Симулятор портфеля QUIK FORTS

Rev. 1.1d (2018-03-16)

Оглавление

[История изменений 3](#_Toc509004962)

[2018-03-16 Rev 1.1d 3](#_Toc509004963)

[Глоссарий 3](#_Toc509004964)

[Сокращения 3](#_Toc509004965)

[Общие сведения 3](#_Toc509004966)

[Назначение системы 4](#_Toc509004967)

[Цели системы 4](#_Toc509004968)

[Задачи 4](#_Toc509004969)

[Объект автоматизации 4](#_Toc509004970)

[Расписание торгов 4](#_Toc509004971)

[Заявки (приказы) 4](#_Toc509004972)

[Портфель и позиции 5](#_Toc509004973)

[Вариационная маржа 5](#_Toc509004974)

[Гарантийное обеспечение 5](#_Toc509004975)

[Требования к системе 5](#_Toc509004976)

[Общие требования 6](#_Toc509004977)

[Требования к источникам данных 6](#_Toc509004978)

[Периоды расчета данных 6](#_Toc509004979)

[Требования к организации подсистем 6](#_Toc509004980)

[Требование к Сервисному Фасаду 6](#_Toc509004981)

[Список функций 6](#_Toc509004982)

[Регистрация портфеля 7](#_Toc509004983)

[Регистрация инструмента 7](#_Toc509004984)

[Регистрация заявки 7](#_Toc509004985)

[Отмена заявки 7](#_Toc509004986)

[Изменение баланса портфеля 7](#_Toc509004987)

[Обработка активных заявок 8](#_Toc509004988)

[Обновление текущего состояния портфелей и позиций 8](#_Toc509004989)

[Обновление портфелей и позиций при изменении размера ГО 8](#_Toc509004990)

[Промклиринг по всем портфелям 8](#_Toc509004991)

[Основной клиринг по всем портфелям 8](#_Toc509004992)

[Требования к Реактору 9](#_Toc509004993)

[Типы триггеров 9](#_Toc509004994)

[Список триггеров 9](#_Toc509004995)

[Прямые запросы от терминала 9](#_Toc509004996)

[Суточное расписание 11](#_Toc509004997)

[Отслеживание событий 11](#_Toc509004998)

[Выполнение задач по расписанию 12](#_Toc509004999)

[Требования к Сервису Окружения 13](#_Toc509005000)

[Создание портфеля 13](#_Toc509005001)

[Требования к Калькулятору 13](#_Toc509005002)

[Выполняемые операции 13](#_Toc509005003)

[Используемые переменные 14](#_Toc509005004)

[Базовая формула расчета вариационной маржи 15](#_Toc509005005)

[Расчет параметров позиции 15](#_Toc509005006)

[Расчет параметров портфеля 15](#_Toc509005007)

[Изменение позиции портфеля 16](#_Toc509005008)

[Клиринговые процедуры 23](#_Toc509005009)

[Актуализация текущего состояния портфеля 25](#_Toc509005010)

[Изменение размера ГО за контракт 25](#_Toc509005011)

[Изменение баланса портфеля 25](#_Toc509005012)

[Изменение заявки при исполнении 26](#_Toc509005013)

[Изменение заявки при смене статуса 27](#_Toc509005014)

[Требования к Сервису Транзакций 27](#_Toc509005015)

[Список транзакций 28](#_Toc509005016)

[Регистрация заявки 28](#_Toc509005017)

[Отмена заявки 28](#_Toc509005018)

[Отклонение заявки 28](#_Toc509005019)

[Исполнение заявки 28](#_Toc509005020)

[Актуализация атрибутов портфеля и его позиций 29](#_Toc509005021)

[Промклиринг портфеля 29](#_Toc509005022)

[Вечерний клиринг портфеля 29](#_Toc509005023)

[Изменение баланса портфеля 29](#_Toc509005024)

[Изменение ГО за контракт портфеля 30](#_Toc509005025)

[Требования к Реестру Объектов 30](#_Toc509005026)

[Проверка подконтрольности портфеля 30](#_Toc509005027)

[Проверка подконтрольности инструмента 30](#_Toc509005028)

[Проверка подконтрольности заявки 30](#_Toc509005029)

[Регистрация инструмента 30](#_Toc509005030)

[Регистрация портфеля 31](#_Toc509005031)

[Регистрация заявки 31](#_Toc509005032)

[Получение списка подконтрольных инструментов 31](#_Toc509005033)

[Получение списка подконтрольных портфелей 31](#_Toc509005034)

[Отбор заявок по условию цены 31](#_Toc509005035)

[Удаление заявки из реестра 31](#_Toc509005036)

[Требования к Валидатору 31](#_Toc509005037)

[Список кодов возврата 32](#_Toc509005038)

[Список проверок 32](#_Toc509005039)

[Изменение позиции 32](#_Toc509005040)

[Требуют уточнения 32](#_Toc509005041)

[Результаты уточнений 33](#_Toc509005042)

[Переменная ЭЦП 33](#_Toc509005043)

# История изменений

## 2018-03-16 Rev 1.1d

* Изменение формулы промклиринга: при пересчете VMARGIN\_INTER учитывается ее текущее значение. В предыдущей версии текущее значение отбрасывалось, что не позволяло последовательно выполнять процедуру промклиринга несколько раз подряд и приводило к потере накопленных данных.

# Глоссарий

## Сокращения

|  |  |
| --- | --- |
| Аббревиатура | Расшифровка |
| ВМ | Вариационная Маржа |
| ГО | Гарантийное Обеспечение |
| ТЧП | Текущая Чистая Позиция |
| ЛОП | Лимит Открытых Позиций |
| НД | Накопленный Доход |
| ПРЦ | Предыдущая Расчетная Цена |
| СВМ | Суммарная Вариационная Маржа |
| СП | Стоимость Позиций |
| СШЦ | Стоимость Шага Цены |
| СЦО | Средняя Цена Открытия |
| ЦЗ | Цена Закрытия |
| ШЦ | Шаг Цены |
| ЭЦП | Эффективная Цена Позиции |
| ПРВМ | Период расчета вариационной маржи |

# Общие сведения

|  |  |
| --- | --- |
| Полное наименование: | **Симулятор портфеля QUIK FORTS** |
| Краткое наименование: | **Система, Симулятор** |
| Служебный префикс: | **qforts, QF** |

# Назначение системы

Симулятор предназначен для виртуальной торговли в секции срочного рынка ФОРТС с целью исследования данных, торговых алгоритмов и последующей анализа их эффективности.

# Цели системы

Виртуальное исполнение заявок с результатом, максимально приближенным к результату, который был бы получен в случае их исполнения в секции срочного рынка посредством терминала QUIK

# Задачи

??

# Объект автоматизации

Объектом автоматизации является рабочее место трейдера, торгующего на Московской бирже в секции срочного рынка. Трейдер отслеживает информацию о котировках и сделках, выставляет заявки, следит за изменением параметров отдельных позиций и портфеля в целом.

## Расписание торгов

* 10:00-14:00 – Утренняя сессия
* 14:00-14:04 – Промклиринг (дневной)
* 14:05-18:45 – Дневная сессия
* 18:45-19:00 – Основной клиринг (вечерний)
* 19:00-23:50 – Вечерняя сессия

Клиринг по сделкам, совершенным в период вечерней сессии выполняется во время промклиринга следующего дня.

## Заявки (приказы)

Трейдер может влиять на ситуацию путем выставления заявок. Исполнение заявки зависит от текущих рыночных условий. Исполнение заявки приводит к изменению атрибутов позиции и портфеля. В результате исполнения последовательности заявок, баланс портфеля изменяется в положительную или отрицательную сторону. Клиринг рассматривается как процедура фиксации полученных прибылей или убытков на балансе счета.

Фактически, в секции срочного рынка могут использоваться только лимитные заявки. При выставлении рыночной заявки QUIK автоматически создает лимитную заявку, в качестве цены которой указывается верхний лимит цены в случае покупки или нижний лимит цены в случае продажи. Фактическая цена, по которой контракт будет куплен или продан, в общем, зависит от текущей ликвидности в стакане. Заявка может быть отменена до ее исполнения. Заявка может быть исполнена полностью или частично по цене лучшей или равной указанной при ее создании.

## Портфель и позиции

В работе с позициями и портфелем можно выделить две ключевые переменные: вариационная маржа и гарантийное обеспечение. В совокупности с балансом портфеля эти значения определяют, сколько средств доступно для открытия новых позиций и каков риск по текущим позициям и портфелю в целом.

