

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра Математического и компьютерного моделирования

**Интернет-трейдинг на рынке**

**ценных бумаг**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 561 группы

направление 09.03.03 — Прикладная информатика

механико-математического факультета

Есян Кристины Мехаковны

Научный руководитель  
доцент к.ф.-м.н.

С.В. Иванов

Зав. кафедрой  
зав. каф., д.ф.-м.н., доцент

Ю.А. Блинков

Саратов 2022

**Введение.** Современные торговые биржи не могут существовать без современных информационных технологий и современных информационных систем. Благодаря повсеместному проникновению Интернета, доступ к биржевому трейдингу стал возможен для многих слоёв населения. С развитием мобильной связи появилась возможность торговать не только со стационарных точек, но и с переносных устройств связи: смартфонов, ноутбуков с модемом и т.д. Современная фондовая биржа работает и управляется онлайн, и, по сути, является электронной торговой площадкой. Сейчас биржа - это компьютерная программа, которая собирает заявки от участников и исполняет их. Неправильная работа этой программы может привести к значительным убыткам не только участников биржевой торговли, но и, например, компании, чьи акции торгуются на бирже и даже людей, которые не участвуют в торговле.

Нас интересует тестирование подобных систем с целью выявления ошибок или неправильной работы В данной работе будут рассмотрены основные программы автоматизации биржевых операций, которые облегчают брокерам работу на бирже. Так как, до эпохи компьютеризации о сделках стороны договаривались устно, сейчас торги большей частью проходят в электронном виде с использованием специализированных программ. Брокеры, исходя из своих интересов или интересов клиентов, выставляют заявки на приобретение или продажу валюты, товаров. Эти заявки удовлетворяются встречными заявками других торговцев. системы.

Таким образом, целью данной бакалаврской работы является изучение интернет-трейдинга.

Задачи:

- Описать фондовую биржу. Изучить историю и основные понятия.
- Сделать обзор существующих моделей биржевой торговли.
- Изучить терминал QUIK и язык QLua.
- Построить модель при помощи IDEF0.

**Основная часть.** На начальном этапе исследования меня интересовала фондовая биржа.

Фондовая биржа – это организованный и регулируемый финансовый рынок, где продаются и покупаются ценные бумаги. Ценная бумага является

документом, дающим право на владение каким-либо активом (деньги, акции, имущество, какая-либо продукция и другие ресурсы).

Участниками биржевой торговли являются трейдеры (те, кто торгует в собственных интересах), брокеры (представляют интересы своих клиентов), инвесторы, компании (размещают свои акции на рынке). Трейдеры и брокеры могут выступать в разных ролях в зависимости от своих целей: они могут спекулировать на разнице цен, стремиться сократить убытки или риски, совершать инвестиции и многое другое. Вне зависимости от этого, базовым действием для трейдеров на бирже являются выставление ордеров на покупку или продажу ценных бумаг. Основным инструментом работы трейдеров – ордер, который является заявкой на продажу или покупку определенной ценной бумаги. Ордер содержит наименование ценной бумаги, которая является предметом покупки/продажи, и количество, которое трейдер хочет приобрести или продать. Если ордер не содержит цену, в случае его исполнения сделка происходит по рыночной цене. Рыночная цена бывает двух типов: Ask – рыночная цена спроса, Bid – рыночная цена продажи. Соответственно, в зависимости от типа заявки (на продажу или на покупку) используется соответствующая цена.

Первую товарную биржу создали в Брюгге в конце первого десятилетия 15 века, а первая организованная товарная биржа открылась в Антверпене в начале 60-х 15 века. Это не было конкретное здание, все торги проводились на площади. Здание появилось только в 1531 году.

В России 1-ая биржа появилась в 1703 году по голландскому эталону. Вслед за этим в советский период бирж на территории СССР не было, и лишь только в начале 90-х с возвращением рыночной экономики были замечены и биржи. Сейчас Российская Федерация осуществляет торговлю обилием биржевых продуктов: энергетическим сырьём, драгоценными и цветными металлами, сельскохозяйственными продуктами и зерном.

