

Санкт-Петербургский государственный университет

Экономический факультет

Кафедра информационных систем в экономике

Сорвие Егор Денисович

КУРСОВАЯ РАБОТА

Источники биржевой информации  
и интерфейсы доступа к биржевым данным

Уровень образования

Направление 38.03.05 «Бизнес-информатика»

Основная образовательная программа бакалавриата

СВ.5071.\* «Бизнес-информатика»

Руководитель курсовой ра-  
боты:

Санкт-Петербург, 2024 г.

# Содержание

<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Глава 1 Анализ источников финансовой информации</b>	<b>4</b>
2.1	Ценные бумаги и их разновидности . . . . .	4
2.2	Структура финансового рынка . . . . .	8
2.3	Источники биржевой информации . . . . .	10
<b>3</b>	<b>Глава 2 Анализ интерфейсов доступа к биржевым дан- ным</b>	<b>16</b>
3.1	ТИПЫ API ЗАПРОСОВ . . . . .	17
3.2	Структура API запроса . . . . .	18
3.3	API Endpoints . . . . .	20
3.4	API Actions . . . . .	20
3.5	Параметры запроса . . . . .	21
3.6	Различные типы API-интерфейсов . . . . .	22
<b>4</b>	<b>Глава 3 Использование интерфейсов доступа к биржевым данным для получения биржевой информации</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>Заключение</b>	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>Список литературы</b>	<b>29</b>

# 1 Введение

Актуальность темы исследования обусловлена активным проникновением цифровых технологий в сферу финансов. Развитие таких технологий, как блокчейн и искусственный интеллект изменяют способы сбора, хранения и анализа финансовой информации в целом и биржевой информации в частности. В данном контексте исследование источников биржевой информации, а также интерфейсов доступа к биржевым данным становится необходимым условием для повышения эффективности деятельности в сфере биржевой торговли. В условиях быстрой и динамичной торговли важно иметь оперативный доступ к точной и своевременной информации о ценах, объемах торгов и других параметрах того или иного рынка в целом и отдельных ценных бумаг в частности. Анализ источников биржевых данных позволяет трейдерам и инвесторам принимать обоснованные торговые решения, формировать эффективные инвестиционные стратегии, а также управлять рисками. В свою очередь, для обеспечения доступа к данным необходимо понимание не только существующих источников биржевой информации, но и интерфейсов доступа к биржевым данным, изучение которых придает дополнительную актуальность данному исследованию.

Цель исследования: определить источники биржевой информации и интерфейсы доступа к биржевым данным.

Задачи исследования:

1. Проанализировать состав биржевой информации и структуру финансового рынка.
2. Проанализировать источники биржевой информации.
3. Провести сравнительный анализ источников биржевой информации.
4. Проанализировать интерфейсы доступа к данным.
5. Разработать пример использования интерфейсов доступа к биржевым данным для получения биржевой информации на основе проведенного анализа

Объектом исследования являются источники биржевой информации и интерфейсы доступа к биржевым данным.

Предметом исследования является совокупность методов, инструментов и технологий, используемых для получения биржевой информации и использования биржевых данных.

Областью исследования является формирование информационно-технологической поддержки для решения экономических задач.

Информационная база исследования включает нормативно-правовые акты в области финансов, научные и методические публикации в периодической печати, интернет-ресурсы, аналитические материалы и экспертные оценки, затрагивающие вопросы, связанные с финансами, биржевой информацией, биржевыми данными, а также интерфейсами, используемыми для доступа к биржевым данным. Структура и объем курсовой работы соответствует цели, задачам и логике исследования. Курсовая работа состоит из введения, трёх глав, заключения и списка литературы. Текст курсовой работы изложен на 29 страницах, включает 10 рисунков и 2 таблицы. Список литературы содержит 13 наименований.

## 2 Глава 1 Анализ источников финансовой информации

Поскольку биржи являются централизованной площадкой для торговли ценными бумагами [ссылка], то на первом этапе анализа источников биржевой информации необходимо определить состав сведений, относящихся к биржевой информации, а именно проанализировать ценные бумаги и их разновидности.

### 2.1 Ценные бумаги и их разновидности

Ценными бумагами являются документы, соответствующие установленным законом требованиям и удостоверяющие обязательственные и иные права, осуществление или передача которых возможны только при предъявлении таких документов (документарные ценные бумаги). Ценными бумагами признаются также обязательственные и иные права, которые закреплены в решении о выпуске или ином акте лица, выпустившего ценные бумаги в соответствии с требованиями закона, и осуществление и передача которых возможны только с соблюдением правил учета этих прав в соответствии со статьей 149 настоящего Кодекса (бездокументарные ценные бумаги) [1]

Ценные бумаги следует разделять на первичные и вторичные (производные).

Первичные ценные бумаги - бумаги, в основе которых лежат права относительно конкретного актива.[2]

К первичным финансовым инструментам относятся:

- Акции - эмиссионная ценная бумага, закрепляющая права ее владельца (акционера) на получение части прибыли акционерного общества в виде дивидендов, на участие в управлении акционерным обществом и на часть имущества, остающегося после его ликвидации.[3]
- Облигации - эмиссионная ценная бумага, закрепляющая право ее владельца на получение (если иное не предусмотрено настоящим Федеральным законом) в предусмотренный в ней срок от эмитента облигации ее номинальной стоимости или иного имущественного эквивалента. Облигация при соблюдении условий, установленных настоящим Федеральным законом, может не предусматривать право ее владельца на получение номинальной стоимости облигации в зависимости от наступления одного или нескольких указанных в

ней обстоятельств. Облигация может также предусматривать право ее владельца на получение установленных в ней процентов либо иные имущественные права. Доходом по облигации являются процент и (или) дисконт.[3]