### Вариационная маржа

Расчет вариационной маржи (ВМ) базируется на размере тика и стоимости тика цены. Расчет ВМ выполняется отдельно для каждой позиции. Стоимость тика изменяется только в процессе клиринга. Размер тика, как правило, не меняется или меняется крайне редко. Как и когда происходит изменение размера тика доподлинно неизвестно, однако можно предположить, что осуществляется оно за пределами периода торговой сессии.

В течение торговой сессии выполняется периодический перерасчет текущего значения вариационной маржи в целях предоставления информации о планируемом изменении баланса. Вариационная маржа по портфелю в целом определяется как сумма вариационной маржи по всем позициям.

В процессе промклиринга рассчитывается вариационная маржа, накопленная за период с начала вечерней сессии предыдущего дня, как разница между ценой открытия позиции и расчетной ценой, установленной биржей по результатам расчетного периода. В процессе промклиринга значение накопленной вариационной маржи переносится в дополнительную переменную, которая отображается в отдельной колонке таблиц позиций и портфеля. Значение текущей вариационной маржи обнуляется и используется для информирования пользователя в течение дневной торговой сессии. По логике вещей, для контроля рисков брокер должен учитывать вариационную маржу, аккумулированную на вечерней и утренней сессиях для расчета суммарного значения вариационной маржи. Но делает ли он это или рассматривает в целях контроля риска только то значение, которое указано в поле вариационная маржа, неизвестно.

В процессе вечернего клиринга, вариационная маржа, накопленная за период дневной сессии, рассчитывается как разница между ценой открытия позиции (или ценой, по которой позиция была перенесена через промклиринг) и расчетной ценой, установленной биржей в качестве результата закрытия дневной сессии. Полученное значение суммируется с вариационной маржей, аккумулированной до промклиринга, и зачисляется на баланс портфеля.

### Гарантийное обеспечение

Гарантийное обеспечение позиции рассчитывается как произведение объема позиции на величину ГО за контракт, определяемого биржей. Суммарное ГО по всем позициям определяет величину ТЧП портфеля.

Достоверно известны случаи, когда ГО за контракт изменялся по ходу торговой сессии в моменты роста волатильности. Таким образом, суммарное ГО может измениться в любой момент, а не только в момент клиринговых процедур.

# Требования к системе

## Общие требования

Система должна быть реализована в рамках модели терминала, предлагаемой фреймворком Aquila. Компоненты системы должны внедряться в объект терминала таким образом, что бы незаметно для пользователей терминала обеспечивать видимость работы с реальной биржей.

## Требования к источникам данных

В качестве источника данных должны рассматриваться обновления рыночных данных L1 о сделках и атрибутов инструмента, поступающих в виде событий и доступные для отслеживания и получения посредством интерфейса инструмента.

## Периоды расчета данных

Торговый день делится на два периода:

* ПРВМ1 – Период расчета вариационной маржи в течение вечерней сессии и утренней сессии следующего дня
* ПРВМ2 – Период расчета вариационной маржи в течение дневной сессии

## Требования к организации подсистем

Симулятор включает в себя следующие подсистемы:

* Сервисный Фасад (QForts) обеспечивает высокоуровневый доступ к функциям Системы;
* Сервис Окружения (QFortsEnv) служит для настройки тестового окружения;
* Реактор (QFReactor) организует взаимодействие терминала с Системой;
* Калькулятор (QFCalculator) осуществляет расчет изменений для различных операций;
* Сервис Транзакций (QFTransactionService) обеспечивает интерфейс исполнения комплексных операций;
* Реестр Объектов (QFObjectRegistry) обеспечивает доступ к объектам под управлением Системы;
* Валидатор (QFValidator) реализует функции проверки допустимости выполнения того или иного действия.

## Требование к Сервисному Фасаду

Сервисный Фасад (далее Фасад) – это верхне-уровневый интерфейс доступа к функциям Симулятора. Фасад оперирует сущностями предметной области и определяет набор допустимых операций над объектами терминала. Фасад реализует бизнес логику, позволяющую терминалу имитировать поведение реальной биржи.

### Список функций

Сервисный фасад реализует следующие функции:

* Регистрация портфеля
* Регистрация инструмента
* Регистрация заявки
* Отмена заявки
* Изменение баланса портфеля
* Обработка активных заявок
* Обновление текущего состояния портфелей и позиций
* Обновление портфелей и позиций при изменении размера ГО
* Промклиринг по всем портфелям
* Основной клиринг по всем портфелям

### Регистрация портфеля

Функция регистрации портфеля принимает в качестве аргумента экземпляр портфеля. Регистрация портфеля приводит к взятию объекта под контроль Симулятора. Таким образом, Система позволяет осуществлять выборочную симуляцию по отдельным счетам. Портфель регистрируется в Системе посредством обращения к Реестру Объектов. После регистрации, портфель становится доступным для операций групповой обработки.

### Регистрация инструмента

Функция регистрации инструмента принимает в качестве аргумента экземпляр инструмента. Регистрация инструмента приводит к взятию объекта под контроль Симулятора. Инструмент регистрируется в Системе посредством обращения к Реестру Объектов. После регистрации, инструмент становится доступным для отслеживания значимых событий с целью их последующей обработки. Обслуживание позиций и заявок по инструментам, которые не находятся на контроле Симулятора невозможно.

### Регистрация заявки

Данная операция символизирует отправку трейдером приказа на размещение заявки на бирже. Функция регистрации заявки принимает в качестве аргумента экземпляр заявки. Регистрация заявки приводит к изменению статуса заявки и взятию ее под контроль Симулятора с целью имитации исполнения. Счет и инструмент заявки должны находиться под контролем Симулятора. Регистрация заявки осуществляется путем исполнения соответствующей транзакции посредством обращения к Сервису Транзакций. После регистрации, заявка становится доступной для операций групповой обработки.

### Отмена заявки

Данная операция символизирует отправку трейдером приказа на снятие заявки с торгов. Функция отмены заявки принимает в качестве аргумента экземпляр заявки. Указанная заявка должна находиться под контролем Симулятора. Заявка снимается с контроля выполнением транзакции на отмену заявки. На момент вызова заявка может быть исполнена. В таком случае, транзакция на отмену не выполняется, заявка остается в текущем статусе и снимается с контроля Системы посредством обращения к Реестру Объектов.

### Изменение баланса портфеля

Функция изменения баланса портфеля принимает в качестве аргументов экземпляр портфеля и величину изменения баланса в рублях. Указанный портфель должен находиться под контролем Системы. Изменение баланса выполняется посредством обращения к Сервису Транзакций. Операция может завершиться провалом в случае попытки списать сумму, превышающую текущий баланс. Итоговый баланс не может быть отрицательным.

### Обработка активных заявок

Процедура обработки активных заявок принимает в качестве аргументов символ, доступный объем и цену. Процедура использует Реестр Объектов для отбора подходящих заявок. Заявки обрабатываются в порядке их регистрации. Заявки, которые не удовлетворяют условию доступной цены (для которых доступная цена за пределами установленной цены заявки) игнорируются. Заявки, на момент проверки находящиеся в финальном статусе, снимаются с контроля Симулятора.

Для каждой подходящей заявки выполняется попытка частичного или полного исполнения, в зависимости от того, достаточно ли доступного объема для полного исполнения. В случае определения ненулевого объема для исполнения, формируется запрос к Сервису Транзакций с целью фиксации исполнения в системе. В случае если объем исполнения приводит к полному исполнению заявки, доступный объем уменьшается на объем исполнения и процесс повторяется для следующей заявки до тех пор, пока не закончатся подходящие для исполнения заявки или доступный объем.

Если фиксация исполнения заявки не удалась (например, не пройдена проверка условий внутри транзакции), то такая заявка снимается с контроля Симулятора с выполнением транзакции отклонения заявки. Если очередное исполнение привело к полному закрытию объема заявки, такая заявка снимается с контроля посредством обращения к Реестру Объектов.

### Обновление текущего состояния портфелей и позиций

Процедура обновления текущего состояния использует Реестр Объектов для перебора всех подконтрольных портфелей. Для каждого портфеля выполняется транзакция актуализации атрибутов портфеля и его позиции в соответствии с текущей рыночной ситуацией.

