностранной валюте, округленный до 2 знаков после запятой,

Am – количество ценных бумаг в сделке,

$Курс\$_{ЦБ}$ – курс Банка России на дату заключения сделки.

Полученное значение округляется до 2 знаков после запятой.

**Для облигаций, номинированных в рублях, с расчетами в валюте**

$$A_{вал} = \frac{OKRUGL(A_{руб} \times Am; 4)}{\text{КурсВалюты\$ЦБ}}, \quad (7)$$

где $A_{вал}$ – НКД в валюте расчетов,

$A_{руб}$ – НКД в рублях,

$OKRUGL(A_{руб} \times Am; 4)$ – объем НКД в рублях, округленный до 4 знаков после запятой,

Am – количество ценных бумаг в сделке,

$\text{КурсВалюты\$ЦБ}$ – курс Банка России на дату заключения сделки.

Полученное значение округляется до 2 знаков после запятой.

2.4 Особенности определения НКД в соответствии с приказом Минфина России по определенным выпускам ОФЗ-ПК, привязанных к RUONIA

Размер НКД, зависящего от значения RUONIA, для бумаг, выпущенных после 20.08.2019, определяется по следующей формуле

$$A_t = N \times \sum_{i=t_1-7}^{t-7} \frac{RUONIA_i}{d(i)}, \quad A_{t_0} = 0, \quad (8)$$

где A – размер НКД на дату t^* ,

N – номинал ценной бумаги,

t – дата расчета,

$t-7$ – дата за 7 календарных дней до даты расчета t ,

t_0 – дата начала купонного периода,

t_1 – дата, следующая за датой начала купонного периода,

t_1-7 – дата за 7 календарных дней до даты t_1 ,

i – календарная дата,

$d(i)$ – принимает значение 365, если i приходится на невисокосный год, и 366 для i високосного года,

$RUONIA_i$ – значение ставки RUONIA на дату i , публикуемое на официальном сайте Банка России в информационно-коммуникационной сети «Интернет». В случае отсутствия опубликованного значения ставки RUONIA за i -ый день (в том числе, если i -ый день является выходным или праздничным днем в Российской Федерации), значение ставки принимается равным последнему опубликованному значению. Значение каждой ставки определяется с точностью до двух знаков после запятой в соответствии с правилами математического округления.

* - Источником значений НКД является НРД.

Размер НКД, зависящего от индекса RUONIA, для бумаг, выпущенных после 04.12.2024, определяется по следующей формуле

$$A_t = N \times \left(\frac{Index_{t-7}}{Index_{start(n)-7}} - 1 \right), \quad (9)$$

где A – размер НКД на дату t^* ,

N – номинал ценной бумаги,

t – дата расчета,

$Index_{start(n)-7}$ – значение индекса RUONIA на дату, предшествующую на семь календарных дней дате начала купонного периода n .

$Index_{t-7}$ – опубликованное Банком (России) значение индекса RUONIA на дату, предшествующую на семь календарных дней дате расчета t .

При отсутствии на дату расчета t опубликованного значения $Index_{t-7}$, в том числе, если еще не определено данное значение индекса RUONIA, будет использоваться последнее значение индекса RUONIA, определенное Банком России на дату, предшествующую более чем на семь календарных дней дате расчета t .

* - Источником значений НКД является НРД.



2.5 Особенности определения НКД в соответствии с приказом Минфина России по ОФЗ-ИН

Размер НКД определяется по следующей формуле

$$AI_{im} = N_i \times CPN \times \frac{i - t_m}{365}, \quad (10)$$

где AI_{im} – размер НКД на дату i расчетного месяца*,

N_i – номинальная стоимость облигации в дату i , рассчитывается с точностью до копеек в соответствии с правилами математического округления на каждую календарную дату расчетного месяца,

CPN – процентная ставка купонного дохода, % годовых,

i – календарная дата,

t_m – дата начала текущего купонного периода,

m – порядковый номер купона, купонного периода.

* - Источником значений НКД является НРД.

