

Алгоритм расчета
индикативной
вариационной маржи
на срочном рынке

1. Введение

Настоящий документ содержит описание расчета вариационной маржи в ходе торговой сессии на срочном рынке Московской биржи.

2. Алгоритм расчета вариационной маржи

Ниже приводится алгоритм расчета вариационной маржи для одного инструмента в ходе торговой сессии. Финансовые результаты вычисления ВМ по разным инструментам суммируются для получения результирующей ВМ.

Вариационная маржа (ВМ) — это ежедневная переоценка стоимости маржируемого фьючерсного или опционного контракта, которая приводит к перерасчету денежных средств на счетах участников торгов. Простыми словами, это прибыль или убыток, который образуется в каждый момент изменения цены контракта. Для покупателя фьючерса прибыль образуется при росте его цены, а для продавца — при падении цены фьючерса.

Индикативная вариационная маржа — индикативная величина ВМ, рассчитываемая с заданной периодичностью в течение дня, где вместо расчетной цены используются текущие показатели: рыночная цена (для фьючерсных контрактов) / текущая теоретическая цена опциона (для маржируемых опционных контрактов), в качестве курса валюты — индикативный курс валюты (для контрактов, котирующихся в валюте). Показывает размер ВМ, которая была бы списана/зачислена, если бы клиринговая сессия случилась «прямо сейчас» по текущим ценам.

На данный момент на срочном рынке Московской биржи индикативная вариационная маржа рассчитывается для следующих условных групп контрактов:

1. Маржируемые фьючерсные и опционные контракты:
 - а. Котирующиеся в рублях.
 - б. Котирующиеся в иностранной валюте.
2. Однодневные фьючерсные контракты с автопродолжением.

Рассмотрим расчет вариационной маржи на примере этих групп и их особенностей. В общем случае индикативная вариационная маржа состоит из сумм ВМ по всем сделкам за рассматриваемый период, а также из ВМ по имеющейся позиции на начало торговой сессии по инструменту с учетом изменения цены (**формула 1**):

$$VM_{(руб)} = Pos_{prev} * (Price_{cur (руб)} - Price_{prev (руб)}) + \sum_i (Qty_i * (Price_{cur (руб)} - Price_{i(руб)})) \quad (1)$$

В отчетах первое слагаемое называют «ВМ по позиции», а второе — «ВМ по сделкам».

$VM_{(руб)}$ — индикативная вариационная маржа, рубли.

Pos_{prev} — позиция по инструменту на начало торговой сессии (с учетом знака позиции, «+» — покупка, «-» — продажа), контракты.

$Price_{cur (руб)}$ — текущая (последняя) рыночная цена контракта, рубли.

$Price_{prev (руб)}$ — расчетная цена последнего клиринга, рубли.

Qty_i — количество контрактов в i -ой сделке (с учетом знака позиции, «+» — покупка, «-» — продажа), контракты.

$Price_{i(руб)}$ — цена i -ой сделки, рубли.

$\sum_i(\dots)$ — суммирование разниц цен (вариационной маржи) по всем сделкам за рассматриваемый период.

В торговой системе все цены указаны в пунктах. Для расчета значения ВМ в рублях цены в формуле должны быть переведены из пунктов в рубли так, как это описано в разделе 2с.

а) Используемые сделки

Для расчета используются все сделки, приводящие к изменению позиции по данному инструменту, и сами позиции:

- Обычные торговые сделки.
- Адресные сделки.
- Сделки по календарным спредам следует использовать в виде сделок по инструментам ног.
- Сделки, заключенные в результате синтетического матчинга.
- Сделки исполнения/экспирации.

