

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук

Образовательная программа «Программная инженерия»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Доцент департамента  
программной инженерии  
факультета компьютерных наук

Академический руководитель  
образовательной программы  
«Программная инженерия»

канд. техн. наук

Профессор департамента программной

 Н. С. Белова

инженерии, канд.техн.наук

12 мая 2022г.

 В.В.Шилов

12 мая 2022 г.

Подп. и дата	
Инв. №	
Взам. инв.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

**API-МОДУЛЬ ПРОГРАММЫ “БИРЖЕВОЙ БОТ”**

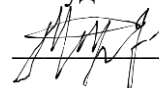
Техническое задание

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.05.04-01 ТЗ 01-1-ЛУ

**Исполнитель:**

Студент группы БПИ208

 /Армаш В.В. /

12 мая 2022 г.

Москва 2022

**УТВЕРЖДЕН**

RU.17701729.05.04 -01 ТЗ 01-1-ЛЮ

**API-МОДУЛЬ ПРОГРАММЫ “БИРЖЕВОЙ БОТ”**

**Техническое задание**

RU.17701729.05.04 -01 ТЗ 01-1

**Листов 28**

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и дата

## АННОТАЦИЯ

Техническое задание – это основной документ, оговаривающий набор требований и порядок создания программного продукта, в соответствии с которым производится разработка программы, ее тестирование и приемка.

Настоящее техническое задание на разработку программы «API-модуль программы “Биржевой бот”», содержит следующие разделы: «Введение», «Основание для разработки», «Назначение разработки», «Требования к программе», «Требования к программным документам», «Технико-экономические показатели», «Стадии и этапы разработки», «Порядок контроля и приемки».

В разделе «Введение» указано наименование и краткая характеристика области применения программы.

В разделе «Основания для разработки» указан документ, на основании которого ведется разработка и наименование темы разработки.

В разделе «Назначение разработки» указано функциональное и эксплуатационное назначение программного продукта.

Раздел «Требования к программе» содержит основные требования к функциональным характеристикам, к надежности, к условиям эксплуатации, к составу и параметрам технических средств, к информационной и программной совместимости, к маркировке и упаковке, к транспортировке и хранению, а также специальные требования.

Раздел «Требования к программным документам» содержит предварительный состав программной документации и специальные требования к ней.

Раздел «Технико-экономические показатели» содержит ориентировочную экономическую эффективность, предполагаемую годовую потребность, экономические преимущества разработки программы.

Раздел «Стадии и этапы разработки» содержит стадии разработки, этапы и содержание работ.

В разделе «Порядок контроля и приемки» указаны общие требования к приемке работы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями:

- 1) ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов [1];
- 2) ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки [2];
- 3) ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов [3];
- 4) ГОСТ 19.104-78 Основные надписи [4];
- 5) ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам [5];
- 6) ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом [6];
- 7) ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению [7].

Изменения к данному Техническому заданию оформляются согласно  
ГОСТ 19.603-78 [8], ГОСТ 19.604-78 [9].

Перед прочтением данного документа рекомендуется ознакомиться с терминологией,  
приведенной в соответствующем разделе настоящего технического задания.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ .....	2
ТЕРМИНОЛОГИЯ .....	6
1. ВВЕДЕНИЕ .....	9
1.1. Наименование программы .....	9
1.2. Краткая характеристика и область назначения .....	9
2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ .....	10
2.1. Документы, на основании которых ведется разработка .....	10
2.2. Наименование темы разработки .....	10
2.3. Конечное основание для разработки .....	10
3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ .....	11
3.1. Функциональное назначение .....	11
3.2. Эксплуатационное назначение .....	11
4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ .....	12
4.1. Требования к функциональным характеристикам .....	12
4.1.1. Требования к составу выполняемых функций программы .....	12
4.1.2. Организация хранения данных .....	14
4.1.3. Организация входных данных API- модуля для получения информации о ценах акций ...	14
4.1.4. Организация входных данных модуля, эмулирующего работу торгового API .....	14
4.1.5. Организация выходных данных API- модуля для получения информации о ценах акций	14
4.1.6. Организация выходных данных модуля, эмулирующего работу торгового API .....	15
4.2. Требования к временным характеристикам .....	15
4.3. Требования к интерфейсу .....	16
4.4. Требования к надежности .....	16
4.4.1. Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы ..	16
4.4.2. Требования к корректности данных .....	16
4.4.3. Отказы из-за некорректных действий оператора .....	16
4.5. Условия эксплуатации .....	16
4.5.1. Климатические условия эксплуатации .....	16