3 Доходности и ценовые параметры

Показатели, представленные в данном разделе, не являются рекомендациями к инвестированию в какую-либо ценную бумагу. ПАО Московская Биржа не несет ответственности за ущерб, понесенный в результате любого использования полученных результатов.

3.1 Функции вычисления доходности

Функция вычисления доходности к погашению для бескупонных облигаций

$$Y = \frac{100 - P}{P} \times \frac{YearBasis}{t} \times 100, \quad P = \frac{100}{1 + \frac{Y \times t}{YearBasis}}, \quad (11)$$

где Y – доходность к погашению, в процентах годовых,

P – цена облигации, в процентах от номинала,

t – число дней до даты погашения.

Функция вычисления доходности к погашению для купонных облигаций

$$P + A = \sum_{i,j=m}^n \left(\frac{C_i}{\left(1 + \frac{Y}{100}\right)^{\frac{t_i}{YearBasis}}} + \frac{N_j}{\left(1 + \frac{Y}{100}\right)^{\frac{t_j}{YearBasis}}} \right) + \frac{(N_z * C_z * \frac{d_z}{YearBasis} + N_z)}{\left(1 + \frac{Y}{100}\right)^{\frac{t_z}{YearBasis}}}, \quad (12)$$

$$A = C \times \frac{T - t_c}{T} \quad \text{и} \quad T = T_c - T_0,$$

где P – цена облигации в валюте расчетов,

A – накопленный купонный доход в валюте расчетов. Если установлена особенность НКД не рассчитывается, доходность не рассчитывается.

t – текущий купонный период,

n – число купонных периодов до даты, к которой рассчитывается доходность,

C_i * – размер i -ого купона в валюте расчетов,

t_i – число дней до окончания i -ого купона,

N_j – размер выплаты j -ой части номинала. Для неизвестных значений амортизаций - непогашенная часть основного долга делится пропорционально между оставшимися датами амортизаций,

t_j – число дней до выплаты j -ой номинальной суммы долга,

$(N_z * C_z * d_z / YearBasis)$ - часть купонного дохода в валюте расчетов на дату, к которой рассчитывается доходность (для купонного периода, в котором находится дата, к которой рассчитывается



доходность, не совпадающая с датой окончания купона). Если НКД известен, в качестве ($N_z * C_z * d_z / YearBasis$), используется значение накопленного купонного дохода в валюте расчетов.

C_z – ставка купона, в процентах годовых для купонного периода, в котором находится дата, к которой рассчитывается доходность, не совпадающая с датой окончания купонного периода. Если C_z не известна, для целей расчета доходности она определяется аналогично C_i .

d_z – число дней от даты последнего купона (предшествующего дате, к которой рассчитывается доходность) до даты, к которой рассчитывается доходность,

t_z – число дней до даты, к которой рассчитывается доходность (не совпадающей с датой окончания купонного периода),

N_z – размер непогашенной номинальной стоимости после последней выплаты номинальной стоимости до даты, к которой рассчитывается доходность, (не совпадающей с датой окончания купонного периода), в валюте расчетов ,

Y – эффективная доходность к погашению/дате, к которой рассчитывается доходность. Не рассчитывается для ОФЗ с НКД по формулам (8) и (9), и для облигаций в режиме торгов "Облигации Д - Режим основных торгов"

C – купонная ставка в валюте расчетов за текущий купонный период,

t_c – число дней до даты окончания купона,

T_c – дата окончания купона, T_0 – дата начала купонного периода.

* - для неизвестных купонов: используется значение последнего известного купона, при этом, если у бумаги есть неизвестные значения амортизации, неизвестные купоны рассчитываются с учетом прогнозных амортизаций, даты которых известны. Если известен НКД, значения неизвестных купонов определяются, исходя из указанного значения НКД на дату расчетов для режима торгов:

$$C_i = \frac{C_p \times N_i}{100} \times \frac{t_i}{YearBasis}, \quad (13)$$

t_i – число дней до даты окончания i-го купона,

N_i – размер оставшегося номинала i-го купонного периода, в валюте расчетов. Если значения амортизаций до погашения не известны, но известны даты амортизаций - в качестве значений амортизаций используются значения рассчитанные pro-rata между указанными датами амортизаций.