б) Используемые термины и потоки

Термин, сокращение	Описание
ВМ	Вариационная маржа
индикативная ВМ	Индикативная вариационная маржа
РЦ	Расчетная цена клиринга

Таблица 1. Термины и сокращения

Актуальную документацию по данным потоков ТКС Spectra можно найти здесь:

https://ftp.moex.com/pub/ClientsAPI/Spectra/Docs/p2gate_ru.pdf

Поток	Таблица	Используемые поля	Описание
FORTS_COMMON_REPL			
	common	market_price	Текущая рыночная цена, пункты
		settlement_price_open	Расчетная цена на начало сессии
FORTS_VOLAT_REPL			
	volat	theor_price	Теоретическая цена опциона, пункты
FORTS_REFDATA_REPL			
	fut_sess_contents	min_step	Минимальный шаг цены, пункты
	fut_sess_contents	step_price_curr	Стоимость минимального шага цены в валюте котирования контракта, единица валюты. Для контрактов, котируемых в валюте, содержит значение в валюте, для контрактов, котируемых в

			рублях, содержит значение в рублях
	fut_sess_contents	base_contract_code	Идентификатор базового контракта
	fut_vcb	rate_id	Идентификатор курса
	fut_vcb	base_contract_code	Идентификатор базового контракта
	sess_option_series	min_step	Минимальный шаг цены, пункты
	sess_option_series	step_price_curr	Стоимость минимального шага цены в валюте котирования контракта, единица валюты. Для контрактов, котируемых в валюте, содержит значение в валюте, для контрактов, котируемых в рублях, содержит значение в рублях
	sess_option_series	base_contract_id	Числовой идентификатор базового контракта
	opt_vcb	rate_id	Идентификатор курса
	opt_vcb	base_contract_id	Числовой идентификатор базового контракта
MOEX_RATES_REPL			
	curr_online	rate_id	Идентификатор курса
	curr_online	value	Индикативный курс валюты, рубли
FORTS_TRADE_REPL			
	user_deal	price	Цена заключения контракта, пункты
	user_deal	xamount	Объем сделки, контракты
FORTS_POS_REPL			
	position	xopen_qty	Количество позиций на начало сессии, контракты

Таблица 2. Используемые в расчетах поля шлюза Plaza2

с) Перевод используемых цен из пунктов в рубли и округление

При вычислении VM следует первым шагом переводить используемые цены в рубли и учитывать, что при переводе цены из пунктов в рубли может возникать округление данных. Для вычисления цены в рублях используется следующая формула (**формула 2**)

$$Price_{rub} = Round(Price_{pt} * Round(\frac{Step_Price}{Min_Step}, 5), 2) \quad (2),$$

где

- $Price_{pt}$ — цена, пункты.
- $Step_Price$ — цена минимального шага в рублях.
 - Для контрактов, котируемых в валюте, вычисляется как $step_price = step_price_curr * value$, где $step_price_curr$ — стоимость шага цены в валюте котирования, $value$ — значение индикативного курса соответствующей валюты к рублю на момент расчета. Определить валюту котирования и соответствующий ей $rate_id$ можно следующим образом:
 - По $fut_sess_contents.base_contract_code/ sess_option_series.base_contract_id$ в fut_vcb/opt_vcb фиксируем $base_contract_code/base_contract_id$.
 - По $base_contract_code/base_contract_id$ в таблицах fut_vcb/opt_vcb фиксируем соответствующий $rate_id$.
 - Для контрактов, котируемых в рублях, $step_price = step_price_curr$ (рубли).
- Min_Step — минимальный шаг цены, пункты.
- $Round$ — функция арифметического округления (к ближайшему) с заданной точностью.

Для фьючерсов и опционов транслируются свои соответствующие значения $step_price_curr$ и min_step , подробности смотри в **Таблице 2** (Используемые в расчетах поля шлюза Plaza2), пункт 2b.

d) Фьючерсные и маржируемые опционные контракты

Рассмотрим составляющие слагаемые **формулы (1)**:

VM по сделкам

Если на момент начала сессии отсутствовала позиция по выбранному инструменту, то индикативная VM рассчитывается как разница между ценой сделки и текущей рыночной ценой:

Формула расчета «VM по сделкам»		
$VM_{0(руб)} = (P_{T(руб)} - C_{0(руб)}) * X_{amount}$		
Описание параметров и соответствие их параметрам, транслирующимся в шлюзе		
Параметр	Описание	Поле в шлюзе
$P_{T(руб)}$	Текущая (последняя) расчетная цена контракта. $P_{T(руб)}$ переводится из пунктов $P_{T(пункт)}$ в рубли по формуле (2), пункт 2с.	Фьючерсы — поле market_price , таблица common, поток FORTS_COMMON_REPL, переводится из пунктов в рубли по формуле (2), пункт 2с.
		Опционы — поле theor_price , таблица volat, поток FORTS_VOLAT_REPL, переводится из пунктов в рубли по формуле (2), пункт 2с.