- Депозит - сумма денег, помещённая вкладчиком в банк на определённый или неопределённый срок. Банк пускает эти деньги в оборот, а в обмен выплачивает вкладчику проценты. Депозит является долгом банка перед вкладчиком, то есть, подлежит возврату.[4]
- Деривативы - ценные бумаги, стоимость которых меняется в соответствии с изменением цены некоторого базового актива, для приобретения которого необходимы лишь небольшие начальные вложения и расчёты по которым осуществляются в будущем. [5]
- Ипотечные сертификаты - облигации с ипотечным покрытием и ипотечные сертификаты участия:
  - облигация с ипотечным покрытием - облигация, исполнение обязательств по которой обеспечивается полностью или в части залогом ипотечного покрытия;
  - ипотечный сертификат участия - именная ценная бумага, удостоверяющая долю ее владельца в праве общей собственности на ипотечное покрытие, право требовать от выдавшего ее лица надлежащего доверительного управления ипотечным покрытием, право на получение денежных средств, полученных во исполнение обязательств, требования по которым составляют ипотечное покрытие, а также иные права, предусмотренные настоящим Федеральным законом;[6]

Вексель - ценная бумага, которая удостоверяет ничем не обусловленное обязательство векселедателя выплатить в определенный срок полученные займы деньги.[7]

Производные (вторичные) ценные бумаги. Обычно это право на право. В основе этих бумаг лежат первичные ценные бумаги и их комбинации. Например, опцион может наделять правом на покупку акций. Однако четкой границы все равно нет. Например, фьючерс на рынке акций — это однозначно производный инструмент. Нефтяной фьючерс, несмотря на то что это всего лишь особый договор на поставку нефти, все равно относится к производным бумагам.[2] Также можем обратиться к тому, как производные ценные бумаги трактуются в законе о рынке ценных бумаг.

Финансовый инструмент - ценная бумага или производный финансовый инструмент.[3]

Производный финансовый инструмент - договор (за исключением договора репо, а также опционного договора, заключенного с физическим лицом в связи с исполнением им трудовых обязанностей на основании трудового договора или в связи с участием физического лица в органах управления хозяйственного общества), предусматривающий одну или несколько из следующих обязанностей: (В редакции Федерального закона от 31.07.2020 № 306-ФЗ)

- обязанность сторон или стороны договора периодически или единовременно уплачивать денежные суммы, в том числе в случае предъявления требований другой стороной, в зависимости от изменения цен на товары, ценные бумаги, курса соответствующей валюты, величины процентных ставок, уровня инфляции, значений, рассчитываемых на основании цен производных финансовых инструментов, значений показателей, составляющих официальную статистическую информацию, значений физических, биологических и (или) химических показателей состояния окружающей среды, от наступления обстоятельства, свидетельствующего о неисполнении или ненадлежащем исполнении одним или несколькими юридическими лицами, государствами или муниципальными образованияами своих обязанностей (за исключением договора поручительства и договора страхования), либо иного обстоятельства или иных показателей, которые предусмотрены федеральным законом или нормативными актами Центрального банка Российской Федерации (далее - Банк России) и относительно которых неизвестно, наступят они или нет, а также от изменения значений, рассчитываемых на основании одного или совокупности нескольких указанных в настоящем пункте показателей. При этом такой договор может также предусматривать обязанность сторон или стороны договора передать другой стороне ценные бумаги, товар или валюту либо обязанность заключить договор, являющийся производным финансовым инструментом;[3]
- обязанность сторон или стороны на условиях, определенных при заключении договора, в случае предъявления требования другой стороной купить или продать ценные бумаги, валюту или товар либо заключить договор, являющийся производным финансовым инструментом;[3]
- обязанность одной стороны передать ценные бумаги, валюту или

товар в собственность другой стороне не ранее третьего дня после дня заключения договора, обязанность другой стороны принять и оплатить указанное имущество и указание на то, что такой договор является производным финансовым инструментом;[3]

На втором этапе для осуществления анализа источников биржевой информации необходимо определиться с сегментами, на которых осуществляется обращение ценных бумаг различных разновидностей, а именно проанализировать структуру финансового рынка.



## 2.2 Структура финансового рынка

Финансовый рынок — это особый сектор экономики, формируемый специализированными финансовыми институтами, где между разнообразными участниками складываются отношения, предметом которых являются финансовые активы, финансовые инструменты, а также связанные с ними финансовые услуги [13]. Важнейшее место в классификации финансовых рынков занимает классификация по виду обращающихся активов. В этой части финансовые рынки подразделяются на шесть следующих сегментов:

1. Кредитный рынок — сегмент, на котором объектом купли-продажи выступают свободные кредитные ресурсы и обслуживающие их финансовые инструменты, обращение которых осуществляется на принципах возвратности и платности [13].
2. Рынок ценных бумаг — сегмент, на котором объектом купли-продажи выступают все виды ценных бумаг, эмитированных публичными и частными субъектами, в том числе государством, муниципальными образованиями, предприятиями и финансовыми институтами, а также финансовые услуги, связанные с ценными бумагами и производными финансовыми инструментами. В странах с развитой рыночной экономикой рынок ценных бумаг является наиболее обширным видом финансового рынка по объему совершаемых сделок и многообразию обращающихся на нем финансовых инструментов [13].
3. Валютный рынок — сегмент, на котором объектом купли-продажи выступают иностранная валюта и финансовые инструменты, обслуживающие операции с ней. Он позволяет удовлетворить потребности хозяйствующих субъектов в иностранной валюте для осуществления внешнеэкономических операций, обеспечить минимизацию связанных с этим финансовых рисков, установить реальный валютный курс [13].
4. Рынок инвестиционных металлов — сегмент, на котором объектом купли-продажи выступают различные виды драгоценных металлов. Таким образом, в отличие от финансовых (перераспределительных) операций с инвестиционными металлами, при осуществлении хозяйственных операций с драгоценными металлами происходит процесс первичного распределения совокупного общественного продукта.

5. Страховой рынок — сегмент, на котором объектом купли-продажи выступает страховая защита в форме различных страховых продуктов.
6. Рынок коллективных инвестиций. Объектом купли-продажи на этом рынке, даже на общем фоне активов и инструментов, обращающихся на финансовом рынке, является весьма специфичный и разнообразный товар. Это предопределено тем, что, в зависимости от вида коллективного инвестиционного института, товаром могут выступать выпущенные ценные бумаги, страховая защита, свободные кредитные ресурсы, а также инвестиционные услуги, связанные с указанными объектами.



Рисунок 1: Структура финансово рынка в широком смысле

Проведенный анализ сведений, относящихся к биржевой информации, а также структуры финансового рынка, определяющей сегменты, на которых происходит обращение тех или иных ценных бумаг, позволил перейти к следующему этапу, а именно анализу источников биржевой информации.