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

4.6. Требования к составу и параметрам технических средств .....	16
4.7. Требования к информационной и программной совместимости .....	16
4.8. Требования к транспортировке и хранению .....	17
4.8.1. Требования к транспортировке и хранению программных документов, предоставленных в электронном виде.....	17
4.8.2. Требования к хранению и транспортировке программных документов, предоставляемых в печатном виде .....	17
4.8.3. Требования к транспортировке и хранению программного продукта.....	17
5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ .....	18
5.1. Предварительный состав программной документации .....	18
5.2. Специальные требования к программной документации.....	18
6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ .....	19
6.1. Ориентировочная экономическая эффективность .....	19
6.2. Предполагаемая потребность.....	19
7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ.....	20
8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ .....	22
8.2. Общие требования к приёмке работы .....	22
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА АНАЛОГОВ ПРОЕКТА «БИРЖЕВОЙ БОТ»	25
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.СРАВНЕНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ АР И ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА.....	26
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	28

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

**ТЕРМИНОЛОГИЯ**

- 1) API-модуль - программный интерфейс, посредством которого можно обратиться к данным. В данном случае— модуль, отвечающий за взаимодействие с API торговой площадки (биржи), осуществляющий периодические запросы к нему с целью получения актуальной информации о состоянии интересующих позиций.
- 2) FIGI, figi, фиджи (англ.: Financial Instrument Global Identifier) — глобальный идентификатор финансового инструмента.
- 3) Open-source – проекты с открытым исходным кодом. Разрабатываются преимущественно на некоммерческих началах. Часто проекты публикуются именно так, чтобы появилась возможность улучшить качество продукта посредством его доработки и изучения совместными усилиями.
- 4) Агрегация запроса, предварительная агрегация данных — процесс осуществления действий с данными, приводящий их к состоянию, необходимому для работы программы. Пример: перевод времени из человеко-читаемого формата в миллисекунды с момента ЕРОСН для корректности сравнения с другими временами и датами внутри программы.
- 5) Актор (здесь и далее в рамках проекта) - автономный асинхронный модуль, способный принимать сообщения и отвечать на них. Обладает базовым перечнем доступов и функций. Подробнее про работу с акторами можно прочитать в документации Thespian<sup>[13][14]</sup>.
- 6) Акция (share, stock) - вид ценных бумаг.
- 7) Виртуальная транзакция — транзакция, не производящая действительных действий на бирже, но меняющая состояние виртуального счёта и баланса акций системы, и т.д.
- 8) Виртуальный (здесь и далее в рамках проекта) — имитирующий работу с подлинными сущностями, действующий в рамках тех же правил и ограничений, имеющихся с настоящими объектами. То есть, виртуальный счёт — счёт в широком понимании этого слова, но никак не привязанный к живым деньгам пользователя и имитирующий работу одного.
- 9) Восстановление после сбоя — автоматическое возобновление работы программы в случае критической ошибки, предполагает полное соответствие состояния работы программы и значений её данных оным до сбоя, т.е. отсутствие потери данных и т.п.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