### Обновление портфелей и позиций при изменении размера ГО

Процедура обработки изменения ГО инструмента принимает в качестве аргумента экземпляр изменившегося инструмента. Инструмент должен быть под контролем Системы. Посредством Реестра Объектов, процедура обработки отбирает все портфели, которые содержат открытую позицию по инструменту. Для каждого портфеля посредством Сервиса Транзакций выполняется транзакция перерасчета ГО позиции и суммарного ГО портфеля.

### Промклиринг по всем портфелям

Процедура промклиринга посредством Реестра Объектов перебирает все зарегистрированные в Системе портфели. Для каждого портфеля посредством Сервиса Транзакций выполняется транзакция промклиринга.

### Основной клиринг по всем портфелям

Процедура основного клиринга посредством Реестра Объектов перебирает все зарегистрированные в Системе портфели. Для каждого портфеля посредством Сервиса Транзакций выполняется транзакция основного клиринга.

## Требования к Реактору

Реактор представляет собой мост между терминалом и Симулятором. Используя подсистемы терминала, Реактор отслеживает изменение ситуации, адаптирует и транслирует события и запросы терминала к Сервисному Фасаду. Реактор имплементирует интерфейсы поставщика данных терминала, интерфейс обозревателя событий и интерфейс авто-планируемой по времени задачи. Подсистема автоматически подписывается на значимые события терминала и регистрируется в планировщике для выполнения задач по расписанию.

### Типы триггеров

Типы триггеров:

* Прямые запросы от терминала;
* Отслеживание событий;
* Выполнение задач по расписанию.

### Список триггеров

Список триггеров:

* Прямые запросы от терминала
  + Запрос регистрации инструмента
  + Запрос регистрации портфеля
  + Запрос следующего идентификатора заявки
  + Запрос подписки на удаленные объекты
  + Запрос отписки от удаленных объектов
  + Запрос на регистрацию новой заявки
  + Запрос на отмену заявки
* Отслеживание событий
  + Событие об изменении атрибутов инструмента
  + Событие о сделке по инструменту
* Выполнение задач по расписанию
  + Промклиринг
  + Основной клиринг
  + Актуализация текущего состояния

### Прямые запросы от терминала

Реактор имплементирует интерфейс поставщика данных терминала. Это позволяет внедрять экземпляр Реактора в терминал в момент его создания в качестве поставщика данных и обеспечить соответствующую реакцию на запросы терминала. Прямой запрос представляет собой вызов одного из методов поставщика данных, осуществляемый терминалом на определенном этапе своей работы.

#### Запрос регистрации инструмента

Запрос регистрации инструмента приходит от терминала после создания экземпляра инструмента. В качестве аргумента передается экземпляр инструмента. Данный запрос может поступать как до, так и после старта терминала. Реактор делегирует данный вызов Сервисному Фасаду.

#### Запрос регистрации портфеля

Запрос регистрации портфеля приходит от терминала после создания экземпляра портфеля. В качестве аргумента передается экземпляр портфеля. Данный запрос может приходить как до, так и после старта терминала. Реактор делегирует обработку этого запроса Сервисному Фасаду.

#### Запрос следующего идентификатора заявки

Запрос на получение следующего идентификатора заявки поступает от терминала перед созданием нового экземпляра заявки. В качестве нумератора заявок Реактор использует класс атомарного длинного целого (atomic long). Экземпляр нумератора может быть передан в качестве аргумента при создании Реактора. Новый экземпляр нумератора будет создан, если иное не указано при создании экземпляра Реактора. Каждый запрос увеличивает значение нумератора на единицу. Итоговое значение возвращается в качестве идентификатора очередной заявки.

#### Запрос подписки на удаленные объекты

Запрос подписки на удаленные объекты поступает от терминала в момент его запуска. В качестве аргумента передается экземпляр терминала. Данный запрос символизирует процесс старта Симулятора.

Реактор подписывается на обновления атрибутов инструментов и события о сделках по инструменту. Описание событий и способ их обработки см. в разделе Отслеживание событий.

Для выполнения задач в соответствии с расписанием, Реактор регистрируется в планировщике задач терминала. Детали расписания см. в разделе Выполнение задач по расписанию.

#### Запрос отписки от удаленных объектов

Запрос отписки от удаленных объектов поступает от терминала в момент его останова. В качестве аргумента передается экземпляр терминала. Данный запрос символизирует процесс останова работы Симулятора.

Реактор отписывается от обновлений атрибутов инструмента и от событий о сделке по инструменту. После этого в систему прекращают поступать события объектов модели.

Реактор отменяет задачу, зарегистрированную в планировщике задач. После этого выполнение запланированных в соответствии с расписанием процедур прекращается.

#### Запрос на регистрацию новой заявки

Запрос на регистрацию новой заявки поступает от терминала после создания новой заявки. В качестве аргумента передается экземпляр заявки. Реактор делегирует данный запрос Сервисному Фасаду.

#### Запрос на отмену заявки

Запрос на отмену заявки поступает от терминала. В качестве аргумента передается экземпляра заявки. Реактор делегирует данный запрос Сервисному Фасаду.

### Суточное расписание

Часть задач должны выполняться в соответствии с суточным расписанием. Часть событий должны обрабатываться только в определенной фазе симуляции. Для решения задач планирования используется компонент суточного расписания.

Компонент суточного расписания, позволяет определить, в каком значимом периоде находится система в момент T и рассчитать время следующего запуска процедуры обработки.

Рабочие сутки разделены на следующие внутридневные периоды:

* 00:00-10:00 – Пустой период 0 (VPZ)
* 10:00-14:00 – Период утренней торговой сессии или ПРВМ1.1 (PCVM1\_1)
* 14:00-14:04 – Пустой период 1 (VP1)
* 14:04-14:05 – Период проведения промклиринга (PIC)
* 14:05-18:45 – Период дневной торговой сессии или ПРВМ2 (PCVM2)
* 18:45-18:59 – Пустой период 2 (VP2)
* 18:59-19:00 – Период проведения промклиринга (PMC)
* 19:00-23:50 – Период вечерней торговой сессии или ПРВМ1.2 (PCVM1\_2)
* 23:50-00:00 – Пустой период 3 (VP3)

График выполнения процедур:

* 10:00 – Начало цикла актуализации объектов в течение ПРВМ1.1
* 14:04 – Промклиринг
* 14:05 – Начало цикла актуализации объектов в течение ПРВМ2
* 18:59 – Основной клиринг
* 19:00 – Начало цикла актуализации объектов в течение ПРВМ1.2

Нахождение системы в одном из периодов определяет тип текущей процедуры и время следующей процедуры. Ниже представлена таблица соответствия текущих и планируемых процедур в зависимости от нахождения времени T в периоде:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Период | Тек. Процедура | След. процедура |
| VPZ | Нет | T 10:00 |
| PCVM1\_1 | Актуализация объектов | T +5 сек |
| VP1 | Нет | T 14:04 |
| PIC | Промклиринг | T 14:05 |
| PCVM2 | Актуализация объектов | T +5 сек |
| VP2 | Нет | T 18:59 |
| PMC | Основной клиринг | T 19:00 |
| PCVM1\_2 | Актуализация объектов | T +5 сек |
| VP3 | Нет | T 10:00 +1 день |

### Отслеживание событий

Реактор имплементирует интерфейс обозревателя событий. В начале работы Реактор подписывается на значимые события терминала. Возникновение каждого из таких событий в системе попадает на обработку Реактору. Реактор анализирует событие и принимает решение о том, какую конкретно функцию Фасада следует вызвать для его обработки.

Отслеживаемые события:

* Изменение ГО инструмента
* Поступление данных о сделке по инструменту

#### Изменение ГО инструмента

Изменение ГО в период торговой сессии сигнализирует о необходимости пересчитать ГО по соответствующим позициям во всех подконтрольных портфелях. Обрабатывать данное событие имеет смысл только в периоды торговой сессии, поскольку в период клиринга пересчет ГО выполняется в составе комплекса процедур. Для проверки условия нахождения в фазе симуляции торговой сессии используется компонент суточного расписания.

При получении события, если система находится в одном из периодов PCVM1\_1, PCVM2 или PCVM1\_2, Реактор проверяет факт изменения значения INITIAL\_MARGIN атрибута инструмента. В случае изменения этого атрибута, Реактор вызывает функцию Обновление портфелей и позиций при изменении размера ГО Сервисного Фасада с передачей экземпляра изменившегося инструмента.