Впрочем товарная биржа — важный элемент рыночной экономики, это площадка оптовой торговли с незапятнанной конкурентностью, где государства, компании и трейдеры заключают спекулятивные договоры и обмениваются ценными биржевыми продуктами.

Самым популярным типом сделок на товарной бирже считаются фьючерсы. Участники рынка заключают сделки в форме фьючерсных контрактов на поставку различных товаров. Фьючерсы торгуются путём открытого конкурсного аукциона.

Товарные биржи бывают двух основных видов:

1. Универсальные — это наиболее крупные международные товарные биржи. Они отличаются большим разнообразием товаров, на куплю-продажу которых можно заключать контракты, и, соответственно, имеют наивысшие объёмы совершаемых сделок.

2. Специализированные биржи предполагают узкую специализацию — по конкретному товару, но чаще по их группе. К примеру, подобная специализация имеется в Лондонской бирже металлов, в Нью-Йорке на бирже кофе, какао, сахара и других. Технология работы биржи включает в себя несколько взаимосвязанных стадий: предторговый этап, этап торгов, этап расчетной операции, заключительный этап.

На предторговом этапе происходят сбор исходных заявок брокеров, анализ и сортировка, проверка правильности заполнения исходных документов, подготовка персонала биржи к торгам и другие организационно-технические мероприятия.

На этапе проведения торгов происходят непосредственно контакт покупателя и продавца ценных бумаг и заключение сделок, установление равновесных рыночных цен (текущих курсов) и т.д.

На этапе проведения расчетных операций как между покупателем и продавцом, так и между биржей и участниками торгов происходят зачет обязательств, оформление и регистрация сделок и т.д.

Заключительный этап

На заключительном этапе формируются отчетные документы:

- отчет по совершенным сделкам;
- отчет по зарегистрированным сделкам;
- отчет о наличии и расходовании средств участника и т.д.

Известно, что подсистема предваряет и завершает работу основной функциональной подсистемы биржи - торговой. В нем формируются отчеты по книге заявок, а затем информация передаётся в подсистему торгов, а после

торговой сессии формируется отчет для брокеров. Следует отметить, что все информационные системы биржевых торгов поддерживают технологию ввода заявок непосредственно с рабочего места участника торгов, а некоторые - ввод заявок с удаленного терминала.

Помимо информационных связей с торговой подсистемой данная подсистема имеет также информационные связи с расчетно-клиринговой и депозитарной подсистемами, откуда поступают данные о наличии денежных средств на счете брокера-покупателя и наличии ценных бумаг на счете-депо брокера-продавца.

Первая модель - Genoa Artificial Stock Market. В этой модели есть два класса: агенты и маркет-мейкер (торговая площадка). На искусственном рынке торгуется один тип акции с заданной начальной ценой. Агенты независимы друг от друга и имеют ограниченный бюджет и количество акций в начале торговли. Начальные параметры каждого трейдера устанавливаются вначале случайным образом. В начале каждого хода игроки размещают свои заявки, учитывая свои ограничения, маркет-мейкер рассчитывает цену как пересечение кривых спроса и предложения и устанавливает цену. Все заявки на продажу и на покупку, удовлетворяющие цене, исполняются, остальные заявки отбрасываются. Первая цена устанавливается внешне. При этом маркет-мейкером обладает неограниченным запасом ресурсов, чтобы удовлетворить все заявки по установленной цене. Начинается следующий ход. Снова происходит все то же самое: игроки размещают заявки, маркет-мейкер вычисляет цену и исполняет заявки по новой цене. В начале торговли каждому игроку присваивается тип кластера, к которому он принадлежит – оптимист или пессимист. Сначала распределение игроков по кластерам 50 на 50, затем в начале каждого хода генерируется некоторая вероятность попасть в кластер для игроков. Смысл кластеров в том, что в начале хода игроки получают сигнал – пессимисты получают сигнал продавать как можно больше, оптимисты покупать как можно больше. Это сделано, чтобы был баланс заявок и сохранялся положительный баланс у трейдеров и работа продолжалась. В итоге, авторы исследовали рынок с 500 игроками и 10 000 шагов и динамику изменения цен на нем, а также распределение доходов трейдеров на заданных ценах.