- 10) Измерение эффективности модуля - среднее время обработки одной акции, время от получения запроса до выдачи результата.
- 11) Лог — краткий отчёт унифицированного вида о действиях и состоянии системы в данный момент времени.
- 12) Логгер — система непрерывного автоматического создания логов.
- 13) Лот — единица купли-продажи во время торгов на биржах, аукционах.
- 14) Модуль — независимая единица исполнения внутри программы (отдельный поток/процесс), действующий в соответствии с определённым стандартом входных и выходных данных, с возможностью полноценного, в том числе нагрузочного тестирования в отрыве от остальной программы, взаимозаменяемый с любыми другими модулями, действующими в рамках аналогичных стандартов ввода/вывода.
- 15) Наблюдаемые позиции (акции) - перечень позиций (акций), добавленных пользователем для наблюдения/отслеживания и совершения программой операций купли/продажи.
- 16) Позиция (также встречается под обозначениями „акция”, „метрика”) — интересующая нас единица торговли, в отношении которой проводится работа системы в том или ином виде. В зависимости от контекста может подразумевать как наименование позиции, так и конкретную единицу с таким названием (одну акцию, например), а также временной ряд с информацией о динамике изменения параметров данной позиции (количество лотов, текущая цена, и т.п.)
- 17) Полный перечень акций – перечень акций, получаемый с помощью выбранных API.
- 18) Свободные денежные средства - те, которые остаются у владельца после уплаты всех текущих обязательств.
- 19) Токен (в контексте данного проекта) – набор символов, в котором зашифрована информация о владельце, правах доступ и прочей необходимой для авторизации в TINKOFF INVEST API <sup>[12]</sup> информации.
- 20) Торговый API — предоставляемый биржей API для осуществления операций торговли на ней, а также получения актуальной информации о статусе имеющихся позиций на ней.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и



21) Транзакция —процедура разового обмена информацией/деньгами с обратной связью, подтверждающей успешное её проведение. В рамках проекта мы рассматриваем транзакции, удовлетворяющие требованиям ACID.

22) Трейдинг - совершение торговых операций на биржевом рынке с целью получения прибыли.

23) Фондовая биржа - площадка для торговли ценными бумагами.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

## 1. ВВЕДЕНИЕ

### 1.1. Наименование программы

Наименование программы – «API-модуль программы “Биржевой бот”».

Краткое наименование программы – «API-модуль».

### 1.2. Краткая характеристика и область назначения

«Биржевой бот» - автоматизированная распределённая (модульная, многопоточная) система на базе машинного обучения для (виртуальной) торговли на бирже и составления кратковременных прогнозов поведения позиций.

«Биржевой бот» ориентирован на рынок ценных бумаг. Проект потенциально может развиваться в «боевого» бота, позволяющего людям автоматизировать торговлю на рынках ценных бумаг, криптовалют и т. п. логируемых позиций.

«API-модуль программы “Биржевой бот”» будет выполнять 2 основные задачи:

- 1) Эмуляция работы торгового API
- 2) Использование стороннего API для непосредственно получения, агрегации и передачи данных, связанных с акциями.

Предметная область данной курсовой работы совпадает с областью всего проекта.. Целевая аудитория - люди, напрямую связанные с инвестициями. Необходимость разработки связана с проблемой получения и обработки актуальных данных, обеспечивающих работу остальных модулей.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

## 2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

### 2.1. Документы, на основании которых ведется разработка

Учебный план подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» НИУ ВШЭ и утвержденная академическим руководителем тема выбранного курсового проекта.

### 2.2. Наименование темы разработки

Наименование программы – «API-модуль программы “Биржевой бот”».

Условное обозначение темы разработки – «API-модуль».

Программа выполнена в рамках темы курсовой работы «API-модуль программы “Биржевой бот”» в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров (НИУ ВШЭ, факультет компьютерных наук) по направлению «Программная инженерия».

### 2.3. Конечное основание для разработки

Программа выполняется в рамках темы курсовой работы в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.04. «Программная инженерия» Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», факультет компьютерных наук, департамент программной инженерии.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

### 3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

#### 3.1. Функциональное назначение

«Биржевой бот» представляет собой программу (бота), который в реальном времени совершает виртуальные операции торговли на бирже и логирует происходящее. Конечный продукт состоит из 2 частей (6 модулей).

Бот реализует набор функций, связанных с виртуальной торговлей: операции с денежными средствами на виртуальном счету, операции с акциями, предоставление информации о текущем размере средств.

Разработка «API-модуль программы “Биржевой бот”» направлена на получение, обработку и логирование данных по специфическому запросу – т.е., функциональное назначение программы коррелирует с ее модулями:

API-модуль для получения информации об акциях существует для непосредственно получения, агрегации и передачи данных, связанных с акциями, а основной задачей API-модуля, эмулирующего работу торгового API, является логирование происходящего процесса и сохранение логов в соответствующие файлы.

#### 3.2. Эксплуатационное назначение

«API-модуль программы “Биржевой бот”» предназначен в первую очередь для поддержания корректной работы программы «Биржевой бот».