## 2.3 Источники биржевой информации

Московская биржа (МОЕХ) обладает следующими качествами:

1. Крупнейшая биржа в России: Московская биржа является крупнейшей и наиболее значимой биржей в России. Она предоставляет широкий спектр финансовых инструментов, включая акции, облигации, фьючерсы, опционы и другие.

2. Ликвидность и объемы торгов: Московская биржа обладает высокой ликвидностью и значительными объемами торгов, что делает ее привлекательным местом для инвесторов и трейдеров, желающих проводить операции с российскими активами.

3. Разнообразие финансовых инструментов: На Московской бирже представлен широкий спектр финансовых инструментов, что позволяет инвесторам диверсифицировать свой портфель и выбирать подходящие активы для инвестирования.

4. Информационные ресурсы и аналитика: Московская биржа предоставляет разнообразные информационные ресурсы, а также аналитические данные и отчеты, которые помогают инвесторам принимать обоснованные решения при торговле на рынке.

5. Регулирование и прозрачность: Московская биржа подвергается строгому регулированию со стороны Центрального Банка России и других регуляторов, что способствует повышению прозрачности и надежности финансовых операций.

Учитывая все эти факторы, рассмотрение источников информации, связанных именно с Московской биржей, может помочь инвесторам и трейдерам лучше понять российский финансовый рынок, принимать обоснованные инвестиционные решения и успешно торговать на этой платформе.

Если рассматривать способы получения данных фондового рынка России, то можно выделить следующие:

1. Напрямую пользователям и участникам торгов.
2. Через посредников-вендоров.
3. Через участников торгов и эмитентов.
4. Через СМИ.

Также выделяются следующие интерфейсы и технологии доступа:

1. WEB.
2. Биржевые терминалы/ API/FAST.
3. Мобильные устройства.
4. Облачные технологии.
5. Терминалы/API агентств-вендоров.
6. ТВ и радио-каналы.

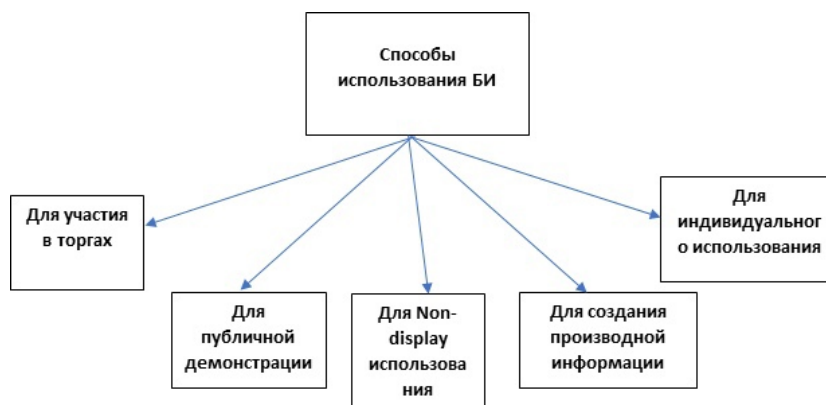


Рисунок 2

Для использования биржевой информации в целях алгоритмической торговли и(или) риск-менеджмента необходимо заключить с Биржей договор на предоставление биржевой информации для Non-display использования.

Non-display использование – любое использование Биржевой информации, включающее её автоматическую обработку, не имеющее своими целями: демонстрацию информации на экранах (дисплеях), создание на её основе Производной информации; за исключением обработки в системах бэк-офиса данных исключительно по собственным заявкам и сделкам Пользователя, а также за исключением получения, обработки и передачи Биржевой информации распространителями (вендорами) своим клиентам для просмотра на устройствах, имеющих экраны (дисплеи) [8]. Стоимость услуг по предоставлению Биржевой информации для Non-display использования рассчитывается, исходя из тарифа и количества

рынков Биржи (Фондовый, Денежный, Валютный, Срочный), информация с которых предоставляется для Non-display использования. В рамках проведенного исследования были выделены следующие источники и способы получения биржевой информации, разбитые по признаку первоисточник/посредник. Данные от первоисточника:

1. API биржи Московская Биржа (MOEX): Прямой доступ к данным с биржи Московская Биржа позволяет получать информацию о котировках, объемах торгов, стоимости инструментов и другие финансовые данные. MOEX предоставляет API для доступа к этой информации
2. Официальные источники данных биржи: Кроме API, биржи обычно предоставляют официальные источники данных, такие как веб-сайты, где можно получить информацию о котировках и других показателях рынка.

Данные от посредника:

1. API Тинькофф Инвестиции: TINKOFF INVEST API — это gRPC-интерфейс для взаимодействия с торговой платформой Тинькофф Инвестиции.
2. Финансовые терминалы: Торговые терминалы, такие как Bloomberg Terminal, Thomson Reuters Eikon, Quick, которые предоставляют доступ к данным фондового рынка России через свои платформы.
3. Trading-View: платформа для просмотра котировок акций, валют, криптовалют, фьючерсов, а также проводить технический анализ с использованием различных индикаторов и графических инструментов.
4. Finam.ru: российский финансовый портал, предоставляющий широкий спектр информации и услуг для инвесторов и трейдеров. На сайте Finam.ru пользователи могут получить доступ к различным финансовым новостям, аналитическим обзорам, котировкам акций, валют, товаров, а также к информации о финансовых инструментах и рыночных данных.

Для сравнения ресурсов были подобраны следующие критерии:

1. Цена (руб./месяц). Многие ресурсы подразумевают оплату брокерского тарифа. Далее в этом поле будет указываться минимально

возможная стоимость для доступа к данным, включая как непосредственно стоимость доступа к API, так и сопутствующие траты, такие как, например, стоимость открытия брокерского счета.

2. Интерфейс. Возможные значения: а) API; б) файлы электронных таблиц; в) парсинг; г) комбинированный.
3. Удобство. Включает в себя субъективное удобство пользования интерфейсом доступа к данным на различных языках программирования.
4. Языки. Языки программирования, для которых доступен интерфейс работы с данными.
5. Количество инструментов. Этот параметр отражает количество биржевых инструментов (акции, облигации, опционы, фьючерсы...), доступных для дальнейшей выгрузки.
6. Частота доступа к данным.
7. Различные дополнительные ограничения.