#### Поступление данных о сделке по инструменту

Поступление данных о сделке по контролируемому инструменту инициирует процедуру обработки активных заявок с целью имитации их исполнения. Цена и объем этой сделки служат основанием для обработки списка активных заявок и передаются в функцию Обработка активных заявок Сервисного Фасада.

### Выполнение задач по расписанию

Реактор имплементирует интерфейс авто-планируемой (self-planned) задачи. При старте Системы Реактор регистрирует себя в качестве задачи планировщика. При регистрации задачи и после каждого вызова функции обработки Реактор, используя компонент Суточного расписания, определяет время следующего вызова обработчика.

По текущему времени, передаваемому в функцию обработчик, Реактор определяет, какую конкретно задачу следует выполнять. Следующие задачи выполняются Реактором:

* Актуализация объектов
* Промклиринг
* Основной клиринг

#### Актуализация объектов

Актуализация объектов – это периодический перерасчет атрибутов объектов, находящихся в зависимости от текущей рыночной ситуации. Данная процедура должна выполняться в периоды PCVM1\_1, PCVM2 и PCVM1\_2. Реактор выполняет определение периода и, если система находится в одном из разрешенных периодов, осуществляет вызов функции Обновление текущего состояния портфелей и позиций Сервисного Фасада.

#### Промклиринг

Реактор вызывает функцию Промклиринг по всем портфелям в случае, когда Система находится в периоде PIC.

#### Основной клиринг

Реактор вызывает функцию Основной клиринг по всем портфелям в случае, когда Система находится в периоде PMC.

## Требования к Сервису Окружения

Сервис Окружения предназначен для настройки тестового окружения и реализует следующие функции:

* Создание портфеля

### Создание портфеля

Процедура создания портфеля принимает в качестве аргументов счет и денежное выражение объема в рублях к зачислению или списанию на баланс портфеля. Созданный портфель берется под контроль системы путем регистрации в Реестре Объектов. Сервис Транзакций используется для внесения изменений в атрибуты портфеля.

## Требования к Калькулятору

Подсистема выполняет расчет изменений атрибутов объектов операции без их фактического применения к объектам. Результат расчетов представляется в виде набора значимых для операции переменных, имеющих исходное и конечное значения. Работа подсистемы опирается на предположение о том, что все задействованные объекты в момент вызова находятся в корректном состоянии. Например, при вызове процедуры расчета клиринговых изменений предполагается, что РЦ инструмента имеет значение, уже установленное по результатам закрытия расчетного периода.

### Выполняемые операции

Подсистема выполняет расчеты следующих операций:

* Изменение позиции портфеля
  + Открытие длинной позиции
  + Открытие короткой позиции
  + Закрытие длинной позиции
  + Закрытие короткой позиции
  + Увеличение длинной позиции
  + Увеличение короткой позиции
  + Сокращение длинной позиции
  + Сокращение короткой позиции
  + Своп длинной позиции в короткую позицию
  + Своп короткой позиции в длинную позицию
* Клиринговые процедуры
  + Промклиринг
  + Вечерний клиринг
* Актуализация данных по рынку
* Изменение размера ГО за контракт
* Изменение баланса портфеля
* Расчет изменений заявки при исполнении
* Расчет изменений заявки при смене статуса

### Используемые переменные

Ниже приведен список токенов, используемых для идентификации переменных в контейнерах объектов:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Переменная | Применимость | Описание |
| SETLEMENT\_PRICE | Инструмент | Расчетная цена, установленная биржей по результатам предыдущей торговой сессии. |
| INITIAL\_MARGIN | Инструмент | Размер гарантийного обеспечения на один контракт. |
| TICK\_SIZE или R | Инструмент | Минимальный шаг цены (размер тика). |
| TICK\_VALUE или W | Инструмент | Стоимость минимального шага цены в рублях (стоимость тика). |
| LAST\_PRICE | Инструмент | Цена последней сделки. |
| CURRENT\_VOLUME | Позиция | Текущий объем позиции в контрактах. Отрицательное значение для короткой позиции. |
| CURRENT\_PRICE | Позиция | Текущая (рыночная) цена позиции. Произведение количества контрактов на цену последней сделки. Используется только в информационных целях. Отрицательное значение в случае короткой позиции. |
| OPEN\_PRICE | Позиция | Цена открытия позиции. Сумма пунктов, затраченных на открытие позиции. То есть, сумма произведений цена контракта \* количество для каждой операции приращения позиции. Представляется отрицательным значением для короткой позиции. |
| PROFIT\_AND\_LOSS | Позиция | Суммарная вариационная маржа, рассчитанная (накопленная) за период с момента предыдущего основного клиринга. Имеет точность 2 знака. |
| VMARGIN | Позиция | Вариационная маржа открытой позиции. Точность - 5 знаков. |
| VMARGIN\_CLOSE | Позиция | Накопленный Доход (НД) - вариационная маржа, накопленная в результате закрытия позиции. Точность – 5 знаков. |
| VMARGIN\_INTER | Позиция | Вариационная маржа, рассчитанная за период до промклиринга. Точность – 5 знаков. |
| USED\_MARGIN | Позиция | Суммарное ГО позиции. |
| BALANCE | Портфель | Баланс счета. |
| EQUITY | Портфель | Активы портфеля. |
| FREE\_MARGIN | Портфель | Свободные средства. |
| USED\_MARGIN | Портфель | Всего заблокировано под ГО. |
| PROFIT\_AND\_LOSS | Портфель | Текущие прибыли и убытки портфеля. Точность - 2 знака. |
| STATUS | Заявка | Текущий статус заявки |
| CURRENT\_VOLUME | Заявка | Текущий неисполненный объем заявки |
| EXECUTED\_VALUE | Заявка | Стоимость исполненной части заявки в рублях |
| TIME\_DONE | Заявка | Время полного исполнения или отмены заявки |
| SYSTEM\_MESSAGE | Заявка | Текст системного сообщения |

### Базовая формула расчета вариационной маржи

Базовая формула расчета вариационной маржи позиции:

VM = P2 \* W / R – P1 \* W / R

Где P1 и P2 – начальная и конечная цена соответственно; W – стоимость тика цены; R – размер тика. Полученное значение VM округляется по правилам математического округления с точностью до 5 знаков. Значения P1 и P2 зависит от типа операции.

### Расчет параметров позиции

Формулы расчета параметров позиции, перечисленных в данном разделе, не зависят от типа операции. Это касается следующих параметров позиции:

* CURRENT\_PRICE
* USED\_MARGIN
* VMARGIN
* PROFIT\_AND\_LOSS

Расчет этих параметров позиции должен выполняться только после актуализации значений других переменных, фигурирующих в формулах, расчет которых специфичен в зависимости от выполненной операции.

Формула расчета текущей цены позиции:

CURRENT\_PRICE = CURRENT\_VOLUME \* P

Где P – цена последней сделки или расчетная цена, если информация о последней сделке не доступна.

Формула расчета суммарного ГО позиции:

USED\_MARGIN = ABS(CURRENT\_VOLUME) \* INITIAL\_MARGIN

Суммарное ГО всегда положительно.

Формула расчета вариационной маржи текущей открытой позиции:

VMARGIN = CURRENT\_PRICE / W \* R - OPEN\_PRICE / W \* R

Базовая формула расчета PL позиции:

PROFIT\_AND\_LOSS = VMARGIN + VMARGIN\_CLOSE + VMARGIN\_INTER

Прибыли и убытки позиции могут быть как положительным значением, так и отрицательным.

Упоминания о стандартных формулах расчета позиции указывают на данный раздел.

### Расчет параметров портфеля

Формулы расчета параметров портфеля базируются на изменении параметров позиции или совокупности всех позиций в зависимости от операции. Это касается следующих параметров портфеля:

* USED\_MARGIN
* PROFIT\_AND\_LOSS
* EQUITY
* FREE\_MARGIN

Гарантийное обеспечение (USED\_MARGIN портфеля) изменяется на величину изменения ГО открытой позиции в случае, если рассматривается изменение отдельной позиции, или рассчитывается как сумма ГО по всем позициям.

Прибыли и убытки (PROFIT\_AND\_LOSS портфеля) изменяются на величину изменения PL позиции в случае, если рассматривается изменение отдельной позиции, или определяется суммированием PL по всем позициям.

Активы портфеля рассчитываются по формуле:

EQUITY = BALANCE + PROFIT\_AND\_LOSS

Объем свободных денежных средств рассчитывается по формуле:

FREE\_MARGIN = EQUITY - USED\_MARGIN

В описаниях операций, которых не связаны со специфическими расчетами в отношении перечисленных выше параметров портфеля, формулы приводиться не будут. Упоминания о стандартных формулах расчета портфеля указывают на данный раздел.