C_p – купонная ставка в процентах годовых,

$$C_p = \frac{A \times 100}{N \times \frac{t_c}{YearBasis}}, \quad (14)$$

t_c – число дней от даты начала купона до даты расчетов для кода расчетов для режима торгов,

N – размер оставшегося номинала на дату расчетов для кода расчетов для режима торгов

A - НКД в валюте расчетов на дату расчетов для кода расчетов на режиме торгов

Если нет ни одного известного купона и не известен НКД - доходность не считается.

Примечание:

- При этом, для облигаций в последнем купонном периоде до даты погашения (matdate) - расчет доходности переключится на формулу простой доходности.
- Дата, к которой рассчитывается доходность заполняется Биржей. Не используется дата, к которой рассчитывается доходность из уведомления / анкеты ценной бумаги, полученных от Эмитента.
- Для бессрочных облигаций доходность считается к дате через 10 лет от даты расчетов. Если для бессрочных бумаг нет всех дат купонов до даты, на которую считается доходность, то период между последней известной датой купона и датой, на которую считается доходность, учитывается по ставке последнего известного купона. Если нет известных значений купона, но известен НКД на дату расчетов для режима торгов - значения неизвестных купонов определяются аналогично C_i .
- Если рассчитанное значение доходности меньше -100, транслируется значение, равное -100.



Функция вычисления доходности к колл-опциону

$$P + A = \sum_{i,j=m}^n \left(\frac{C_i}{\left(1 + \frac{Y}{100}\right)^{\frac{t_j}{YearBasis}}} + \frac{N_j}{\left(1 + \frac{Y}{100}\right)^{\frac{t_j}{YearBasis}}} \right) + \frac{(N_z * C_z * \frac{d_z}{YearBasis} + N_z)}{\left(1 + \frac{Y}{100}\right)^{\frac{t_z}{YearBasis}}}, \quad (15)$$

$$A = C \times \frac{T - t_c}{T} \quad \text{и} \quad T = T_c - T_0,$$

где P – цена облигации в валюте расчетов,

A – накопленный купонный доход в валюте расчетов. Если установлена особенность НКД не рассчитывается, доходность не рассчитывается.

t – текущий купонный период,

n – число купонных периодов до даты фактического досрочного погашения,

C_i * – размер i -ого купона в валюте расчетов,

t_i – число дней до окончания i -ого купона,

N_j – размер выплаты j -ой части номинала. Для неизвестных значений амортизаций - непогашенная часть основного долга делится пропорционально между оставшимися датами амортизаций,

t_j – число дней до выплаты j -ой номинальной суммы долга,

$(N_z * C_z * d_z / YearBasis)$ - часть купонного дохода в валюте расчетов на дату фактического досрочного погашения (не совпадающая с датой окончания купона). Если НКД известен, в качестве $(N_z * C_z * d_z / YearBasis)$, используется значение накопленного купонного дохода в валюте расчетов.

C_z – ставка купона, в процентах годовых для купонного периода, в котором находится дата фактического досрочного погашения, не совпадающая с датой окончания купонного периода. Если C_z не известна, для целей расчета доходности она определяется аналогично C_i .

d_z – число дней от даты последнего купона (предшествующего дате, фактического досрочного погашения) до даты фактического досрочного погашения,

t_z – число дней до даты фактического досрочного погашения (не совпадающей с датой окончания купонного периода),

N_z – размер непогашенной номинальной стоимости после последней выплаты номинальной стоимости до даты фактического досрочного погашения (не совпадающей с датой окончания купонного периода), в валюте расчетов ,

Y – эффективная доходность к колл-опциону. Не рассчитывается для ОФЗ с НКД по формулам (8) и (9), и для облигаций в режиме торгов "Облигации Д - Режим основных торгов"

C – купонная ставка в валюте расчетов за текущий купонный период,

t_c – число дней до даты окончания купона,

T_c – дата окончания купона, T_0 – дата начала купонного периода.