Результат проведенного анализа (Рисунок 3) показал, что получение данных о фондовом рынке России напрямую от первоисточника, такого как Московская Биржа (МОЕХ), имеет несколько следующих преимуществ:

1. Надежность и точность данных: Получение данных от первоисточника обеспечивает более надежную и точную информацию о рынке. Информация о котировках, объемах торгов и других финансовых показателях поступает непосредственно с биржи, минуя посредников, что уменьшает риск искажения или задержки данных.
2. Большой объем данных: Первоисточники, такие как МОЕХ, обычно предоставляют доступ к широкому спектру данных, включая исторические данные, статистику торгов, информацию о ликвидности и другие показатели рынка, которые могут быть важны для проведения анализа и принятия решений.
3. Прямой доступ к новостям и обновлениям: Первоисточники обычно предоставляют своим пользователям прямой доступ к новостям, объявлениям и обновлениям, связанным с рынком. Это позволяет оперативно реагировать на события и новости, которые могут повлиять на цены инструментов.

	MOEX	Tinkoff	Quick	Trading View	Finam
Цена	7500 руб. / месяц	Бесплатно	200 руб. / месяц	Бесплатно	Бесплатно
Интерфейс	API	API	Комбинированный (преимущественно API)	Графический	Комбинированный (преимущественно таблицы)
Удобство	Высокое	Высокое	Низкое	Низкое	Низкое
Языки	Python, php, Java, C#	Python, Java, C#, Golang	Lua. Возможно использовать любой язык с увеличением сложности	Любые	Любые
Доступные инструменты	Все, доступные на российских биржах	Все, доступные на российских биржах	Все, доступные на российских биржах	Всевозможные инструменты (включая криптовалюту) и рынки.	Только Российские акции и облигации
Частота доступа	15 мин.	15 мин.	15 сек.	Без подписки - задержка от нескольких минут до нескольких часов.	1 час
Ограничения	-	-	-	Нет официального способа автоматизации и экспорта данных. Нужно использовать обходные пути.	Объем запрашиваемых данных в рамках одного запроса: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сделки - не более чем за 1 день</li> <li>• Внутрисдневные свечи - не более чем за 4 месяца</li> <li>• Дневные свечи и выше - не более чем за 5 лет</li> </ul>

Рисунок 3: Сравнительная характеристика

4. Простота интеграции: Получение данных напрямую от первоисточника может обеспечить более простую интеграцию с собственными приложениями или системами управления инвестициями. API биржи обычно предоставляют документацию и инструменты для разработчиков, что упрощает процесс интеграции и использования данных.



## 3 Глава 2 Анализ интерфейсов доступа к биржевым данным

Application Programming Interfaces (API) существуют примерно столько же, сколько и компьютерный код. Например, в публикации NASA 1969 года под названием Computer Program Abstracts [9], которая содержала краткое описание программы управления дисплеем в реальном времени, утверждалось, что эта программа была разработана как программный интерфейс между оператором и приложением, другими словами, как API. Концептуально, API является способом для двух разных фрагментов кода (или человек и некоторый код) взаимодействовать друг с другом. Класс, предоставляющий определенные общедоступные методы, которые могут вызываться другим кодом, имеет API. Скрипт, который принимает определенные типы входных данных, имеет API. Драйвер на компьютере, который требует, чтобы программы вызывали его определенным образом, имеет API. Однако по мере развития Интернета значение термина API сузилось. Сейчас почти всегда, когда кто-то говорит об API, он имеет в виду web API. Веб-API использует концепцию интерфейса между двумя объектами и применяет ее к отношениям клиент/-сервер, на которых построен Интернет. В веб-API клиент находится на одной стороне интерфейса и отправляет запросы, в то время как сервер (или серверы) находится на другой стороне интерфейса и отвечает на запрос. [9]

Со временем Интернет менялся и эволюционировал, а веб-API менялись и эволюционировали вместе с ним. Многие ранние веб-API были созданы для корпоративных случаев использования со строгими правилами взаимодействия двух сторон интерфейса друг с другом. Для этой цели был разработан протокол SOAP. Однако в начале 2000-х годов Интернет начал смещаться в сторону того, чтобы в большей степени ориентироваться на потребителя. Некоторые сайты электронной коммерции, такие как eBay и Amazon, начали публиковать API, которые стали более общедоступными и гибкими. За ними последовали многие социальные сети, включая Twitter, Facebook и другие. Многие из этих API были созданы с использованием протокола REST, который был более гибким и основан непосредственно на базовых протоколах Интернета. Однако Интернет продолжал меняться, и по мере роста популярности мобильных приложений и веб-сайтов важность API-интерфейсов возрастала. Некоторые компании столкнулись с проблемами, связанными с объемом данных, которые они хотели передавать на мобильные устройства, и поэтому Facebook создал GraphQL. Этот язык запросов помогает сократить объ-

ем передаваемых данных при этом в API вводится более жесткая структура. Каждый из различных типов API хорошо работает в некоторых сценариях. Однако, прежде чем писать различия между API, необходимо определиться в некоторых общих терминах, которые используются всеми веб-API.

### 3.1 ТИПЫ API ЗАПРОСОВ

Некоторые вызовы API могут что-то изменить на сервере, в то время как другие возвращают данные без каких-либо изменений. Важно различать эти разные типы вызовов при тестировании или разработке API. Существует несколько различных терминов, которые используются для описания этих различий. Описание этих различий будет осуществляться с использованием примера.