### Изменение позиции портфеля

Расчет изменения позиции выполняется на основании портфеля, инструмента, объема, который может быть как положительным для случая покупки, так и отрицательным в случае продажи, и цены за контракт. Результатом расчетов является объект обновления, содержащий информацию об исходном и конечном значениях переменных, а так же величину изменения соответствующих атрибутов. Далее детально описываются все возможные кейсы.

#### Открытие длинной позиции

При открытии длинной позиции на объем V изменяются следующие переменные (здесь и далее курсивом выделены переменные, которые рассчитываются по стандартным формулам, приведенным выше):

* CURRENT\_VOLUME
* OPEN\_PRICE
* *USED\_MARGIN позиции*
* *VMARGIN*
* *CURRENT\_PRICE*
* *PROFIT\_AND\_LOSS позиции*
* *USED\_MARGIN портфеля*
* *PROFIT\_AND\_LOSS портфеля*
* *EQUITY*
* *FREE\_MARGIN*

Устанавливается текущий объем позиции:

CURRENT\_VOLUME = V

Цена открытия позиции:

OPEN\_PRICE = V \* P1

Где P1 – цена покупки за контракт.

Расчет других параметров позиции и портфеля выполняется в соответствии со стандартными формулами.

#### Открытие короткой позиции

При открытии короткой позиции на объем V (отрицательное значение) изменяются следующие переменные позиции:

* CURRENT\_VOLUME
* OPEN\_PRICE
* *USED\_MARGIN позиции*
* *VMARGIN*
* *CURRENT\_PRICE*
* *PROFIT\_AND\_LOSS позиции*
* *USED\_MARGIN портфеля*
* *PROFIT\_AND\_LOSS портфеля*
* *EQUITY*
* *FREE\_MARGIN*

Устанавливается текущий объем позиции:

CURRENT\_VOLUME = V

Цена открытия короткой позиции представляется отрицательным значением:

OPEN\_PRICE = V \* P1

Где P1 – цена продажи за один контракт.

Расчет других параметров позиции и портфеля выполняется в соответствии со стандартными формулами.

#### Закрытие длинной позиции

При закрытии длинной позиции на объем V (отрицательное значение) изменяются следующие атрибуты позиции:

* VMARGIN\_CLOSE
* CURRENT\_VOLUME
* OPEN\_PRICE
* *USED\_MARGIN позиции*
* *VMARGIN*
* *CURRENT\_PRICE*
* *PROFIT\_AND\_LOSS позиции*
* *USED\_MARGIN портфеля*
* *PROFIT\_AND\_LOSS портфеля*
* *EQUITY*
* *FREE\_MARGIN*

ВМ закрытой позиции рассчитывается по формуле:

VMAGRIN\_CLOSE += P \* CURRENT\_VOLUME \* W / R - OPEN\_PRICE \* W / R

Где P – цена продажи за контракт.

Объем текущей позиции (CURRENT\_VOLUME) обнуляется.

Цена открытия позиции (OPEN\_PRICE) обнуляется.

Расчет других параметров позиции и портфеля выполняется в соответствии со стандартными формулами.

#### Закрытие короткой позиции

При закрытии короткой позиции на объем V (положительное значение) изменяются следующие атрибуты:

* VMARGIN\_CLOSE
* CURRENT\_VOLUME
* OPEN\_PRICE
* *USED\_MARGIN позиции*
* *VMARGIN*
* *CURRENT\_PRICE*
* *PROFIT\_AND\_LOSS позиции*
* *USED\_MARGIN портфеля*
* *PROFIT\_AND\_LOSS портфеля*
* *EQUITY*
* *FREE\_MARGIN*

ВМ закрытой позиции рассчитывается по формуле:

VMARGIN\_CLOSE += P \* CURRENT\_VOLUME \* W / R - OPEN\_PRICE \* W / R

Где P – цена покупки за контракт.

Объем текущей позиции (CURRENT\_VOLUME) обнуляется.

Цена открытия позиции (OPEN\_PRICE) обнуляется.

Расчет других параметров позиции и портфеля выполняется в соответствии со стандартными формулами.

#### Увеличение длинной позиции

При увеличении длинной позиции на объем V (положительное значение) изменяются следующие атрибуты:

* CURRENT\_VOLUME
* OPEN\_PRICE
* *USED\_MARGIN позиции*
* *VMARGIN*
* *CURRENT\_PRICE*
* *PROFIT\_AND\_LOSS позиции*
* *USED\_MARGIN портфеля*
* *PROFIT\_AND\_LOSS портфеля*
* *EQUITY*
* *FREE\_MARGIN*

Объем текущей позиции увеличивается:

CURRENT\_VOLUME += V

Цена открытой позиции увеличивается по формуле:

OPEN\_PRICE += P \* V

Где P – цена покупки за один контракт.

Расчет других параметров позиции и портфеля выполняется в соответствии со стандартными формулами.

#### Увеличение короткой позиции

При увеличении короткой позиции на объем V (отрицательное значение) изменяются следующие атрибуты:

* CURRENT\_VOLUME
* OPEN\_PRICE
* *USED\_MARGIN позиции*
* *VMARGIN*
* *CURRENT\_PRICE*
* *PROFIT\_AND\_LOSS позиции*
* *USED\_MARGIN портфеля*
* *PROFIT\_AND\_LOSS портфеля*
* *EQUITY*
* *FREE\_MARGIN*

Объем текущей позиции уменьшается (увеличивается по модулю):

CURRENT\_VOLUME += V

Цена открытия увеличивается по модулю:

OPEN\_PRICE += P \* V

Где P – цена продажи за контракт.

Расчет других параметров позиции и портфеля выполняется в соответствии со стандартными формулами.

#### Сокращение длинной позиции

При сокращении длинной позиции на объем V (отрицательное значение) изменяются следующие атрибуты:

* CURRENT\_VOLUME
* OPEN\_PRICE
* VMARGIN\_CLOSE
* *VMARGIN*
* *USED\_MARGIN позиции*
* *CURRENT\_PRICE*
* *PROFIT\_AND\_LOSS позиции*
* *USED\_MARGIN портфеля*
* *PROFIT\_AND\_LOSS портфеля*
* *EQUITY*
* *FREE\_MARGIN*

Определяется средняя цена открытия (СЦО) за контракт:

OP\_avg = ROUND(OPEN\_PRICE / CURRENT\_VOLUME / TICK\_SIZE) \* TICK\_SIZE

Полученное значение СЦО должно представлять собой допустимое значение цены, округленное в соответствии с точностью цены, установленной для инструмента, и кратное шагу цены.

Объем текущей позиции уменьшается на закрытый объем:

CURRENT\_VOLUME += V

Цена открытия позиции уменьшается пропорционально закрытому объему:

OPEN\_PRICE += OP\_avg \* V

ВМ закрытой позиции рассчитывается по формуле:

VMARGIN\_CLOSE += P \* -V \* W / R – OP\_avg \* -V \* W / R

Где P – цена продажи за контракт.

Расчет других параметров позиции и портфеля выполняется в соответствии со стандартными формулами.

#### Сокращение короткой позиции

При сокращении короткой позиции на объем V (положительное значение) изменяются следующие атрибуты:

* CURRENT\_VOLUME
* OPEN\_PRICE
* VMARGIN\_CLOSE
* *VMARGIN*
* *USED\_MARGIN позиции*
* *CURRENT\_PRICE*
* *PROFIT\_AND\_LOSS позиции*
* *USED\_MARGIN портфеля*
* *PROFIT\_AND\_LOSS портфеля*
* *EQUITY*
* *FREE\_MARGIN*

Определяется средняя цена открытия (СЦО) за контракт:

OP\_avg = ROUND(OPEN\_PRICE / CURRENT\_VOLUME / TICK\_SIZE) \* TICK\_SIZE

Полученное значение СЦО должно представлять собой допустимое значение цены, округленное в соответствии с точностью цены, установленной для инструмента, и кратное шагу цены.

Объем текущей позиции уменьшается (по модулю) на закрытый объем:

CURRENT\_VOLUME += V

Цена открытия позиции уменьшается пропорционально закрытому объему:

OPEN\_PRICE += OP\_avg \* V

ВМ закрытой позиции рассчитывается по формуле:

VMARGIN\_CLOSE += P \* -V \* W / R – OP\_avg \* -V \* W / R

Где P – цена продажи за контракт.