При этом, для облигаций в последнем купонном периоде до даты погашения (matdate) - расчет доходности переключается на формулу простой доходности.

3.2 Особенности определения доходности облигаций с индексируемым номиналом (в т.ч. ОФЗ-ИН в соответствии с письмами Минфина России)

Функция вычисления доходности к погашению для ОФЗ-ИН и иных облигаций с индексируемым и ежедневно изменяемым номиналом

$$\frac{P}{100} + \frac{R_C}{100} \times \frac{(d_{тек.} - d_{нач.куп.})}{365} = \sum_{i,j=m}^n \frac{\frac{R_i}{100} \times \frac{T_i}{365}}{\left(1 + \frac{Y}{100}\right)^{\frac{t_i}{YearBasis}}} + \frac{1}{\left(1 + \frac{Y}{100}\right)^{\frac{t}{YearBasis}}}, \quad (16)$$

где Y – эффективная доходность к погашению, %,

P – цена, в процентах от номинала,

R_C – ставка текущего купона, в процентах годовых,

$d_{тек.}$ – дата, на которую рассчитывается доходность,

$d_{нач.куп.}$ – дата начала текущего купонного периода,



R_i – ставка i -ого купонного периода, в процентах годовых,
 T_i – длительность i -ого купонного периода,
 t_i – число дней до i -ого купонного периода),
 t – число дней до погашения.

Примечание: не рассчитывается для облигаций с амортизацией долга

3.3 Дополнительные показатели, транслируемые на сайте

Функция вычисления доходности к оферте для купонных облигаций

$$Y = \left(\frac{R + C}{P + A} - 1 \right) \times \frac{365}{t} \times 100, \quad (17)$$

$$A = C \times \frac{T - t_c}{T} \quad \text{и} \quad T = T_c - T_0,$$

где P – цена облигации в валюте расчетов,
 A – накопленный купонный доход в валюте расчетов,
 R – цена ближайшей оферты в валюте расчетов,
 C – купонная ставка в валюте расчетов за текущий купонный период,
 t – число дней до даты оферты,
 t_c – число дней до даты окончания купона,
 T_c – дата окончания купона,
 T_0 – дата начала купонного периода.

Примечание: для расчета доходности к оферте, транслируемой в ходе и итогах торгов на [сайте](#) используется цена последней за 31 календарный день сделки (если в этот период сделок не было – параметр не рассчитывается). Аналогично для бескупонных облигаций - формула (11).

Доходность купонных облигаций с одним (последним) купонным периодом до погашения

$$Y = \left(\frac{N + C}{P + A} - 1 \right) \times \frac{365}{t} \times 100, \quad (18)$$

где **Y – доходность к погашению купонных облигаций с одним (последним) купонным периодом до погашения, %**,
 P – цена облигации в валюте расчетов,
 A – НКД в валюте расчетов,
 N – номинал облигации в валюте расчетов,
 C – ближайший купон в валюте расчетов,
 t – число дней до даты погашения.

Вмененная инфляция (только для ОФЗ с плавающим номиналом)

$$P + A = 0.5 \times \sum_{t_k > t} \frac{(1 + ICPI)^{\frac{t_k - t}{365}} \times C}{\left(1 + r \left(\frac{t_k - t}{365}\right)\right)^{\frac{t_k - t}{365}}} + \frac{(1 + ICPI)^{\frac{t_n - t}{365}}}{\left(1 + r \left(\frac{t_n - t}{365}\right)\right)^{\frac{t_n - t}{365}}}, \quad (19)$$

где $ICPI$ – **вмененная инфляция (Implied CPI), %**,
 t – текущая дата,
 P – цена облигации без НКД (в % от номинала),
 A – НКД облигации (в % от номинала),
 t_1, \dots, t_n – даты оставшихся купоев,
 t_0 – дата последнего прошедшего купона,
 C – купон (в % от номинала),
 $r(s)$ – доходность бескупонной кривой (G-кривой) на срок s лет, % (см. [по ссылке](#)).