$\text{Ц}_{0(\text{руб})}$	Цена заключения контракта. $\text{Ц}_{0(\text{руб})}$ переводится из пунктов $\text{Ц}_{0(\text{пункт})}$ в рубли по формуле (2) , пункт 2с.	Поле price , таблица user_deal, поток FORTS_TRADE_REPL, переводится из пунктов в рубли по формуле (2), пункт 2с.
xamount	Количество контрактов в сделке	Поле xamount , таблица user_deal, поток FORTS_TRADE_REPL

Таблица 3. VM по сделкам, разбор формулы

Проиллюстрируем примером:

Пример 1.

- Контракт, котирующийся в USD (rate_id = 1).
- Стоимость шага цены step_price_curr: 0,02 USD.
- Курс доллар/рубли value: 90 рублей за 1 USD. Для упрощения примем, что индикативный курс одинаков на всем интервале расчета.
- Шаг цены min_step: 1 пункт.
- Позиция по инструменту: 0.
- Текущая рыночная цена: 6 пунктов.
- РЦ предыдущего клиринга : 7 пунктов.
- Совершена сделка в основную сессию на продажу объемом 3 контракта, ценой 11 пунктов.

Формула расчета	Параметр	Значение
[1]	[1] Входящие позиции, контракты	0
[2]	[2] РЦ предыдущего клиринга, пункты	7
[3] = $\text{Round}([2] * \text{Round}(\frac{\text{Step_price_curr} * \text{value}}{\text{Min_Step}}, 5), 2)$	[3] РЦ предыдущего клиринга, рубли	12,6
[4]	[4] Сделка, контракты	-3
[5]	[5] Цена сделки, пункты	11
[6] = $\text{Round}([5] * \text{Round}(\frac{\text{Step_price_curr} * \text{value}}{\text{Min_Step}}, 5), 2)$	[6] Цена сделки, рубли	19,8
[7]	[7] Текущая рыночная цена, пункты	6
[8] = $\text{Round}([7] * \text{Round}(\frac{\text{Step_price_curr} * \text{value}}{\text{Min_Step}}, 5), 2)$	[8] Текущая рыночная цена, рубли	10,8
[9] = [4] * ([8] – [6])	[9] Вармаржа по сделкам, рубли	27
[10] = [1] * ([8] – [3])	[10] Вармаржа по позициям, рубли	0
[11] = [9] + [10]	[11] Суммарная VM, рубли	27

Таблица 4. VM по сделкам, пример расчета

VM по позиции

Если позиция уже была открыта на момент начала сессии, то индикативная VM по позиции рассчитывается как разница между текущей рыночной ценой и расчетной ценой предыдущего клиринга, умноженная на объем позиции на начало сессии.

Формула расчета «VM по позиции»		
$VM_{руб} = (PЦ_{т(руб)} - PЦ_{п(руб)}) * xopen_qty$		
Описание параметров и соответствие их параметрам, транслирующимся в шлюзе		
Параметр	Описание	Поле в шлюзе
$PЦ_{т(руб)}$	Текущая (последняя) расчетная цена контракта. $PЦ_{т(руб)}$ переводится из пунктов $PЦ_{т(пункт)}$ в рубли по формуле (2), пункт 2с.	Фьючерсы — поле market_price , таблица common, поток FORTS_COMMON_REPL, переводится из пунктов в рубли по формуле (2), пункт 2с. Опционы — поле theor_price , таблица volat, поток FORTS_VOLAT_REPL, переводится из пунктов в рубли по формуле (2), пункт 2с.
$PЦ_{п(руб)}$	Расчетная цена предыдущего клиринга контракта. $PЦ_{п(руб)}$ переводится из пунктов $PЦ_{п(пункт)}$ в рубли по формуле (2), пункт 2с.	settlement_price_open , таблица common, поток FORTS_COMMON_REPL, переводится из пунктов в рубли по формуле (2), пункт 2с.
xopen_qty	Объем позиции на начало сессии	xopen_qty , таблица position, поток FORTS_POS_REPL

Таблица 5. VM по позициям, разбор формулы

Пример 2.