Вторая известная модель – модель Santa Fe института Santa Fe Institute. Она была создана между 1980 – 1990 годами и широко использовалась, как авторами модели, так и их последователями. Модель состоит из трейдеров и маркет-мейкера. Цену назначает маркет- мейкер. Трейдеры имеют возможность разместить заявку на продажу или покупку одной акций, при этом на рынке почти всегда перевес одной из групп – больше желающих купить или наоборот продать. Так как в итоге трейдеры из меньшей группы остаются с невыполненными заявками, на следующем шаге цена назначается с учетом разницы в спросе и предложении.

Позже в модель добавили второй актив. В результате на рынке продавались два актива – рисковый и безрисковый. Безрисковый актив имел установленный процент возврата инвестиции, рисковый же актив был очень выгодным только с некоторой вероятностью. После чего модель не раз дорабатывалась, и добавлялись свежие расчеты для агентов.

Помимо базового устройства рынка модели почти все модели используют всевозможные стратегии для инвесторов и исследуют влияние этих стратегий на рынок и ценообразование. Конечно, типы стратегий в моделях зависят от конкретных целей исследования, однако, можно выделить общие методы построения стратегий инвесторов в моделях рынка.

Важно отметить, что в реальной жизни трейдеры не всегда придерживаются какой-то одной стратегии поведения и принятия решений и в этом смысле модели упрощают реальность. Однако данный метод позволяет исследовать конкретные стратегии и получать значительные результаты.

Вышеизложенное позволяет говорить об информационных системах интернет-трейдинга.

Для решения определенных задач по организации и проведению торгов информационные системы рынка ценных бумаг имеют ряд подсистем:

- 1) Подсистема формирования заявок и отчетов.
- 2) Торговая подсистема.
- 3) Расчетно-клиринговая и депозитарные подсистемы.
- 4) Информационная подсистема.
- 5) Административно-контрольная подсистема.

Перечень основных функций, которые должны быть реализованы в системах Интернет-трейдинга:

- выставление заявок на покупку/продажу ценных бумаг;
- автоматическая проверка заявок на соответствие лимитам(цен установленных на ценные бумаги ;
- мониторинг состояния портфеля в режиме реального времени;
- получение обезличенной информации о торгах на биржах в режиме реального времени;
- обеспечение защиты информации и аутентификации клиента; администрирование клиентов брокером;
- управление лимитами и контроль над заявками со стороны брокера;
- взаимодействие с учетными системами брокера (бэк-офисом, системой управления рисками).

Программы, которыми пользуются многие трейдеры и инвесторы для проведения технического анализа, несколько (MetaStock, Omega Research Trade Station, WealthLab).

Эти программы включают в себя огромный комплекс средств и функций для анализа исторических цен. Исторические данные, в виде графиков, в этой программе можно обрабатывать с помощью различных методов и приемов технического анализа. К примеру, рисовать линии, уровни поддержки и сопротивления, анализировать ценовые движения с помощью всевозможных индикаторов, осцилляторов, создавать собственные торговые стратегии и тактики, используя встроенный язык программирования.

Программы TradeStation и MetaStock может использовать любой, кто интересуется торговлей на бирже, но особую пользу они могут принести тем, кто уже знаком с теорией и основами технического анализа. Для освоение программ может потребоваться несколько недель и даже месяцев.

Так же наиболее популярным программным продуктом данного типа является программа Quik. Эту программу используют большинство брокеров. С ее помощью можно достаточно легко совершать операции купли/продажи с ценными бумагами на бирже и параллельно получать самую свежую и реальную информацию с финансовых площадок. Главным элементом Интернет-торговли является сервер QUIK . Сервер через специальные «шлюзы» под-

ключен к торговой системе биржи. Он передает или транслирует информацию о торгах на бирже всем активным (подключенным) пользователям. Сервер QUIK так же принимает и передает полученные от пользователей поручения на покупку/продажу ценных бумаг в торговую систему биржи. Таким образом, клиенты через сервер брокера получают возможность самостоятельно участвовать в торгах на бирже, посылая заявки из программы Quik непосредственно со своего компьютера.