Вмененный ожидаемый уровень инфляции (только для ОФЗ с плавающим номиналом)

$$P + A = 0.5 \times \sum_{t_k > t} \frac{(1 + BEI)^{\frac{t_k - t}{365}} \times C}{(1 + y)^{\frac{t_k - t}{365}}} + \frac{(1 + BEI)^{\frac{t_n - t}{365}}}{(1 + y)^{\frac{t_n - t}{365}}}, \quad (20)$$

где BEI – вмененный ожидаемый уровень инфляции (Break-even inflation), %,

t – текущая дата,

P – цена облигации без НКД (в % от номинала),

A – НКД облигации (в % от номинала),

t_1, \dots, t_n – даты оставшихся купонов,

t_0 – дата последней прошедшего купона,

C – купон (в % от номинала),

y – доходность к погашению базы расчета (ОФЗ с ближайшим сроком до погашения, кроме ОФЗ-ИН и ОФЗ с длинной RUONIA), %.

Вмененная RUONIA (только для ОФЗ, привязанных к RUONIA)

$$P + A = \frac{I_0 \left(\frac{t_1 - t_0}{365} \right)}{\left(1 + r \left(\frac{t_1 - t}{365} \right) \right)^{\frac{t_1 - t}{365}}} + 0.5 \times \sum_{t_k > t_1} \frac{IR + \alpha}{\left(1 + r \left(\frac{t_k - t}{365} \right) \right)^{\frac{t_k - t}{365}}} + \frac{1}{\left(1 + r \left(\frac{t_n - t}{365} \right) \right)^{\frac{t_n - t}{365}}}, \quad (21)$$

где IR – вмененная RUONIA (Implied RUONIA), %,

t – текущая дата,

P – цена облигации без НКД (в % от номинала),

A – НКД облигации (в % от номинала),

t_1, \dots, t_n – даты оставшихся купонов,

t_0 – дата последнего прошедшего купона,

I_0 – ближайший известный купон, %,

α – известная премия к купону, %,

$r(s)$ – доходность бескупонной кривой (G-кривой) на срок s лет, % (см. [по ссылке](#)).

Вмененная ключевая ставка Банка России (для облигаций Банка России с ключевой ставкой)

Примечание: рассчитывается для облигаций с более, чем 1 купонным периодом.

$$P + A = \frac{I_0 \left(\frac{t_1 - t_0}{365} \right)}{\left(1 + r \left(\frac{t_1 - t}{365} \right) \right)^{\frac{t_1 - t}{365}}} + 0.5 \times \sum_{t_k > t_1} \frac{CBR}{\left(1 + r \left(\frac{t_k - t}{365} \right) \right)^{\frac{t_k - t}{365}}} + \frac{1}{\left(1 + r \left(\frac{t_n - t}{365} \right) \right)^{\frac{t_n - t}{365}}}, \quad (22)$$

где CBR – вмененная CBR_Rate, %,

t – текущая дата,

P – цена облигации без НКД (в % от номинала),

A – НКД облигации (в % от номинала),

t_1, \dots, t_n – даты оставшихся купонов,

t_0 – дата последнего прошедшего купона,

I_0 – ближайший известный купон, %,

$r(s)$ – доходность бескупонной кривой (G-кривой) на срок s лет, % (см. [по ссылке](#)).



3.4 Функции показателей, используемых на странице "Расчет доходности/цены"

Номинальная доходность

Купонные облигации:

$$Y_N = n \times \left(\sqrt[n]{1 + \frac{Y}{100}} - 1 \right) \times 100; \quad (23)$$

Бескупонные облигации:

$$Y_N = \left(\frac{N}{P} - 1 \right) \times \frac{YB}{t} \times 100, \quad (24)$$

где Y_N – номинальная доходность, %,
 Y – эффективная доходность, %,
 n – частота выплат купонов в год,
 P – цена облигации в валюте расчетов,
 N – номинальная стоимость облигации в валюте расчетов,
 t – число дней до даты погашения/ближайшей оферты,
 YB – базис года (число дней в году).