В рамках данного проекта программа будет предоставлять необходимую для работы остальных модулей информацию и эмулировать работу торгового API.

Вполне допускается возможность последующей реализации программы в open-source источниках для использования в схожих проектах, однако под конечными пользователями данной программы на текущем этапе подразумеваются разработчики остальных частей проекта, упомянутого выше.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

##### 4.1. Требования к функциональным характеристикам

##### 4.1.1. Требования к составу выполняемых функций программы

###### а) API- модуль для получения информации о ценах акций

В первую очередь необходимо наладить взаимодействие модуля с выбранным API.

Выбор пал на официальный клиент Tinkoff Invest<sup>[12]</sup>. Мотивация выбора описана в приложении 2.

Ключевые требования к модулю (влияют на работу других модулей):

###### 1. Обработка и предоставление полученной информации в установленных форматах

(подробнее о форматах в развернутом списке требований, предоставленном ниже и в п. «Организация входных и выходных данных»)

###### 2. Эффективность при работе с большим количеством наблюдаемых акций (агрегация ответа сервера не более секунды)

###### 3. Передача информации о наличии неполадок на стороне сервиса, предоставляющего информацию о ценах (передача сообщений основному модулю о наличии неполадок)

###### 4. Проверка входных данных об акциях, поступающих от основного модуля, на корректность и существование ( т.е. решение ситуаций, когда поступает запрос на несуществующие позиции\запрос на продажу\покупку невозможного количества акций - считаем невозможными те данные, которые не кратны лоту или <0).

###### 5. Восстановление после сбоя (см.п.4.4. «Требования к надежности»)

##### Развернутый список требований:

1. Использование токена для работы с Tinkoff API<sup>[12]</sup>. Токен генерируется в личном кабинете сайта Тинькофф Инвестиции<sup>[11]</sup>, срок жизни токена – 3 месяца с даты последнего использования. В проекте используется readonly token<sup>[10]</sup> — он предназначен только для получения различной информации, такой как состояние портфеля, расписание торгов различных торговых площадок, текущие котировки, исторические данные и т.п., а выставление торговых поручений невозможно.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

2. Предоставление модулям программы полного перечня акций.

Предоставляется: время запроса – общее для всех акций, figi\имя\цена\валюта\статус покупки\статус продажи\лот – для каждой акции.

3. Предоставление перечня акций, доступных к покупке.

Предоставляется: время запроса – общее для всех акций, figi\имя\цена\валюта\статус покупки\статус продажи\лот – для каждой акции. Отличие от предыдущего пункта - статус покупки у акций в предоставляемом перечне всегда true.

4. Предоставление перечня акций, доступных к продаже.

Предоставляется: время запроса – общее для всех акций, figi\имя\цена\валюта\статус покупки\статус продажи\лот – для каждой акции. Отличие от предыдущего пункта - статус продажи у акций в предоставляемом перечне всегда true.

5. Предоставление цены для конкретной акции за произвольный период в прошлом.

Произвольный период и шаг подаются как входные данные, шаг – минута\5минут\15 минут\час\день.

Предоставляется список время-цена за запрашиваемый период.

6. Получение информации об акции по ее названию.

Требование, существующее для выполнения запросов информации по конкретной акции – либо получение информации (цена\валюта\статус покупки\продажи\лот) на момент запроса, т. е. актуальной, либо получение информации по конкретной акции за произвольный период в прошлом.

#### **б) API-модуль, эмулирующий работу торгового API**

В этом модуле логируется запись транзакций.

1. Совершение виртуальных операций купли/продажи на бирже в соответствии с принятым основным модулем решением (в рамках проекта совершение виртуальной операции мы осуществляем через логирование транзакций)

2. Предоставление информации о совершенных операциях в формате [время- позиция - количество единиц - тип операции(купля/продажа) - цена за единицу]

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

3. Запись истории транзакций в файл [статус транзакции: success\failure, информация об операции – см.п.2 текущего списка].
4. Обработка некорректных\неактуальных данных – передача оповещения основному модулю, продолжение работы программы (за счет игнорирования данных, признанных некорректными). Статус транзакции логируется как failure.