- Контракт, котирующийся в USD (rate_id = 1).
- Стоимость шага цены step_price_curr: 0,02 USD.
- Курс доллар/рубли value: 90 рублей за 1 USD. Для упрощения примем, что индикативный курс одинаков на всем интервале расчета.
- Шаг цены min_step: 1 пункт.
- Позиция по инструменту: 5 контрактов, позиция была открыта в предыдущий торговый день.
- Текущая рыночная цена: 6 пунктов.
- PЦ предыдущего клиринга: 7 пунктов.

Формула расчета	Параметр	Значение
[1]	[1] Входящие позиции, контракты	5
[2]	[2] PЦ предыдущего клиринга, пункты	7

$[3] = \text{Round}([2] * \text{Round}(\frac{\text{Step_price_curr} * \text{value}}{\text{Min_Step}}, 5), 2)$	[3] РЦ предыдущего клиринга, рубли	12,6
[4]	[4] Сделка, контракты	0
[5]	[5] Цена сделки, пункты	0
$[6] = \text{Round}([5] * \text{Round}(\frac{\text{Step_price_curr} * \text{value}}{\text{Min_Step}}, 5), 2)$	[6] Цена сделки, рубли	0
[7]	[7] Текущая рыночная цена, пункты	6
$[8] = \text{Round}([7] * \text{Round}(\frac{\text{Step_price_curr} * \text{value}}{\text{Min_Step}}, 5), 2)$	[8] Текущая рыночная цена, рубли	10,8
$[9] = [4] * ([8] - [6])$	[9] Вармаржа по сделкам, рубли	0
$[10] = [1] * ([8] - [3])$	[10] Вармаржа по позициям, рубли	-9
$[11] = [9] + [10]$	[11] Суммарная ВМ, рубли	-9

Таблица 6. ВМ по позициям, пример расчета.

Пример 3, обобщающий примеры 1 и 2.

- Контракт, котирующийся в USD (rate_id = 1).
- Стоимость шага цены step_price_curr: 0,02 USD.
- Курс доллар/рубли value: 90 рублей за 1 \$. Для упрощения примем, что индикативный курс одинаков на всем интервале расчета.
- Шаг цены min_step: 1 пункт.
- Позиция по инструменту: 5 контрактов, позиция была открыта в предыдущий торговый день. Текущая рыночная цена: 6 пунктов.
- РЦ предыдущего клиринга: 7 пунктов.
- Совершена сделка в основную сессию на продажу объемом 3 контракта, ценой 11 пунктов.

Формула расчета	Параметр	Значение
[1]	[1] Входящие позиции, контракты.	5
[2]	[2] РЦ предыдущего клиринга, пункты	7
$[3] = \text{Round}([2] * \text{Round}(\frac{\text{Step_price_curr} * \text{value}}{\text{Min_Step}}, 5), 2)$	[3] РЦ предыдущего клиринга, рубли	12,6
[4]	[4] Сделка, контракты	-3
[5]	[5] Цена сделки, пункты	11
$[6] = \text{Round}([5] * \text{Round}(\frac{\text{Step_price_curr} * \text{value}}{\text{Min_Step}}, 5), 2)$	[6] Цена сделки, рубли	19
[7]	[7] Текущая рыночная цена, пункты	6
$[8] = \text{Round}([7] * \text{Round}(\frac{\text{Step_price_curr} * \text{value}}{\text{Min_Step}}, 5), 2)$	[8] Текущая рыночная цена, рубли	10,8
$[9] = [4] * ([8] - [6])$	[9] Вармаржа по сделкам, рубли	27
$[10] = [1] * ([8] - [3])$	[10] Вармаржа по позициям, рубли	-9
$[11] = [9] + [10]$	[11] Суммарная ВМ, рубли	18

Таблица 7. ВМ общая, пример расчета

Пример 4, открывающая и закрывающая сделки.

- Контракт, котирующийся в USD (rate_id = 1).
- Стоимость шага цены step_price_curr: 0,02 USD.
- Курс доллар/рубль value: 90 рублей за 1 USD. Для упрощения примем, что индикативный курс одинаков на всем интервале расчета.
- Шаг цены min_step: 1 пункт.
- Позиция по инструменту: 0.
- Текущая рыночная цена: 6 пунктов.
- РЦ предыдущего клиринга: 7 пунктов.
- Совершена сделка в основную сессию на покупку объемом 3 контракта, ценой 11 пунктов.
- Совершена сделка в основную сессию на продажу объемом 3 контракта, ценой 15 пунктов.