Всю информацию в программе можно представлять в виде таблиц и графиков, которые можно не только менять в размере и перемещать, но складывать как «мозаику». Торговый терминал Quik имеет почти все необходимые функции, которые нужны профессиональному трейдеру и инвестору. Здесь есть система учета операций, система стоп-приказов, карман заявок, связанные заявки, графики и многое другое. Как правило, брокеры освобождают клиента от абонентской платы за пользование системы Quik в случае, если его ежемесячные обороты торгов превышают определенное значение.

Программный комплекс QUIK построен по модульному принципу. Функции базовой конфигурации системы могут быть расширены путем подключения к серверу дополнительных модулей. Модули сервера могут применяться в составе конфигураций QUIK-Акции, QUIK-Брокер и QUIK-Дилер.

QUIK-Дилер – это программный комплекс QUIK, предназначенный для обеспечения трейдеров брокера торговыми терминалами взамен штатных биржевых терминалов. Система адресована банкам и брокерским компаниям, заинтересованным в самостоятельном участии в биржевых торгах с минимальными технологическими расходами. QUIK-Дилер реализован на платформе брокерской системы QUIK, обладающей более широкими функциональными возможностями по сравнению с обычными терминалами трейдера.

QUIK-Брокер - это программный комплекс QUIK для организации доступа к биржевым торговым системам через интернет (интернет-трейдинг). Система предназначена для внедрения в банках и брокерских компаниях с целью организации обслуживания клиентов через интернет, оснащения рабочих мест трейдеров и клиентских торговых залов. QUIK-Брокер - лидер продаж среди продуктов компании «СМВБ-ИТ», который используется более чем 150 брокерами.



QUIK-Акции - программный комплекс QUIK, размещенный в Техническом центре СМВБ (Сибирская межбанковская валютная биржа) и предоставляемый брокерам в пользование. Система адресована преимущественно региональным участникам рынка ценных бумаг, которым требуется доступ к биржевым торгам с минимальными расходами на технологическую инфраструктуру.

Иначе говоря клиентский терминал QUIK является функциональным аналогом рабочего места биржевого трейдера — мощным инструментом обработки биржевой информации с широким набором функций, применимым для выполнения как простых, так и специализированных операций.

В общих чертах, QUIK обладает следующим функционалом:

- обработка рыночных данных в реальном времени;
- мониторинг заявок и сделок трейдера;
- возможность кредитования;
- специальное рабочее место для риск-менеджмента;
- возможность автоматизации торговых сделок с задействованием стороннего софта;
- передача котировок по всем торговым инструментам;
- финансовые новости;
- язык QLua для написания скриптов, торговых роботов или индикаторов
- язык QPILE для создания таблиц;
- встроенный чат для трейдеров;
- обратная связь с администрацией терминала;
- возможность внебиржевой торговли.

Основными элементами интерфейса терминала системы QUIK являются:

1. Меню программы. Через меню осуществляется доступ ко всем функциям программы.

2. Панель инструментов, на которой сосредоточены кнопки для быстрого доступа к наиболее часто используемым функциям.

3. Контекстное меню, открывающееся нажатием правой кнопки мыши на каком-либо окне программы. Контекстное меню содержит перечень основных операций, которые можно выполнять с этим окном.

4. Строка состояния. В ней отображается состояние соединения с сервером и другая системная информация.

5. Вкладки. Предназначены для группировки окон программы и быстрого переключения между ними.

6. Таблицы для отображения данных, получаемых с сервера.

7. Диалоги – окна программы, предназначенные для ввода параметров пользователем. Например, окно настроек или ввода заявки.

8. Графики. С помощью графиков отображается динамика изменения рыночных показателей.

Во время работы терминала QUIK в нем происходят всевозможные действия, такие, как приход новой обезличенной сделки, выставление заявки, сработал стоп-ордер и т.п. Для того, чтобы своевременно и конкретным образом реагировать на эти действия, в скрипте QLua можно применить функции обратного вызова, которые будут выполнять блок кода, расположенного внутри них, в тот момент, когда это событие произойдет.

Для каждого конкретного действия есть своя предопределенная разработчиками QLua функция.