#### 4.1.2. Организация хранения данных

Модуль-эмулятор, описанный в п. 4.1.1(б), сохраняет логи записей транзакций в отдельный json-файл. Файл именуется датой, когда проводились транзакции. Новый день – новый файл.

#### 4.1.3. Организация входных данных API- модуля для получения информации о ценах акций

Запросами можно считать весь развернутый список требований к модулю, описанный в п.4.1.1(а). Для их выполнения необходимо передавать токен Tinkoff API <sup>[10]</sup>, который уже указан в программе.

Кроме того, в списке присутствует два типа запросов, для которых формат запроса необходимо уточнить:

1. Запрос текущей информации для наблюдаемых акций в реальном времени, формат запроса [название акции]
2. Запрос цен для конкретной акции за произвольный период в прошлом, формат запроса [название акции - начало периода – конец периода -шаг: шаг устанавливается в рамках дозволенного tinkoff.invest.CandleInterval – не указан\минута\5 минут\15 минут\час\день]

#### 4.1.4. Организация входных данных модуля, эмулирующего работу торгового API

Программа принимает на вход следующий запрос:

Решение, касающееся совершения виртуальной операции купли\продажи - сообщение, генерируемое модулем принятия решений в формате [акцию N купить/продать в такое-то время T].

#### 4.1.5. Организация выходных данных API- модуля для получения информации о ценах акций

Программа предоставляет модулям следующие данные:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

1. Передача полного перечня акций (получаемого с помощью API) в формате [время запроса, (figi, имя, цена, валюта, статус покупки, статус продажи, лот)] - словарь.
2. Передача перечня акций, доступных к покупке, в формате [время запроса, (figi, имя, цена, валюта, статус покупки, статус продажи, лот)] – словарь.
3. Передача перечня акций, доступных к продаже, в формате [время запроса, (figi, имя, цена, валюта, статус покупки, статус продажи, лот)] – словарь.
4. Передача информации о конкретной акции за запрошенный период в формате [время-цена] – лист, размеры определяются запрашиваемым периодом.
5. Передача сообщения о наличии неполадок на стороне сервиса, предоставляющего информацию об акциях. Если возникает одна из установленных ошибок, возвращается сообщение 'Internal error'.
6. Передача сообщения о невозможности обработать запрос (в связи с его отсутствием запрашиваемых позиций\некорректным форматом запроса) - передается сообщение 'No such share name'.

#### 4.1.6. Организация выходных данных модуля, эмулирующего работу торгового API

Выходными данными модуля считаются json-файлы, содержащие логи транзакций.

Логируются как успешные, так и неуспешные транзакции. При неуспешных транзакциях пишется причина неудачи.

*Пример:*

*Обработка случая с запросом на покупку\продажу невозможного\* количества позиций.*

*Статус транзакции логируется как failure, выводится соответствующее сообщение:*

*"status": "failure",*

*"share": operation['share'],*

*"operation": operation['type'],*

*"message": incorrect quantity to {operation['type']}, lot is {share\_info['lot']}*

*\* невозможным количеством считаем число, которое меньше нуля\не кратно лоту.*

#### 4.2. Требования к временным характеристикам

Скорость работы системы зависит от скорости интернет-подключения и от объема поступающих данных. Эффективной работа системы будет считаться, если агрегация ответа сервера длится не более секунды.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и



#### 4.3. Требования к интерфейсу

Требования к интерфейсу не предъявляются.

#### 4.4. Требования к надежности

##### 4.4.1. Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы

При любых действиях пользователя и при любых входных данных, система не должна завершаться из-за ошибки.

##### 4.4.2. Требования к корректности данных

Программа должна обеспечивать проверку корректности входных данных.

Некорректными входными данными считаются те данные, которые не соответствуют описанному формату запроса. Форматы запроса описан в п.4.1.3 и п.4.1.4 «Организация входных данных».

##### 4.4.3. Отказы из-за некорректных действий оператора

Отказ может возникнуть только при условии повреждения исходного кода.

#### 4.5. Условия эксплуатации

##### 4.5.1. Климатические условия эксплуатации

Климатические условия эксплуатации должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к техническому устройству, используемому пользователем.

Требования к эксплуатации технического устройства предъявляются производителем технического устройства.