Простая доходность

$$Y_S = \left(\frac{\sum_{i,j=m}^n (C_i + N_j)}{P + A} - 1 \right) \times \frac{YB}{t} \times 100, \quad (25)$$

где Y_S – простая доходность, %,
 C_i – размер i -ого купона в валюте расчетов,
 N_j – размер выплаты j -ой номинальной суммы долга в валюте расчетов,
 A – накопленный купонный доход в валюте расчетов,
 n – число купонных периодов,
 m – текущий купонный период,
 t – число дней до даты погашения/ближайшей оферты,
 YB – базис года .

Текущая доходность

$$Y_C = 100 \cdot \frac{C}{P} \quad (26)$$

где Y_C – текущая доходность, %,
 C – размер следующего купона, %,
 P – цена облигации, %.

Скорректированная текущая доходность

$$Y_{AC} = Y_C + \frac{100 - P}{t} \quad (27)$$

где Y_{AC} – скорректированная текущая доходность, %,
 Y_C – текущая доходность, %,
 P – цена облигации, %,
 t – число лет до даты погашения / ближайшей оферты.



G-спред (G-spread)

$$G_{SPRD} = 100(Y - r(D)) \quad (28)$$

где G_{SPRD} – G-спред (G-spread), б.п.,

Y – эффективная доходность к погашению/ближайшей оферте, %,

$r(s)$ – доходность бескупонной кривой (G-кривой) на срок s лет, % (см. [по ссылке](#)),

D – дюрация Маколея в годах.

Z-спред (Z-spread) к кривой бескупонной доходности

$$P + A = \sum_{i,j=m}^n \left(\frac{C_i}{\left(1 + \frac{1}{100}r\left(\frac{t_i}{YB}\right) + \frac{Z_{SPRD}}{10000}\right)^{\frac{t_i}{YB}}} + \frac{N_j}{\left(1 + \frac{1}{100}r\left(\frac{t_j}{YB}\right) + \frac{Z_{SPRD}}{10000}\right)^{\frac{t_j}{YB}}} \right), \quad (29)$$

$$A = C \times \frac{T - t_c}{T} \quad \text{и} \quad T = T_c - T_0,$$

где Z_{SPRD} – Z-спред (Z-spread), б.п.,

P – цена облигации в валюте расчетов,

A – накопленный купонный доход в валюте расчетов,

m – текущий купонный период,

n – число купонных периодов до погашения/ближайшей оферты,

C_i – размер i -ого купона в валюте расчетов,

t_i – число дней до окончания i -ого купона,

N_j – размер выплаты j -ой части номинала/цена оферты облигации в валюте расчетов,

t_j – число дней до выплаты j -ой номинальной суммы долга,

$r(s)$ – доходность бескупонной кривой (G-кривой) на срок s лет, % (см. [по ссылке](#)),

YB – базис года (число дней в году),

C – купонная ставка в валюте расчетов за текущий купонный период,

t_c – число дней до даты окончания купона,

T_c – дата окончания купона,

T_0 – дата начала купонного периода.

Дюрация Маколея

$$D = \frac{\sum_{i,j=m}^n \left(\frac{t_i}{YB} \times \frac{C_i}{\left(1 + \frac{Y}{100}\right)^{\frac{t_i}{YB}}} + \frac{t_j}{YB} \times \frac{N_j}{\left(1 + \frac{Y}{100}\right)^{\frac{t_j}{YB}}} \right)}{P + A}, \quad (30)$$

$$A = C \times \frac{T - t_c}{T} \quad \text{и} \quad T = T_c - T_0,$$

где D – дюрация Маколея в годах,

P – цена облигации в валюте расчетов,

A – накопленный купонный доход в валюте расчетов,

m – текущий купонный период,

n – число купонных периодов до погашения/ближайшей ближайшей оферты,

C_i – размер i -ого купона в валюте расчетов,

t_i – число дней до окончания i -ого купона,

N_j – размер выплаты j -ой части номинала/цена оферты облигации в валюте расчетов,

t_j – число дней до выплаты j -ой номинальной суммы долга,

Y – эффективная доходность к погашению/ближайшей оферте, %,

YB – базис года (число дней в году),

C – купонная ставка в валюте расчетов за текущий купонный период,



t_c – число дней до даты окончания купона,
 T_c – дата окончания купона,
 T_0 – дата начала купонного периода.

