

# Методика расчета НКД и доходности

## Содержание

1	Определение количества дней между датами	2
2	Функции вычисления НКД для купонных облигаций	2
3	Определение НКД для ГОВОЗ	3
4	Функции вычисления доходности	4
5	Показатели, транслируемые на сайте	5
6	Показатели страницы "Расчет доходности/цены"	7

# 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 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 выплаты купона,

$T_c$  – дата выплаты купона,

$T_0$  – дата начала купонного периода.

## Вариант 2

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

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,

$YearBasis$  – базис года (число дней в году).

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

Размер НКД определяется по следующей формуле

$$A = \frac{N \times C \times T}{360}, \quad (4)$$

$$T = 360 \times (Y_2 - Y_1) + 30 \times (M_2 - M_1) + (D_2 - D_1), \quad (5)$$

где  $A$  – размер НКД,  
 $N$  – номинал ценной бумаги,  
 $C$  – ставка купона,  
 $T$  – период расчета НКД,  
 $Y_1$  – год предыдущей выплаты купона,  
 $Y_2$  – год текущей даты,  
 $M_1$  – месяц предыдущей выплаты купона,  
 $M_2$  – месяц текущей даты,  
 $D_1$  – день предыдущей выплаты 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.

**Расчет НКД по сделкам с расчетами в валюте, отличной от валюты номинала  
Для государственных облигаций внешних облигационных займов Российской Федерации**

$$A_{руб} = A_{\$} \times Am \times Курс_{\$ЦБ}, \quad (6)$$

где  $A_{руб}$  – НКД в рублях,  
 $A_{\$}$  – НКД в долларах США 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 долларах США, с расчетами в рублях**

$$A_{руб} = ОКРУГЛ(A_{\$}; 2) \times Am \times Курс_{\$ЦБ}, \quad (7)$$

где  $A_{руб}$  – НКД в рублях,  
 $ОКРУГЛ(A_{\$}; 2)$  – НКД в долларах США, округленное 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

$$A_{\text{вал}} = \frac{\text{ОКРУГЛ}(A_{\text{руб}}; 4) \times Am}{\text{КурсВалюты}_{\$ЦБ}}, \quad (8)$$

где  $A_{\text{вал}}$  – НКД в валюте расчетов,  
 $\text{ОКРУГЛ}(A_{\text{руб}}; 4)$  – НКД в рублях, округленное 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.

**Примечание:** правило вычисления НКД определяется в эмиссионных документах для каждой конкретной бумаги, включая базис, порядок округления и пересчета.

## 4 Функции вычисления доходности

### Функция вычисления доходности для бескупонных облигаций

$$Y = \frac{100 - P}{P} \times \frac{365}{t} \times 100, \quad (9)$$

$$P = \frac{100}{1 + \frac{Y}{100} \times \frac{t}{365}}, \quad (10)$$

где  $Y$  – доходность к погашению, в процентах годовых,  
 $P$  – цена облигации, в процентах от номинала,  
 $t$  – число дней от текущей даты до даты погашения.

### Функция вычисления доходности к погашению / оферте для купонных облигаций

$$P + A = \sum_{i,j=m}^n \left( \frac{C_i}{\left(1 + \frac{Y}{100}\right)^{\frac{t_i}{\text{YearBasis}}}} + \frac{N_j}{\left(1 + \frac{Y}{100}\right)^{\frac{t_j}{\text{YearBasis}}}} \right), \quad (11)$$
$$A = C \times \frac{T - t_c}{T} \quad \text{и} \quad T = T_c - T_0,$$

где  $P$  – цена облигации в валюте расчетов,  
 $A$  – накопленный купонный доход в валюте расчетов,  
 $m$  – 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 выплаты  $i$ -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/оферте,  
 $\text{YearBasis}$  – базис года (число дней в году),  
 $C$  – купонная ставка в рублях за текущий купонный период,  
 $t_c$  – число дней до даты выплаты купона,  
 $T_c$  – дата выплаты купона,  
 $T_0$  – дата начала купонного периода.

## Функция вычисления доходности к оферте для купонных облигаций

$$Y = \left( \frac{R + C}{P + A} - 1 \right) \times \frac{YearBasis}{t} \times 100, \quad (12)$$
$$A = C \times \frac{T - t_c}{T} \quad \text{и} \quad T = T_c - T_0,$$

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

В случае, если формула, по которой производится расчет НКД, указанная эмитентом в решении о выпуске, не совпадает ни с одной из указанных выше 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.

## 5 Показатели, транслируемые на сайте

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

$$Y = \left( \frac{N + C}{P + A} - 1 \right) \times \frac{YearBasis}{t} \times 100, \quad (13)$$

где  $Y$  – доходность к погашению для 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,   
 $C$  – ближайшая купонная выплата в валюте расчетов,   
 $t$  – число дней до даты погашения,   
 $YearBasis$  – база года (число дней в году) по облигации.

### Доходность к оферте, транслируемая в ходе и итогах торгов на сайте

**Примечание:** для расчета используется цена последней за 31 календарный день сделки (если в этот период сделок не было – не рассчитывается).