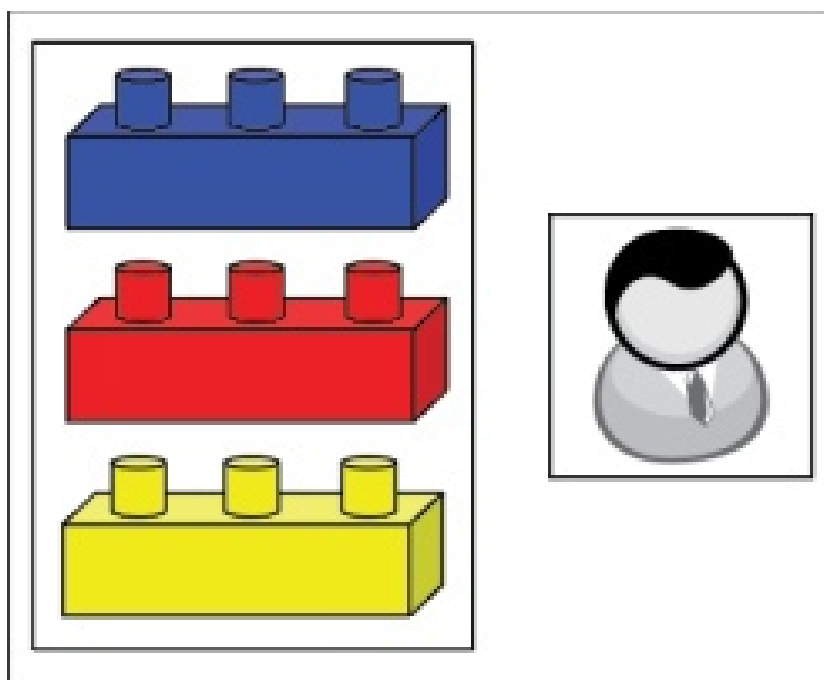


Рисунок 4

Кубики слева представляют сервер, а человечек справа представляет API. Клиент делает запрос, какой кубик находится сверху. API отвечает, что синий. Это пример безопасного запроса API и ответа на него. Безопасный запрос - это тот, который ничего не меняет на сервере [9]. Запросив информацию о том, что происходит на сервере, вы ничего не изменили на самом сервере. Однако возможны и другие виды вызовов API.

Например, есть зеленый блок и нужно заменить верхний блок в стеке на зеленый. API совершает замену и при этом меняет состояние сервера. Теперь стопка кирпичей состоит из желтого, красного и зеленого кирпичей, как показано на следующем рисунке: Поскольку сервер изменился,

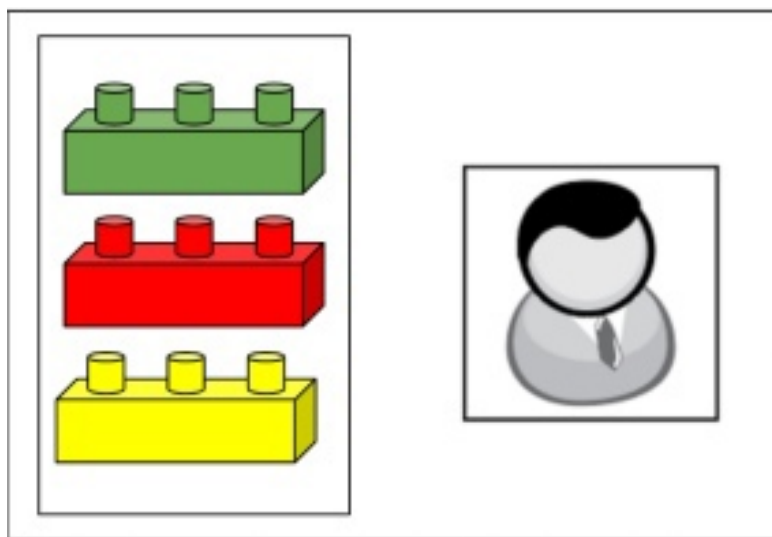


Рисунок 5

то это небезопасный запрос. Однако, если вы дадите другой зеленый кирпич и попросите еще раз заменить верхний кирпич на зеленый, на сервере ничего не изменится. Стек по-прежнему будет состоять из желтого, красного и зеленого блоков. Это пример идемпотентного вызова. Вызовы API, которые возвращают один и тот же результат независимо от того, сколько раз вы их вызываете, называются идемпотентными. Безопасность и идемпотентность - важные понятия, которые необходимо усвоить, особенно когда речь идет о тестировании API. Например, если тестируются безопасные вызовы, то можно выполнять тесты параллельно, не беспокоясь о том, что они будут мешать друг другу. Но если тестируются небезопасные или идемпотентные вызовы, то, возможно, придется быть немного более осторожным с тем, какие тесты и когда выполняются.

### 3.2 Структура API запроса

В мире современной разработки программного обеспечения, взаимодействие между различными приложениями через интерфейсы приложений (API) стало неотъемлемой частью разработки. Однако, прежде чем мы

можем строить сложные взаимодействия, необходимо убедиться, что наш API работает корректно и предоставляет ожидаемые результаты. На мой взгляд самой удобной средой для этого является Postman.

Основное предназначение приложения — создание коллекций с запросами к вашему API. Любой разработчик или тестировщик, открыв коллекцию, сможет с лёгкостью разобраться в работе вашего сервиса. Ко всему прочему, Postman позволяет проектировать дизайн API и создавать на его основе Mock-сервер. Реализацию сервера и клиента можно запустить одновременно. Тестировщики могут писать тесты и производить автоматизированное тестирование прямо из Postman.

Основные возможности и полезные функции:

1. Отправка HTTP-запросов: Postman позволяет легко создавать и отправлять различные типы HTTP-запросов, такие как GET, POST, PUT, DELETE и другие. Тестировщик может настраивать параметры запросов, передавать заголовки, параметры и тело запроса.
2. Тестирование API: Postman позволяет создавать тесты для проверки ответов от сервера. Тестировщик может определить ожидаемые значения и условия, чтобы автоматически проверить, что API возвращает правильные результаты.
3. Коллекции и среды: Postman позволяет организовывать запросы и тесты в коллекции, что упрощает управление большим числом запросов. Коллекции также можно использовать для автоматизации тестов или их запуска в определенной последовательности. Среда позволяет переключаться между различными конфигурациями окружения (например, тестовое, разработка, продакшн).
4. Работа с переменными: Postman поддерживает использование переменных, что облегчает тестировщикам управление и переиспользование данных в запросах, тестах и окружениях.[10]

Вкладка "Запрос" в Postman содержит много информации о различных элементах, составляющих структуры запроса к API. Каждый из этих элементов играет важную роль в отправке и получении данных с помощью API, поэтому необходимо рассмотреть каждый из них по очереди. Некоторые части запроса API являются необязательными в зависимости от того, что это за запрос и что пользователь пытается с ним сделать, но есть две части, которые необходимы для каждого запроса API. Для каждого запроса API требуется конечная точка и действие.