Расчет других параметров позиции и портфеля выполняется в соответствии со стандартными формулами.

#### Своп длинной позиции в короткую позицию

Своп длинной позиции в короткую, это когда длинная позиция уменьшается на объем V (отрицательное значение) больший, чем объем открытой позиции. То есть, превращает текущую длинную позицию в короткую. Такая операция состоит из двух частей: закрытие длинной позиции с сохранением накопленной маржи и открытие короткой позиции на оставшийся объем. Операция изменяет следующие атрибуты:

* CURRENT\_VOLUME
* OPEN\_PRICE
* VMARGIN\_CLOSE
* *VMARGIN*
* *USED\_MARGIN позиции*
* *CURRENT\_PRICE*
* *PROFIT\_AND\_LOSS позиции*
* *USED\_MARGIN портфеля*
* *PROFIT\_AND\_LOSS портфеля*
* *EQUITY*
* *FREE\_MARGIN*

ВМ закрытой позиции рассчитывается по формуле:

VMAGRIN\_CLOSE += P \* CURRENT\_VOLUME \* W / R - OPEN\_PRICE \* W / R

Где P – цена продажи за контракт.

Определяется остаток объема, который переходит в противоположную позицию:

V\_r = CURRENT\_VOLUME + V

Устанавливается объем текущей позиции:

CURRENT\_VOLUME = V\_r

Рассчитывается цена открытия позиции:

OPEN\_PRICE = V\_r \* P

Где P –цена продажи за контракт.

Расчет других параметров позиции и портфеля выполняется в соответствии со стандартными формулами.

#### Своп короткой позиции в длинную позицию

Своп короткой позиции в длинную, это когда короткая позиция увеличивается на объем V (положительное значение) больший, чем объем открытой позиции. То есть, превращает текущую короткую позицию в длинную. Такая операция состоит из двух частей: закрытие короткой позиции с сохранением накопленной маржи и открытие длинной позиции на оставшийся объем. Операция изменяет следующие атрибуты:

* CURRENT\_VOLUME
* OPEN\_PRICE
* VMARGIN\_CLOSE
* *VMARGIN*
* *USED\_MARGIN позиции*
* *CURRENT\_PRICE*
* *PROFIT\_AND\_LOSS позиции*
* *USED\_MARGIN портфеля*
* *PROFIT\_AND\_LOSS портфеля*
* *EQUITY*
* *FREE\_MARGIN*

ВМ закрытой позиции рассчитывается по формуле:

VMAGRIN\_CLOSE += P \* CURRENT\_VOLUME \* W / R - OPEN\_PRICE \* W / R

Где P – цена продажи за контракт.

Определяется остаток объема, который переходит в противоположную позицию:

V\_r = CURRENT\_VOLUME + V

Устанавливается объем текущей позиции:

CURRENT\_VOLUME = V\_r

Рассчитывается цена открытия позиции:

OPEN\_PRICE = V\_r \* P

Где P –цена продажи за контракт.

Расчет других параметров позиции и портфеля выполняется в соответствии со стандартными формулами.

### Клиринговые процедуры

Расчет клиринговых изменений выполняется на основании портфеля. Результатом расчетов является объект обновления, содержащий информацию об исходном и конечном значениях переменных портфеля и всех его позиций, а так же величину изменения соответствующих атрибутов.

В данном разделе описаны формулы, применяемые для перерасчета атрибутов объектов в процессе клиринга. Формулы, имеющие отношение к атрибутам позиции, применяются для перерасчета всех открытых позиций. Формулы, изменяющие атрибуты портфеля, применяются после перерасчета всех открытых позиций.

#### Промклиринг

На этапе промклиринга выполняется изменение следующих атрибутов:

* VMARGIN\_INTER
* VMARGIN\_CLOSE
* OPEN\_PRICE
* CURRENT\_PRICE
* *VMARGIN*
* *USED\_MARGIN позиции*
* *PROFIT\_AND\_LOSS позиции*
* *USED\_MARGIN портфеля*
* *PROFIT\_AND\_LOSS портфеля*
* *EQUITY*
* *FREE\_MARGIN*

Актуализируется текущая цена позиции:

CURRENT\_PRICE = CURRENT\_VOLUME \* SETTLEMENT\_PRICE

После актуализации текущей цены, ВМ открытой позиции (VMARGIN) обновляется в соответствии со стандартной формулой.

ВМ, накопленная по итогам ПРВМ1, переносится в аккумулятор:

VMARGIN\_INTER = VMARGIN + VMARGIN\_CLOSE + VMARGIN\_INTER

Значение ВМ (VMARGIN) обнуляется.

Значение НД (VMARGIN\_CLOSE) обнуляется.

Цена открытия позиции устанавливается равной текущей цене:

OPEN\_PRICE = CURRENT\_PRICE

Расчет других параметров позиции и портфеля выполняется в соответствии со стандартными формулами.

#### Вечерний клиринг

На этапе вечернего клиринга выполняется изменение следующих атрибутов:

* VMARGIN\_INTER
* VMARGIN\_CLOSE
* OPEN\_PRICE
* CURRENT\_PRICE
* *VMARGIN*
* *USED\_MARGIN позиции*
* *PROFIT\_AND\_LOSS позиции*
* *BALANCE*
* *USED\_MARGIN портфеля*
* *PROFIT\_AND\_LOSS портфеля*
* *EQUITY*
* *FREE\_MARGIN*

Актуализируется текущая цена позиции:

CURRENT\_PRICE = CURRENT\_VOLUME \* SETTLEMENT\_PRICE

После актуализации текущей цены, ВМ открытой позиции (VMARGIN) обновляется в соответствии со стандартной формулой.

ВМ, накопленная по итогам ПРВМ1 и ПРВМ2, переносится на баланс счета:

BALANCE += VMARGIN + VMARGIN\_CLOSE + VMARGIN\_INTER

Значение ВМ (VMARGIN) обнуляется.

Значение НД (VMARGIN\_CLOSE) обнуляется.

Значение НД за ПРВМ1 (VMARGIN\_INTER) обнуляется.

Цена открытия позиции устанавливается равной текущей цене:

OPEN\_PRICE = CURRENT\_PRICE

Расчет других параметров позиции и портфеля выполняется в соответствии со стандартными формулами.

### Актуализация текущего состояния портфеля

Расчет изменений по актуализации текущего состояния портфеля принимает в качестве аргумента экземпляр портфеля. Результатом расчетов является объект обновления, содержащий начальные и конечные значения атрибутов портфеля и всех его позиций.

Формулы, имеющие отношение к атрибутам позиции, применяются для перерасчета всех открытых позиций. Формулы, изменяющие атрибуты портфеля, применяются после перерасчета всех открытых позиций.

В процессе актуализации данных по рынку изменяются следующие атрибуты:

* CURRENT\_PRICE
* *VMARGIN*
* *PROFIT\_AND\_LOSS позиции*
* *PROFIT\_AND\_LOSS портфеля*
* *EQUITY*
* *FREE\_MARGIN*

Текущая цена позиции актуализируется в соответствии с ценой последней сделки:

CURRENT\_PRICE = CURRENT\_VOLUME \* LAST\_PRICE

Расчет других параметров позиции и портфеля выполняется в соответствии со стандартными формулами.

### Изменение размера ГО за контракт

Расчет изменений ГО за контракт принимает в качестве аргументов экземпляры портфеля и инструмента, по которому выявление изменение ГО. Результатом расчетов является объект обновления, содержащий начальные и конечные значения атрибутов портфеля и всех его позиций.

При изменении размера ГО за контракт внутри торговой сессии, изменяются следующие атрибуты:

* *USED\_MARGIN позиции*
* *USED\_MARGIN портфеля*
* *FREE\_MARGIN*

Расчет этих параметров выполняется в соответствии со стандартными формулами.

### Изменение баланса портфеля

Расчет изменений баланса принимает в качестве аргумента экземпляр портфеля. Результатом расчетов является объект обновления портфеля, содержащий начальные и конечные значения атрибутов портфеля.

При изменении баланса портфеля на величину M, изменяются следующие атрибуты:

* BALANCE
* *EQUITY*
* *FREE\_MARGIN*

На баланс портфеля зачисляется (или списывается, в зависимости от знака M) указанная сумма:

BALANCE += M

Расчет других параметров портфеля выполняется в соответствии со стандартными формулами.