#### 4.6. Требования к составу и параметрам технических средств

Для функционирования системы требуются следующие программные совместимости:

1. Предустановленный Python версии 3.9 или выше
2. Доступ к жесткому диску
3. Доступ к интернету
4. Unix-система.

#### 4.7. Требования к информационной и программной совместимости

Для работы «API-модуль программы “Биржевой бот”» разработчику необходимы:

1. Предустановленный Python версии 3.9 или выше (основной язык разработки)
2. Клиент для работы с Tinkoff API - tinkoff.invest<sup>[12]</sup>

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

3. Библиотека для работы с актерами - thespian.actors<sup>[14]</sup>
4. Доступ к интернету.

#### **4.8. Требования к транспортировке и хранению**

##### **4.8.1. Требования к транспортировке и хранению программных документов, предоставленных в электронном виде**

Программные документы в электронном виде загружаются в систему Smart LMS (Smart Learning Management System). Требования к хранению и транспортировке не предъявляются.

Программа распространяется в виде электронного пакета, содержащего программную документацию, приложение (исполняемые файлы и прочие необходимые для работы файлы).

##### **4.8.2. Требования к хранению и транспортировке программных документов, предоставляемых в печатном виде**

Программные документы, предоставляемые, в печатном виде, должны соответствовать общим правилам учета и хранения программных документов, предусмотренных стандартами ЕСПД (Единой системы программной документации) и соответствовать требованиям ГОСТ 19.602–78[9].

##### **4.8.3. Требования к транспортировке и хранению программного продукта**

Программное изделие может храниться и транспортироваться на USB-носителе или в облачном хранилище.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

### 5.1. Состав программной документации

- 1) «API-модуль программы “Биржевой бот”». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78[7]);
- 2) «API-модуль программы “Биржевой бот”». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79);
- 3) «API-модуль программы “Биржевой бот”». Текст программы (ГОСТ 19.401-78);
- 4) «API-модуль программы “Биржевой бот”». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79);
- 5) «API-модуль программы “Биржевой бот”». Руководство программиста (ГОСТ 19.504-79);

### 5.2. Специальные требования к программной документации

- 1) Документы к программе должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 19.106-78 и ГОСТами к каждому виду документа (см. п. 5.1.);
- 2) Пояснительная записка должна быть загружена в систему Антиплагиат через LMS «НИУ ВШЭ». Лист, подтверждающий загрузку пояснительной записки, сдается в учебный офис вместе со всеми материалами не позже, чем за день до защиты курсовой работы;
- 3) Вся документация также воспроизводится в печатном виде, она должна быть подписана академическим руководителем образовательной программы 09.03.04 «Программная инженерия», руководителем разработки и исполнителем перед сдачей курсовой работы в учебный офис не позже одного дня до защиты;
- 4) Документация также сдается в электронном виде в формате .pdf или .docx. проект программы в архиве формата .zip или .rar;
- 5) Все документы перед защитой курсовой работы должны быть загружены в информационно-образовательную среду НИУ ВШЭ систему Smart LMS (Smart Learning Management System), в личном кабинете дисциплина - «Курсовой проект, 2 курс ПИ», одним архивом.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

**6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ****6.1. Ориентировочная экономическая эффективность**

В рамках данной работы оценка экономической эффективности не предусмотрена.

Экономическая эффективность всего проекта (частью которого является данная работа) описана в общем техническом задании «Биржевой бот».

Сравнительная таблица аналогов всего проекта предоставлена в приложении 1.

**6.2. Предполагаемая потребность**

Данная программа будет использована для обеспечения корректной работы проекта «Биржевой бот». Вполне допускается возможность последующей реализации программы в open-source источниках для использования в схожих проектах.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

## 7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

Стадии и этапы разработки были выявлены с учетом ГОСТ 19.102-77 [2]:

Стадии разработки	Этапы работ	Содержание работ	Даты исполнения
1. Техническое задание	Подготовительные работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Постановка задачи.</li> <li>– Сбор исходных теоретических материалов.</li> <li>– Обоснование возможности решения поставленной задачи.</li> <li>– Определение структуры входных и выходных данных.</li> <li>– Предварительный выбор методов решения задач.</li> </ul>	01.12.2021-31.12.2021
	Разработка и утверждение технического задания	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Определение требований к программе.</li> <li>– Определение требований к техническим средствам.</li> <li>– Определение стадий. Этапов и сроков разработки программы и документации на неё.</li> <li>– Согласование и утверждение технического задания.</li> </ul>	01.01.2022 - 28.02.2022