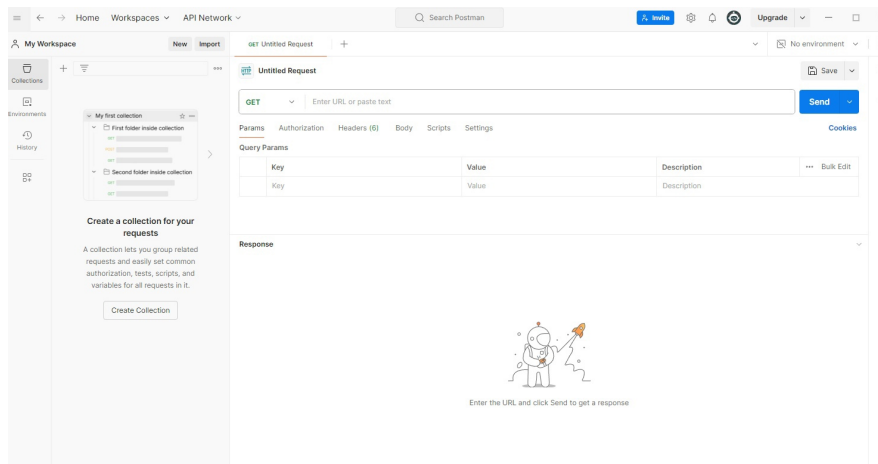


Рисунок 6: Рабочее пространство Postman, вкладка запрос

### 3.3 API Endpoints

В каждом веб-запросе API должна быть указана конечная точка. На вкладке запросы Postman предлагается ввести URL-адрес запроса. Postman просит ввести URL-адрес, потому что конечная точка API - это просто URL-адрес. URL - это сокращение от Uniform Resource Locator. На конечную точку вызова API указывает ресурс или буква "R" в URL-адресе. Другими словами, конечная точка API - это единый локатор для конкретного ресурса, с которым требуется взаимодействовать на сервере. URL-адреса помогают находить ресурсы на сервере и поэтому они используются в качестве конечных точек в запросах API.

### 3.4 API Actions

Каждый вызов API должен указывать ресурс, с которым происходит взаимодействие. Несмотря на то, что ресурс является конечной точкой, есть еще один элемент, который необходим каждому вызову API. API должен что-то делать с указанным ресурсом. Пользователю необходимо указать, что он хочет получить, чтобы API осуществил это с помощью действий API. Эти действия иногда называются глаголами и они сообщают вызову API о том, что необходимо сделать с ресурсом, который API предоставлен. Для некоторых ресурсов допустимы только определенные действия, в то время как для других может быть несколько различных допустимых действий API.

В Postman можно выбрать нужное действие, используя выпадающее меню рядом с текстовым полем, в который вводится URL. По умолчанию

Postman устанавливает для действия значение GET, но если щелкнуть по выпадающему списку, то для API будет доступно множество других действий. Некоторые из этих действий предназначены для конкретных приложений. В этом разделе будут использоваться только следующие действия: GET, POST, PUT и DELETE. Многие API также используют PATCH, OPTIONS и HEAD.

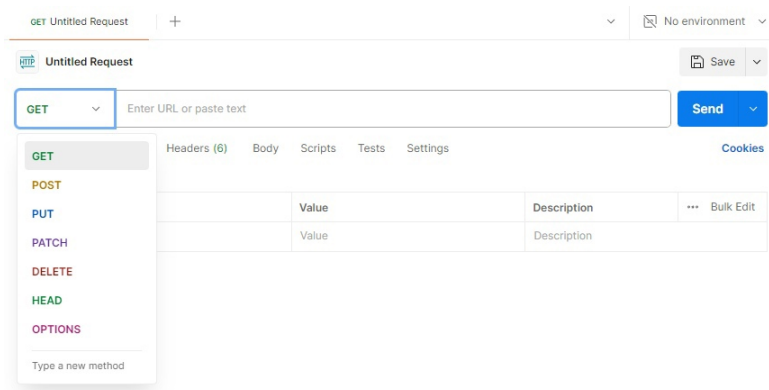


Рисунок 7: Выпадающее меню действий

### 3.5 Параметры запроса

Параметр username в конечной точке API репозитория GitHub известен как параметр запроса. Параметр запроса можно рассматривать как строку замены в конечной точке API. Они очень распространены в веб-API. Они представлены по-разному в документации к разным API. Например, в документации на GitHub перед параметром запроса используется двоеточие, чтобы указать, что это параметр запроса, а не просто другая часть конечной точки. В документации на GitHub конечные точки указаны следующим образом: /users/:username/repos. В других API параметры запроса могут быть заключены в фигурные скобки. В этом случае конечная точка будет выглядеть как /users/username/repos. Независимо от используемого формата, цель параметров запроса - получить конкретную информацию о разных объектах, которые все относятся к одному типу.

Существует еще один тип параметров, который может использоваться в конечной точке API. Этот тип параметров известен как QUERY и с ним немного сложнее работать. QUERY параметр часто действует как своего рода фильтр или дополнительное действие, которое может применяться к конечной точке. Данный тип представлен вопроситель-

ным знаком в конечной точке API и указан с помощью ключа, который является запрашиваемым элементом, и значения, которое должно быть возвращено запросом. Примером такого к базе данных Московской Бирже следующий:

`https://iss.moex.com/iss/securities.xml?securities.columns=secid,name`

Этот запрос выводит список всех инструментов, торгуемых на бирже. Заданный QUERY параметр “securities.columns” оставляет в таблице результатов только нужные колонки. Пример данного запроса в Postman представлен на рисунке 7.