- для купонных облигаций используется функция (11)
- для бескупонных облигаций используется следующая функция

$$Y = \frac{100 - P}{P} \times \frac{365}{t} \times 100, \quad (14)$$

$Y$  – доходность к оферте, %,   
 $P$  – цена облигации, в процентах от номинала,   
 $t$  – число дней до даты оферты.

### Вмененная инфляция (только для ОФЗ с плавающим номиналом)

$$P + A = 0.5 \times \sum_{t_k > t} \frac{(1 + ICPI)^{\frac{t_k - t}{365}} \times C}{(1 + r(t_k - t))^{\frac{t_k - t}{365}}} + \frac{(1 + ICPI)^{\frac{t_n - t}{365}}}{(1 + r(t_n - t))^{\frac{t_n - t}{365}}}, \quad (15)$$

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 купонных выплат,

$t_0$  – дата последней прошедшей купонной выплаты,

$C$  – купон (в % от номинала),

$r(s)$  – доходность бескупонной кривой (G-кривая – по новой методике) на срок  $s$  лет, % (см. <http://moex.com/a3642>).

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

$$P + A = 0.5 \times \sum_{t_k > t} \frac{(1 + BEI)^{\frac{t_k - t}{365}} \times C}{(1 + y)^{\frac{t_k - t}{365}}} + \frac{(1 + BEI)^{\frac{t_n - t}{365}}}{(1 + y)^{\frac{t_n - t}{365}}}, \quad (16)$$

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 купонных выплат,

$t_0$  – дата последней прошедшей купонной выплаты,

$C$  – купон (в % от номинала),

$y$  – доходность к погашению базы расчета (для ОФЗ 52001 база - ОФЗ 26215), %.

### Вмененная RUONIA (только для ОФЗ, привязанных к RUONIA)

$$P + A = \frac{I_0 \left( \frac{t_1 - t_0}{365} \right)}{\left( 1 + r \left( \frac{t_1 - t}{365} \right) \right)^{\frac{t_1 - t}{365}}} + 0.5 \times \sum_{t_k > t} \frac{IR + \alpha}{\left( 1 + r \left( \frac{t_k - t}{365} \right) \right)^{\frac{t_k - t}{365}}} + \frac{1}{\left( 1 + r \left( \frac{t_n - t}{365} \right) \right)^{\frac{t_n - t}{365}}}, \quad (17)$$

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 купонных выплат,

$t_0$  – дата последней прошедшей купонной выплаты,

$I_0$  – ближайший известный купон, %,

$\alpha$  – известная премия к купону, %,

$r(s)$  – доходность бескупонной кривой (G-кривая – по новой методике) на срок  $s$  лет, % (см. <http://moex.com/a3642>).

## Временная ключевая ставка Банка России (только для облигаций Банка России с ключевой ставкой)

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

$$P + A = \frac{I_0 \left(\frac{t_1-t_0}{365}\right)^{\frac{t_1-t}{365}}}{\left(1 + r\left(\frac{t_1-t}{365}\right)\right)^{\frac{t_1-t}{365}}} + 0.5 \times \sum_{t_k > t} \frac{CBR}{\left(1 + r\left(\frac{t_k-t}{365}\right)\right)^{\frac{t_k-t}{365}}} + \frac{1}{\left(1 + r\left(\frac{t_n-t}{365}\right)\right)^{\frac{t_n-t}{365}}}, \quad (18)$$

где  $CBR$  – временная  $CBR\_Rate$ , %,

$t$  – текущая дата,

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

$A$  – НКД облигации (в % от номинала),

$t_1, \dots, t_n$  – даты оставшихся купонных выплат,

$t_0$  – дата последней прошедшей купонной выплаты,

$I_0$  – ближайший известный купон, %,

$r(s)$  – доходность бескупонной кривой (G-кривая – по новой методике) на срок  $s$  лет, % (см. <http://moex.com/a3642>).

## 6 Функции доходностей, используемых на странице "Расчет доходности/цены"

### Номинальная доходность

$$\text{Купонные:} \quad Y_N = n \times \left( \sqrt[n]{1 + \frac{Y}{100}} - 1 \right) \times 100; \quad (19)$$

$$\text{Бескупонные:} \quad Y_N = \left( \frac{N}{P} - 1 \right) \times \frac{YearBasis}{t} \times 100, \quad (20)$$

где  $Y_N$  – номинальная доходность, %,

$Y$  – эффективная доходность, %,

$n$  – число купонных периодов,

$P$  – цена облигации в валюте расчетов,

$N$  – номинальная стоимость облигации в валюте расчетов,

$t$  – число дней до даты погашения / ближайшей оферты,

$YearBasis$  – базис года (число дней в году).

### Номинальная доходность

$$Y_S = \left( \frac{\sum_{i,j=m}^n (C_i + N_j)}{P + A} - 1 \right) \times \frac{YearBasis}{t} \times 100, \quad (21)$$

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,

$YearBasis$  – базис года (число дней в году).

### Текущая доходность

$$Y_C = \frac{C}{P} \quad (22)$$

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

### Скорректированная текущая доходность

$$Y_{AC} = Y_C + \frac{100 - P}{t} \quad (23)$$

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