Модифицированная дюрация

$$MD = \frac{D}{1 + Y/n} \quad (31)$$

где MD – модифицированная дюрация,
 D – дюрация Маколея в годах,
 Y – эффективная доходность к погашению/оферте, %,
 n – частота выплат купонов в год.

Стоимость базисного пункта

$$\begin{aligned} PVBP &= \frac{MD}{100} (P + A), \\ A &= C \times \frac{T - t_c}{T} \quad \text{и} \quad T = T_c - T_0, \end{aligned} \quad (32)$$

где $PVBP$ – стоимость базисного пункта,
 MD – модифицированная дюрация,
 P – цена облигации в валюте расчетов,
 A – накопленный купонный доход в валюте расчетов,
 t_c – число дней до даты окончания купона,
 T_c – дата окончания купона,
 T_0 – дата начала купонного периода.

Выпуклость (Convexity)

$$\begin{aligned} Conv &= \frac{\sum_{i,j=m}^n \left(\frac{t_i}{YB} \times \left(\frac{t_i}{YB} + 1 \right) \times \frac{C_i}{\left(1 + \frac{Y}{100} \right)^{\frac{t_i}{YB} + 2}} + \frac{t_j}{YB} \times \left(\frac{t_j}{YB} + 1 \right) \times \frac{N_j}{\left(1 + \frac{Y}{100} \right)^{\frac{t_j}{YB} + 2}} \right)}{P + A}, \\ A &= C \times \frac{T - t_c}{T} \quad \text{и} \quad T = T_c - T_0, \end{aligned} \quad (33)$$

где $Conv$ – выпуклость,
 P – цена облигации в валюте расчетов,
 A – накопленный купонный доход в валюте расчетов,
 m – текущий купонный период,
 n – число купонных периодов до погашения/ближайшей ближайшей оферты,
 C_i – размер i -ого купона в валюте расчетов,
 t_i – число дней до окончания i -ого купона,
 N_j – размер выплаты j -ой части номинала/цена оферты облигации в валюте расчетов,
 t_j – число дней до выплаты j -ой номинальной суммы долга,
 Y – эффективная доходность к погашению/ближайшей оферте, %,
 YB – базис года (число дней в году),
 C – купонная ставка в валюте расчетов за текущий купонный период,
 t_c – число дней до даты окончания купона,
 T_c – дата окончания купона,
 T_0 – дата начала купонного периода.



4 Дополнительные особенности расчета некоторых параметров

4.1 Особенности расчета денежных потоков и параметров для ипотечных ценных бумаг (ИЦБ)

- Все расчеты денежных потоков и ценовых параметров происходят в соответствии с [Ценовой конвенцией для ипотечных ценных бумаг](#).
- Расчет параметров происходит по облигациям эмитентов, заключивших с Московской Биржей договор о передаче статистических данных, таких как *CPR*, *CDR*, *WAC* и *WAM*.
- Для расчета ценовых параметров в рамках конвенции величина аналогичная НКД рассчитывается дополнительно внутри конвенции.
- В качестве даты погашения берется дата последнего купона, в котовый выплачивается остаток номинала. При наличии опциона clean-up call дата погашения сдвигается на соответствующую методике более раннюю дату.
- Калькулятор на сайте учитывает данную методику.
- На расчитанные параметры по ИЦБ ДОМ.РФ распространяется [Положение об ограничении ответственности по ценовым показателям ИЦБ ДОМ.РФ](#).

4.2 Принципы прогнозирования параметров

- Для расчета параметров облигации при неизвестных значениях купонов, эти значения берутся равными последней известной купонной ставке, если иное не определено в эмиссионных документах.
- Для расчета доходности ипотечных ценных бумаг поток платежей по бумаге берется в соответствии с Ценовой конвенцией для ипотечных ценных бумаг, если эмитент заключил договор с Московской биржей по передаче необходимых статистических данных.