Все скрипты или индикаторы, написанные на LUA представляют собой простой текстовый файл, просто имеет другое специальное расширение. Из этого становится ясно, что написать индикатор или же скрипт вполне вероятно в том числе и в простом текстовом редакторе, например в программе Блокнот, что есть у всех по умолчанию. Мною была использована программа Notepad++. Запускаем текстовый редактор, пишем в нем код скрипта, далее сохраняем файл. Вот в принципе и все, наш скрипт для применения в торговой платформе КВИК готов. На мой взгляд, программа Notepad++ очень удобна для программирования на LUA. В Notepad++ есть подсветка синтаксиса Lua и это очень большое преимущество в удобстве написания Lua кода.

Методология функционального моделирования IDEF0 - это методология описания системы в целом как множества взаимозависимых действий или функций. Наиболее часто IDEF0 применяется как технология исследования и проектирования систем на логическом уровне. По этой причине она, как правило, используется на ранних этапах разработки проекта. Результаты IDEF0

анализа могут применяться при проведении проектирования с использованием моделей IDEF3 и диаграмм потоков данных.

Методология IDEF0 сочетает в себе небольшую по объему графическую нотацию. Она содержит только два обозначения: блоки и стрелки. Так же есть 4 возможных типа стрелок в IDEF0, каждый из типов соединяется со своей стороной функционального блока (стрелка входа, стрелка выхода, стрелка управления, стрелка механизма исполнения).

Для названия стрелок, как правило, употребляются имена существительные. Стрелки могут представлять собой информацию, сырье, людей, события и др.

Стрелки входа. Вход представляет собой сырье или информацию, потребляемую или преобразуемую функциональным блоком для производства выхода. Наличие входных стрелок на диаграмме не является обязательным, так как возможно, что некоторые блоки ничего не преобразуют и не изменяют.

Стрелки управления. Управление часто существует в виде информации (правил, инструкций, процедур, стандартов и др.), которая влияет на работу блока, но непосредственно не потребляется и не преобразуется в результате. Управление можно рассматривать как специфический вид входа.

Стрелки выхода. Выход – это продукция или информация, получаемая в результате работы функционального блока. Каждый блок должен иметь, как минимум, один выход.

Стрелки механизма исполнения. Механизм исполнения является ресурсом, который непосредственно исполняет моделируемое действие. В качестве механизмов исполнения обычно выступают персонал или техника. Комбинированные стрелки.

Стрелка выход – вход применяется, когда один из блоков должен полностью завершить работу перед началом работы другого блока.

Стрелка выход – управление отражает ситуацию преобладания одного блока над другим, когда один блок управляет работой другого.

Стрелки выход – механизм исполнения встречаются реже и отражают ситуацию, когда выход одного функционального блока применяется в качестве оборудования для работы другого блока

**Заключение.** В заключении хотелось бы отметить, интернет-трейдинг активно развивается и притягивает все большие капиталы общества. На сегодняшний день на рынке можно выделить следующие тенденции: интернационализация (формируется мировой рынок ценных бумаг), концентрация и централизация капитала (идет процесс выделения крупных, ведущих профессионалов рынка на основе как увеличения их собственных капиталов, так и путем их слияния в еще более крупные структуры рынка ценных бумаг), компьютеризация рынка. Без этой компьютеризации рынок ценных бумаг в своих современных формах и размерах был бы просто невозможен. Внедрение систем автоматизированной информации на этом рынке не только позволяет справиться с огромным объемом постоянно меняющейся информации, а также значительно увеличивает скорость обмена информацией и ее обновления, что на данном рынке особенно важно, поскольку чем быстрее участник торгов получает информацию, тем больше шансов у него на заключение наиболее выгодных сделок.

Информационные системы облегчают работу при обработке огромного количества информации. Использование информационных систем повышает эффективность работы рынка, что играет очень важную роль в современном мире. Кроме того информация полученная через информационные системы обрабатывается работником гораздо быстрее и точнее.

В ходе работы была описана фондовая биржа, сделан обзор существующих моделей биржевой торговли, была изучена информационная система QUIK и написаны скрипты на языке QLua, построена модель при помощи IDEF0.

Таким образом, задачи данной работы были выполнены и, следовательно поставленная цель была достигнута.