### Изменение заявки при исполнении

Расчет изменения заявки при ее полном или частичном исполнении принимает в качестве аргументов экземпляр заявки, объем исполнения V (количество контрактов, всегда положительное значение) и цену за контракт P. Результатом расчетов является объект обновления заявки, содержащий начальные и конечные значения атрибутов заявки, величину изменений этих атрибутов, а также основные атрибуты для создания объекта исполнения.

При исполнении изменяются следующие атрибуты заявки:

* CURRENT\_VOLUME
* EXECUTED\_VALUE
* STATUS
* TIME\_DONE

Рассчитывается незакрытый остаток:

CURRENT\_VOLUME -= V

Где V – объем исполнения.

Стоимость исполненной части заявки увеличивается по следующей формуле:

EXECUTED\_VALUE += V \* P \* W / R

Если в результате расчетов незакрытый остаток становится равным или меньшим нуля, то заявка считается закрытой и для нее выставляется статус и время исполнения:

STATUS = FILLED

TIME\_DONE = T

Где T – текущее время терминала.

Объект обновления также содержит информацию, необходимую для создания объекта исполнения:

* Идентификатор заявки
* Символ
* Направление (покупка или продажа)
* Время
* Цена за контракт
* Объем
* Стоимость в рублях

### Изменение заявки при смене статуса

Расчет изменения заявки при смене статуса принимает в качестве аргументов экземпляр заявки, новый статус и текст системного сообщения, связываемого с заявкой. Результатом расчетов является объект обновления заявки, содержаний начальные и конечные значения атрибутов до и после применения обновления.

При смене статуса изменяются следующие атрибуты заявки:

* STATUS
* TIME\_DONE
* SYSTEM\_MESSAGE

Значение STATUS заявки выставляется в соответствии с переданным в функцию значением.

Атрибут TIME\_DONE изменяется только в том случае, если новый статус заявки является одним из возможных финальных статусов заявки. В этом случае, в качестве времени завершения заявки выставляется текущее время терминала, доступ к которому обеспечивается вызовом соответствующего метода заявки.

Атрибут SYSTEM\_MESSAGE устанавливается в соответствии с переданным в функцию расчета значением.

## Требования к Сервису Транзакций

Транзакция представляет собой обособленную, атомарную операцию, выражающую понятный и логически завершенный результат деятельности на уровне бизнес-процесса. Внутри транзакции не допускается принятие решений и ветвлений, ведущих к неоднозначному толкованию результата. Иначе говоря, ни при каких условиях результат транзакции не может характеризовать две различные хозяйственные операции. Например, исполнение заявки или ее отклонение в результате невозможности исполнения - это две разные транзакции, а не результат исполнения одной и той же.

Сервис Транзакций определяет набор доступных транзакций. Транзакция может быть исполнена полностью или не исполнена вообще. В первом случае все запланированные изменения отражаются в системе. Во втором – никакие изменения не должны быть отражены в системе, все объекты транзакции остаются в исходном состоянии.

Выполнение каждой транзакции включает в себя следующие основные этапы:

* Блокировка объектов в целях обеспечения согласованного состояния всех задействованных в транзакции объектов;
* Расчет планируемых изменений объектов;
* Валидация допустимости принятия изменений;
* Применение изменений к объектам транзакции;
* Снятие блокировки с объектов.

В случае неудачи, транзакция завершается возбуждением исключения, которое содержит информацию о причинах неудачи.

### Список транзакций

Сервис Транзакций принимает запросы на выполнение транзакций следующих типов:

* Регистрация заявки;
* Отмена заявки;
* Отклонение заявки.
* Исполнение заявки;
* Актуализация атрибутов портфеля и его позиций;
* Промклиринг портфеля;
* Вечерний клиринг портфеля;
* Изменение баланса портфеля;
* Изменение ГО за контракт позиции портфеля;

### Регистрация заявки

Транзакция регистрации заявки выполняется на основании экземпляра заявки. Заявка должна быть в статусе PENDING. В начале транзакции заявка блокируется для изменений. Посредством вызова процедуры Изменение заявки при смене статуса Калькулятора выполняется расчет изменений заявки при переводе в статус ACTIVE. Полученные изменения атрибутов применяются к заявке. Заявка регистрируется в Реестре Объектов. Снимается блокировка с экземпляра заявки.

### Отмена заявки

Транзакция отмены заявки выполняется на основании экземпляра заявки. В начале транзакции заявка блокируется для изменений. Если заявка находится в финальном статусе, такая заявка удаляется из Реестра объектов без изменения атрибутов. Если заявка находится в статусе ACTIVE, посредством вызова процедуры Изменение заявки при смене статуса Калькулятора выполняется расчет изменений заявки при смене статуса на CANCELLED. Полученные изменения применяются к заявке. Заявка удаляется из реестра объектов. Снимается блокировка с экземпляра заявки.

### Отклонение заявки

Транзакция отклонения заявки выполняется на основании экземпляра заявки. В начале транзакции заявка блокируется для изменений. Если заявка находится в финальном статусе, такая заявка удаляется из Реестра объектов без изменения атрибутов. При другом статусе, посредством вызова процедуры Изменение заявки при смене статуса Калькулятора выполняется расчет изменений заявки при смене статуса на REJECTED. Полученные изменения применяются к заявке. Заявка удаляется из Реестра объектов. С экземпляра заявки снимается блокировка.

### Исполнение заявки

Транзакция исполнения заявки в качестве аргументов принимает экземпляр заявки, идентификатор объекта исполнения, объем исполнения и цену за контракт. В начале транзакции блокируются следующие объекты:

* Заявка
* Позиция
* Портфель
* Инструмент

Заявка должна быть в статусе ACTIVE. В противном случае должно быть выброшено исключение.

Если заявка в статусе ACTIVE, посредством вызова процедуры Изменение позиции портфеля Калькулятора выполняется расчет изменений позиции и портфеля при изменении позиции на указанный объем и по указанной цене. Посредством вызова процедуры Изменение заявки при исполнении Калькулятора выполняется расчет изменений заявки в соответствии с заданными параметрами. На основании результатов расчетов посредством Валидатора выполняется проверка допустимости фиксации исполнения в системе. В случае отрицательного ответа возбуждается исключения. В случае положительного ответа Валидатора, расчетные изменения применяются к объектам. Если после применения изменений заявка оказывается в финальном статусе, такая заявка удаляется из Реестра объектов. Со всех заблокированных объектов снимается блокировка.

### Актуализация атрибутов портфеля и его позиций

Актуализация атрибутов портфеля и его позиций это обновление атрибутов, которые рассчитываются на основании рыночных данных. Транзакция актуализации атрибутов выполняется на основании экземпляра портфеля. В начале транзакции блокируются портфель, все его позиции и инструменты по позициям. После этого, посредством вызова процедуры Актуализация текущего состояния портфеля Калькулятора выполняется расчет изменений атрибутов портфеля и его позиций. Полученные изменения применяются к позициям и портфелю. Со всех заблокированных объектов снимается блокировка.

### Промклиринг портфеля

Промклиринг портфеля выполняется на основании экземпляра портфеля. В начале транзакции блокируется портфель, все его позиции и инструменты по позициям. Посредством вызова процедуры Промклиринг Калькулятора выполняется расчет изменений атрибутов портфеля и позиций в соответствии с алгоритмом процедуры промежуточного клиринга. Полученные изменения применяются к позициям и портфелю. Со всех заблокированных объектов снимается блокировка.

### Вечерний клиринг портфеля

Промклиринг портфеля выполняется на основании экземпляра портфеля. В начале транзакции блокируется портфель, все его позиции и инструменты по позициям. Посредством вызова процедуры Вечерний клиринг Калькулятора выполняется расчет изменений атрибутов портфеля и позиций в соответствии с алгоритмом процедуры основного клиринга. Полученные изменения применяются к позициям и портфелю. Со всех заблокированных объектов снимается блокировка.

### Изменение баланса портфеля

Изменение баланса портфеля выполняется на основании экземпляра портфеля. В начале транзакции блокируется экземпляр портфеля и все его позиции. Посредством вызова процедуры Изменение баланса портфеля Калькулятора выполняется расчет изменений атрибутов портфеля. Полученные изменения применяются к портфелю. В завершении транзакции со всех заблокированных объектов снимается блокировка.