Формула расчета	Параметр	Значение
[1]	[1] Входящие позиции, контракты	0
[2]	[2] РЦ предыдущего клиринга, пункты	7
$[3] = \text{Round}([2] * \text{Round}(\frac{\text{Step_price_curr} * \text{value}}{\text{Min_Step}}, 5), 2)$	[3] РЦ предыдущего клиринга, рубли	12,6
[4]	[4] Сделка на покупку, контракты	3
[5]	[5] Сделка на продажу, контракты	-3
[6]	[6] Цена сделки на покупку, пункты	11
$[7] = \text{Round}([6] * \text{Round}(\frac{\text{Step_price_curr} * \text{value}}{\text{Min_Step}}, 5), 2)$	[7] Цена сделки на покупку, рубли	19,8
[8]	[8] Цена сделки на продажу, пункты	15
$[9] = \text{Round}([8] * \text{Round}(\frac{\text{Step_price_curr} * \text{value}}{\text{Min_Step}}, 5), 2)$	[9] Цена сделки на продажу, рубли	27
[10]	[10] Текущая рыночная цена, пункты	6
$[11] = \text{Round}([10] * \text{Round}(\frac{\text{Step_price_curr} * \text{value}}{\text{Min_Step}}, 5), 2)$	[11] Текущая рыночная цена, рубли	10,8
$[12] = [4] * ([11] - [7])$	[12] Вармаржа по сделке на покупку, рубли	-27
$[13] = [5] * ([11] - [9])$	[13] Вармаржа по сделке на продажу, рубли	48,6
$[14] = [1] * ([11] - [3])$	[14] Вармаржа по позициям, рубли	0
$[15] = [12] + [13]$	[15] Суммарная ВМ, рубли	21,6

Таблица 8. ВМ для открывающей и закрывающей сделок, пример расчета

е) «Вечные» фьючерсные контракты

Индикативная вариационная маржа для таких контрактов рассчитывается аналогично обычным фьючерсным контрактам.

Однако при оценке и использовании значения индикативной ВМ «вечных» фьючерсов в целях прогнозирования будущих списаний\зачислений следует учесть, что:

1. В индикативной ВМ не учитывается фандинг (справедливо для всех ВФ) и дивидендная поправка (для ВФ на фондовый индекс и ВФ на акции). В потоке FORTS_VM_REPL в таблицах fut_vm и fut_vm_sa существуют дополнительные поля с индикативным текущим фандингом (swap_rate) и индикативной дивидендной поправкой (index_div) в разрезе

позиций клиентов/ПК. Эти величины, *swap_rate* и *index_div*, можно будет использовать для более точного прогнозирования величины VM, которая будет списана в клиринг (в клиринговую VM уже заложены величины фандинга и див. поправки).

- *Swap_rate* учитывается для таких расчетов с обратным знаком, а *index_div* — с тем же знаком, например:

$$VM_{руб} = VM_{поз(руб)} + VM_{сделки(руб)} - swap_rate + index_div \quad (3)$$

2. Индикативная VM считается по текущему рынку. VM клиринга, согласно спецификациям вечных фьючерсов, считается по ценам закрытия на споте, значению индекса закрытия или курсу ЦБ на завтра (в случае ВФ на доллар и евро). Если текущая цена сделок по вечному фьючерсу начинает сильно расходиться с ценой спота/индекса или курса ЦБ на завтра, то это приводит к разнице между значениями индикативной VM и VM клиринга.

f) Замечания

Особенности расчета

Необходимо помнить, что расчеты, выполненные по приведенным принципам, могут не совпасть с целевыми значениями из потоков Plaza2. Причинами таких несовпадений могут быть как, например, рассинхронизация по времени (момент среза), когда и какие показатели берутся для расчета (рыночная цена, индикативный курс, учтена та или иная сделка или нет и т. д.), так и особенности округления. Именно поэтому это *индикативная* VM, то есть примерно «такое» значение в примерно «такой» момент времени.