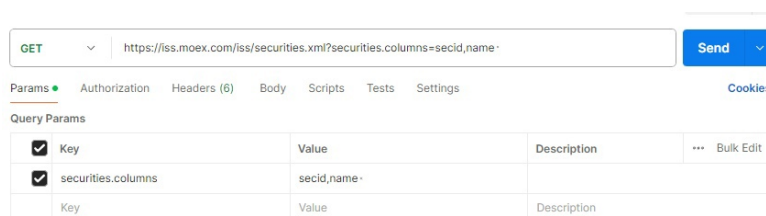


Рисунок 8: Пример запроса с query параметрами

### 3.6 Различные типы API-интерфейсов

Существует несколько типов API часто используемых в Интернете. Наиболее распространенным типом API является RESTful API [9]. REST расшифровывается как Representational State Transfer и относится к архитектурному стилю, который определяет, как должен создаваться API. Существует несколько признаков, характерных для RESTful API. Поскольку RESTful API основаны на наборе рекомендаций, они не все выглядят одинаково. Официального стандарта, определяющего точные спецификации, которым должен соответствовать ответ, не существует. Это означает, что многие API, которые считаются RESTful, не соответствуют всем рекомендациям REST. REST в целом обладает большей гибкостью, чем протокол, основанный на стандартах, такой как SOAP (описанный в следующем разделе), но это позволяет, различным реализациям REST API сильно различаться. В большинстве REST API есть вызовы GET, POST, PUT и DELETE, а также, возможно, несколько других. В зависимости от потребностей API, он может использовать не все эти действия, однако это наиболее распространенные, которые свойственны RESTful API. Еще одна характерная особенность заключается в типах запросов

или ответов, разрешенных API. Часто, REST API будут использовать данные в формате JSON в своих ответах (хотя они могут использовать текст или даже XML). В целом, если данные в ответах и запросах API не являются XML, есть большая вероятность, что API основан на REST.

## 4 Глава 3 Использование интерфейсов доступа к биржевым данным для получения биржевой информации

Проведенный анализ источников биржевой информации показал, что наиболее предпочтительным вариантом является использование услуг, сформированных Московской Биржей в рамках одноименного информационно-статистического сервера (ИСС). Информационно-статистический сервер Московской Биржи – это компонент программного комплекса Интернет-представительства Московской бирже, который служит для предоставления клиентским приложениям данных с рынков Московской Биржи [11]. Использование ИСС позволяет получить следующие типы информации:

1. Статистические данные о рынках.
2. Данные для построения графиков.
3. Сделки.
4. Котировки.
5. Исторические данные.
6. Различные метаданные.

Для взаимодействия с информационно-статистическим сервером Московской Биржи используется одноименный API, созданный в архитектурном стиле REST. С целью понимания возможных запросов к API Московской Биржи было проведено изучение официальной документации к API [12]. На основе изученной документации было сформировано понимание возможных параметров QUERY и PATH, которые могут понадобиться для настройки запросов. Для осуществления запросов использовалась информационная система Postman.

Например, для получения всех доступных торговых систем был сформулирован следующий запрос:



<https://iss.moex.com/iss/engines.xml>

Ответом на данный запрос будет список торговых систем представленный в таблице 2.

ID	Name	Title
1	stock	Фондовый рынок и рынок депозитов
2	state	Рынок ГЦБ (размещение)
3	currency	Валютный рынок
4	futures	Срочный рынок
5	commodity	Товарный рынок
6	interventions	Товарные интервенции
7	offboard	ОТС-система
9	agro	Агро
1012	otc	ОТС с ЦК
1282	quotes	Квоты

Таблица 1

В свою очередь для получения данных их торговой системы под названием Фондовый рынок и рынок депозитов необходимо воспользоваться RATH параметром “stock” для формулирования запроса. Сформулированные запросы будут иметь следующий вид:

<https://iss.moex.com/iss/engines/stock/markets.xml>

В табличной форме данный ответ представлен в таблице 3. Анализ полученного ответа позволяет выбрать значения для формирования следующих запросов. Для получения данных, связанных с Рынком акций необходимо воспользоваться параметром “shares”. Сформулированный запрос будет иметь следующий вид:

<https://iss.moex.com/iss/engines/stock/markets/shares.xml>

Для получения доступных режимов торгов на Рынке акций необходимо воспользоваться параметром “boards”. Сформулированный запрос будет иметь следующий вид:

<https://iss.moex.com/iss/engines/stock/markets/shares/boards.xml>

ID	Name	Title
5	index	Индексы фондового рынка
1	shares	Рынок акций
2	bonds	Рынок облигаций
4	ndm	Режим переговорных сделок
29	otc	ОТС
27	ccp	РЕПО с ЦК
35	deposit	Депозиты с ЦК
3	repo	Рынок сделок РЕПО
28	qnv	Квал. инвесторы
36	mamc	Мультивалютный рынок смешанных активов
47	foreignshares	Иностранные ц.б.
49	foreignndm	Иностранные ц.б. РПС
33	moexboard	MOEX Board
46	gcc	РЕПО с ЦК с КСУ
54	credit	Рынок кредитов
1015	nonresndm	Режим переговорных сделок (нерезиденты)
1017	nonresrepo	Рынок РЕПО (нерезиденты)
1019	nonresccp	Рынок РЕПО с ЦК (нерезиденты)
23	standard	Standard
25	classica	Classica

Таблица 2

В свою очередь для получения данных с основного режима торгов акциями на Московской бирже Т+: Акции и ДР - безадрес."необходимо воспользоваться параметром "TQBR", а для получения списка всех доступных на бирже инструментов (тикеров) добавить параметр "securities". Сформулированный запрос будет иметь следующий вид:

<https://iss.moex.com/iss/engines/stock/markets/shares/boards/TQBR/securities.xml>

Ответ на сформулированный запрос представлен на Рисунке 8. Полученные данные о торгуемых инструментах в выбранной торговой системе, а также в запрашиваемом режиме торгов позволяет сформулировать запросы, предоставляющие данные об изменении стоимостных характеристик требуемого инструмента в выбранном временном интервале. Например, сформулированный запрос для получения информации по инструменту GAZP (ПАО "Газпром") будет иметь следующий вид:

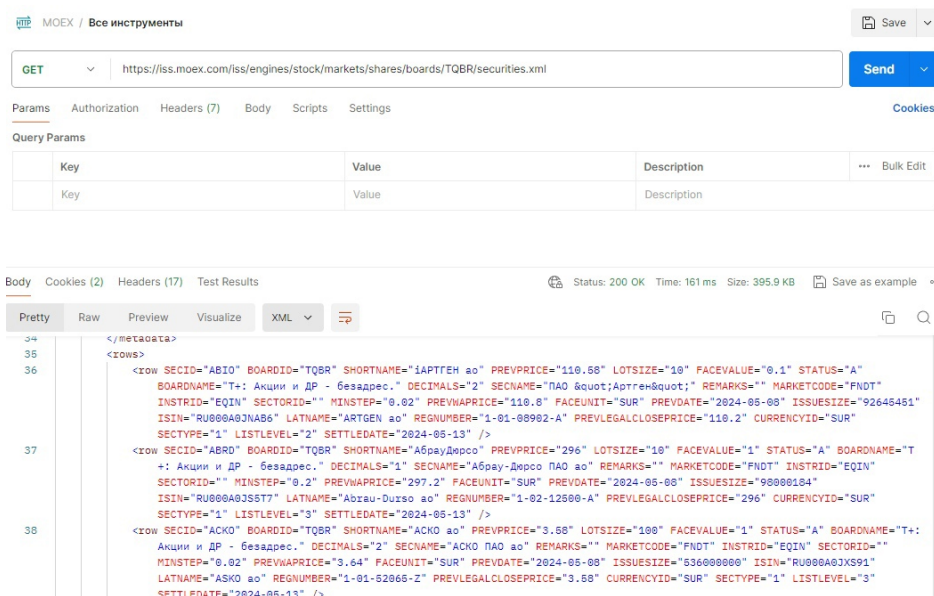


Рисунок 9: Запрос и ответ в Postman

`https://iss.moex.com/iss/engines/stock/markets/shares/securities/GAZP/candles.json?interval=05-07 10:00till=2024-05-07 10:05`

В рамках данного запроса осуществляется из исследованного ранее раздела “securities” выбор тикера GAZP, после этого выбор параметра “candles”, позволяющего получить данные об изменении цены инструмента в течении выбранного временного интервала, а также следующие QUERY параметры: 1. “interval”: параметр, в котором задается интервал для вывода стоимостных характеристик, таких как цена открытия, цена закрытия, самое высокое значение в течении интервала и самое низкое значение в течении заданного интервала. 2. “From”: параметр, в котором указывается дата, с которой будет осуществляться вывод данных в соответствии с выбранным интервалом. 3. “Till”: параметр, в котором указывается дата, до которой будет осуществляться вывод данных в соответствии с выбранным интервалом. Ответ на сформулированный запрос представлен на рисунке 10.

Open	Close	High	Low	Value	Volume	Begin	End
154	154	154	154	7746200	50300	2024-05-07 09:59:00	2024-05-07 09:59:59
154	154.02	154.25	153.96	23136623.79999998	150150	2024-05-07 10:00:00	2024-05-07 10:00:59
153.97	154.02	154.09	153.96	9788827.69999997	63550	2024-05-07 10:01:00	2024-05-07 10:01:59
154.05	153.91	154.05	153.8	13369944.799999991	86870	2024-05-07 10:02:00	2024-05-07 10:02:59
153.92	153.76	153.95	153.75	8568089.399999999	55690	2024-05-07 10:03:00	2024-05-07 10:03:59
153.77	153.86	153.92	153.76	5843257.80000004	37980	2024-05-07 10:04:00	2024-05-07 10:04:59
153.86	153.9	153.92	153.85	3210368.800000017	20860	2024-05-07 10:05:00	2024-05-07 10:05:59

Рисунок 10: Пример работы запроса

## 5 Заключение

В результате проведенного исследования финансовой информации и анализа интерфейсов доступа к биржевым данным были выявлены ключевые аспекты, оказывающие существенное влияние на процесс принятия финансовых решений. Анализ различных источников финансовой информации позволил выделить основные тенденции и тренды на финансовых рынках, что является важным инструментом для инвесторов и трейдеров.

Изучение интерфейсов доступа к биржевым данным показало, что правильный выбор API запросов имеет значительное значение для получения актуальной и достоверной информации. Различные типы запросов могут обеспечить разнообразные данные, необходимые для принятия обоснованных решений на финансовых рынках.

Полученные результаты подчеркивают важность использования современных технологий и инструментов для анализа финансовых данных. Это открывает новые возможности для улучшения процесса принятия решений и оптимизации стратегий инвестирования.

В рамках проведенного исследования были решены следующие задачи:

1. Проанализированы состав биржевой информации и структура фи-

нансового рынка.

2. Проанализированы источники биржевой информации.
3. Проведен сравнительный анализ источников биржевой информации.
4. Проанализированы интерфейсы доступа к биржевым данным.
5. Разработан пример использования интерфейсов доступа к биржевым данным для получения биржевой информации на основе проведенного анализа

Решение поставленных задач позволило достичь цель исследования, а именно определить источники биржевой информации и интерфейсы доступа к биржевым данным.

Таким образом, результаты исследования подтверждают важность анализа финансовой информации и интерфейсов доступа к биржевым данным для успешного участия на финансовых рынках и принятия обоснованных инвестиционных решений.

## 6 Список литературы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации. Статья 142. Ценные бумаги.
2. RBC Quote. URL: <https://quote.rbc.ru/news/article/638f1c729a794740acfb6bab?ysclid=lu>
3. Федеральный закон о рынке ценных бумаг.
4. Головлева, К. В. "Депозиты как инструмент привлечения сбережений населения." В: Новая наука: Стратегии и векторы развития, т. 5, № 1 (2015), с. 101-105.
5. Киселев, М. В. "Функции деривативов." В: Финансы и кредит, № 3 (291) (2008), с. 45-49.
6. Федеральный закон об ипотечных ценных бумагах.
7. Гражданский кодекс Российской Федерации. Статья 815.
8. Порядок использования Биржевой информации — Московская Биржа | Биржевая информация (moex.com). URL: <https://www.moex.com/ru/datapolicy/?ysclid=lu>
9. Westerveld, Dave. "API Testing and Development with Postman." Packt Publishing, 2021.
10. "Postman: Основы тестирования API и первые шаги с инструментом." Хабр (habr.com). URL: <https://habr.com/ru/companies/vk/articles/750096/>
11. Информационно-справочная система Московской биржи. URL: <https://www.moex.com/>
12. Документация к API Московской биржи. ISS Queries (moex.com). URL: <https://iss.moex.com/iss/reference/>
13. Князева, Е. Г., Разумовская, Е. А., Львова, М. И., Мокеева, Н. Н., Толмачева, О. В. "Финансовые рынки и институты: учебное пособие".