### Изменение ГО за контракт портфеля

Изменение ГО за контракт выполняется на основании портфеля и экземпляра инструмента, по которому произошла смена ГО. В начале транзакции блокируется экземпляр портфеля и все его открытые позиции. Посредством вызова процедуры Изменение размера ГО за контракт Калькулятора осуществляется расчет изменений атрибутов портфеля и позиции. Полученные изменения применяются к портфелю и позиции. В завершении транзакции со всех заблокированных объектов снимается блокировка.

## Требования к Реестру Объектов

Подсистема обеспечивает хранение и доступ ко всем контролируемым объектам. Подсистема должна обеспечивать следующий функционал:

* Проверка подконтрольности портфеля
* Проверка подконтрольности инструмента
* Проверка подконтрольности заявки
* Регистрация инструмента
* Регистрация портфеля
* Регистрация заявки
* Получение списка подконтрольных инструментов
* Получение списка подконтрольных портфелей
* Отбор заявок по условию цены
* Удаление заявки из реестра

### Проверка подконтрольности портфеля

Проверка подконтрольности портфеля принимает в качестве аргумента экземпляр портфеля и возвращает истину, если портфель зарегистрирован в реестре. Возвращает ложь, если на момент обращения информация об указанном портфеле в реестре отсутствует.

### Проверка подконтрольности инструмента

Проверка подконтрольности инструмента принимает в качестве аргумента экземпляр инструмента и возвращает истину, если инструмент зарегистрирован в реестре. Возвращает ложь, если на момент обращения информация об указанном инструменте в реестре отсутствует.

### Проверка подконтрольности заявки

Проверка подконтрольности заявки принимает в качестве аргумента экземпляр заявки и возвращает истину, если заявка зарегистрирована в реестре. Возвращает ложь, если на момент обращения информация об указанной заявке в реестре отсутствует.

### Регистрация инструмента

Процедура регистрации инструмента принимает в качестве аргумента экземпляр инструмента. Данная функция маркирует инструмент в качестве подконтрольного объекта. Последующие вызовы функций отбора и проверки подконтрольных объектов будут учитывать данный экземпляр. Повторная регистрация уже зарегистрированного инструмента не имеет эффекта.

### Регистрация портфеля

Процедура регистрации портфеля принимает в качестве аргумента экземпляр портфеля. Данная функция маркирует портфель в качестве подконтрольного объекта. Последующие вызовы функций отбора и проверки подконтрольных объектов будут учитывать данный экземпляр. Повторная регистрация уже зарегистрированного портфеля не имеет эффекта.

### Регистрация заявки

Процедура регистрации заявки принимает в качестве аргумента экземпляр заявки. Данная функция маркирует заявку в качестве подконтрольного объекта. Последующие вызовы функций отбора и проверки подконтрольных объектов будут учитывать данный экземпляр. Повторная регистрация уже зарегистрированной заявки не имеет эффекта.

### Получение списка подконтрольных инструментов

Функция получения списка подконтрольных инструментов возвращает список экземпляров всех зарегистрированных ранее инструментов.

### Получение списка подконтрольных портфелей

Функция получения списка подконтрольных портфелей возвращает список экземпляров всех зарегистрированных ранее портфелей.

### Отбор заявок по условию цены

Функция отбора заявок по условию цены принимает в качестве аргумента символ, идентифицирующий инструмент, и цену. Данная функция подразумевает отбор заявок по инструменту, для которых указанная цена является лучшей или равной цене заявки. Цена-аргумент рассматривается как цена встречной заявки. Для заявок на покупку, цена-аргумент должна быть меньше или равна цене заявки. Для заявок на продажу, цена-аргумент должна быть больше или равна цене заявки.

### Удаление заявки из реестра

Функция удаления заявки из реестра принимает в качестве аргумента экземпляр заявки. Указанная заявка снимается с контроля. В дальнейшем эта заявка не будет фигурировать в результатах работы функций отбора, а функции проверки подконтрольности для этой заявки будет возвращать отрицательный результат. Вызов данной функции для неподконтрольной заявки не имеет эффекта.

## Требования к Валидатору

Валидатор реализует проверку условий, ограничивающих выполнение операций в соответствии с установленными правилами бизнес-процесса. Функции Валидатора принимают один или более аргументов, в зависимости о того, сколько объектов необходимо проанализировать для выполнения проверки. Каждая функция валидации возвращает целочисленный код, содержащий информацию о результатах проверки. Полученный код должен использоваться пользователями подсистемы для принятия решений.

### Список кодов возврата

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код | Значение | Описание |
| OK | 0 | Удовлетворяет условиям |
| INSUFFICIENT\_FUNDS | 1 | Недостаточно средств для выполнения операции |

### Список проверок

Валидатор реализует следующие проверки:

* Изменение позиции

### Изменение позиции

Проверка возможности изменения позиции принимает в качестве аргумента объект изменения позиции и портфеля. Данная функция выполняет проверку финального значения свободной маржи портфеля, которое не должно выходить в область отрицательных значений. Результатами проверки могут быть следующие коды:

* OK
* INSUFFICIENT\_FUNDS

## Требуют уточнения

Ниже перечислены колонки таблиц QUIK, алгоритм расчета которых неизвестен или требует дополнительной проверки.

* Накопленный доход (НД) – изменяется после промклиринга и обнуляется после вечернего клиринга. Похоже, что это вариационная маржа, накопленная за период после предыдущего основного клиринга.
* Эффективная цена позиции (ЭЦП) – изменяется после промклиринга и вечернего клиринга. В документации сказано, что это значение цены, при котором вариационная маржа равна нулю. Однако непонятно, каким образом используется это значение, ведь некая общая цена имеет смысл только в случае, когда в течение сессии суммарный объем позиции был открыт по единой цене, что мало соответствует реалиям биржевой торговли. Вероятно, это значение используется для расчета вариационной маржи в реальном времени исключительно в информационных целях и не используется в процессе клиринга. Что бы проверить это необходимо увеличить существующую позицию по отличной от первоначальной цене и посмотреть, какова будет вариационная маржа. Если новый объем будет открыт по ЭЦП, то вариационная маржа должна будет отразить разницу между ЭЦП и реальной ценой операции. В целях повышения достоверности, такую проверку нужно выполнять после сильного хода цены, что бы эффект, при его наличии, проявился более явно. Рассмотреть вариант проверки с открытием позиции на вечерней сессии с последующим увеличением позиции на утренней сессии.
* Стоимость позиций (СП) – изменяется после дневного клиринга и обнуляется после вечернего клиринга. Найти внятную расшифровку данного значения не удалось. На основании анализа собранной информации можно предположить, что это значение содержит величину вариационной маржи, накопленной за период между вечерним клирингом предыдущего дня и дневным клирингом за сегодня. Однако, в некоторых местах значение СП имеет сильное отклонение от ВМ перед закрытием дневной сессии.
* Суммарная вариационная маржа (СВМ) – изменяется после вечернего клиринга и обнуляется перед началом утренней сессии. Согласно документации это значение вариационной маржи, рассчитанной на предыдущем вечернем клиринге. Данное значение требует уточнения, поскольку согласно собранным данным это значение достаточно сильно отклоняется от значения вариационной маржи перед закрытием дневной сессии. Вероятно, это значение включает в себя значение СП.
* Вариационная маржа (ВМ) – похоже, что это значение обнуляется после промклиринга и вечернего клиринга. То есть напрямую сопоставление с P&L стандартной модели терминала сделать нельзя.

Для уточнений предлагается изменить график сбора данных таким образом, что бы он захватывал периоды, когда значения в таблицах находятся в согласованном состоянии, но торги при этом еще не проводятся. Кроме того, важной характеристикой в рассматриваемых расчетах является значение минимального шага цены. В данном случае, сбор информации по инструменту, котируемому в рублях с шагом цены, равным единице не обеспечивает полноты картины для анализа.

## Результаты уточнений

### Переменная ЭЦП

На вечерней сессии была открыта длинная позиция на 1 фьючерс RTS-6.17 по цене 111370. В течение утренней сессии позиция была увеличена на 1 по цене 111200. После исполнения второй заявки ЭЦП изменилось на 111285, что является средней арифметической ценой позиции. При этом, значение 111285 не является корректной ценой для RTS-6.17, так как размер тика для этого фьючерса равен 10 пунктам. Дополнительная проверка с целью выявления максимального отклонения от допустимых параметров цены на примере фьючерса Si-6.17 показала, что полученное значение ЭЦП не выходит за пределы точности, установленной для инструмента.