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

**21**  
**RU.17701729.05.04-01 ТЗ 01-1**

2. Рабочий проект	Разработка программы	Программирование и отладка API модулей, совмещение и настройка с остальными модулями программы	28.02.2022 - 30.04.2022
	Разработка программной документации	Разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77	25.03.2022 - 30.04.2022
	Испытания программы	Разработка, согласование и утверждение порядка и методики испытаний	30.04.2022 - 08.05.2022
3. Внедрение	Подготовка и передача программы	Проведение предварительных испытаний	с 9.05.2022

Программа и документация к ней разрабатываются к утвержденным срокам сдачи курсового проекта (13.05.2022).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

## 8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

### 8.1. Виды испытаний

Производится проверка корректного выполнения программой заложенных в нее функций, то есть осуществляется функциональное тестирование программы. Также осуществляется визуальная проверка интерфейса программы на соответствие с характеристиками интерфейсного модуля и приложением в содержании технического задания. Функциональное тестирование осуществляется в соответствии с документом «API-модуль программы «Биржевой бот». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301–79), в котором указывают:

- 1) Перечень функций программы, выделенных в программе для испытаний, и перечень требований, которым должны соответствовать эти функции (со ссылкой на пункт 4.1.1. настоящего технического задания);
- 2) Перечень необходимой документации и требования к ней (со ссылкой на пункт 5 настоящего технического задания);
- 3) Методы испытаний и обработки информации;
- 4) Технические средства и порядок проведения испытаний;

Защита выполненного проекта осуществляется комиссией, состоящей из преподавателей департамента программной инженерии, в утверждённые приказом декана факультета компьютерных наук сроки.

### 8.2. Общие требования к приёмке работы

Прием программного продукта происходит при полной работоспособности программы при различных входных данных, при выполнении указанных в пункте 4.1.1. настоящего документа функций, при выполнении требований указанных в пункте 4.2. настоящего документа и при наличии полной документации к программе, указанной в пункте 5.1., выполненной в соответствии со специальными требованиями указанными в пункте 5.2. настоящего технического задания.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1) ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 2) ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 3) ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 4) ГОСТ 19.104-78 Основные надписи. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 5) ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 6) ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 7) ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 8) ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 9) ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 10) Tinkoff Invest Api Token// [Электронный ресурс] - Режим доступа: свободный, URL: <https://tinkoff.github.io/investAPI/token/> (5 мая 2022)
- 11) Тинькофф инвестиции // [Электронный ресурс] - Режим доступа: свободный, URL: <https://www.tinkoff.ru/invest/> (5 мая 2022)
- 12) Тинькофф клиент API // [Электронный ресурс] - Режим доступа: свободный, URL: <https://tinkoff.github.io/invest-python/> (5 мая 2022)
- 13) Thespian Actors User`s Guide// [Электронный ресурс] - Режим доступа: свободный, URL: <https://thespianpy.com/doc/using.html> (5 мая 2022)
- 14) Thespian Actors Library// [Электронный ресурс] - Режим доступа: свободный, URL: <https://github.com/kquick/Thespian>(5 мая 2022)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и



- 15) Finage.co.uk - предоставляет информацию в реальном времени для всех бирж в Соединенных Штатах и для внебиржевых рынков // [Электронный ресурс] - Режим доступа: свободный, URL: <http://finage.co.uk/> (5 мая 2022)
- 16) Yahoo Finance API // [Электронный ресурс] - Режим доступа: свободный, URL: <https://www.yahoofinanceapi.com> (5 мая 2022)
- 17) Alpha Vantage API // [Электронный ресурс] - Режим доступа: свободный, URL: <https://www.alphavantage.co/documentation/> (5 мая 2022)
- 18) EXANTE API // [Электронный ресурс] - Режим доступа: свободный, URL: <https://exante.eu/ru/technology/> (5 мая 2022)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА АНАЛОГОВ ПРОЕКТА «БИРЖЕВОЙ БОТ»**

	Tickeron	Trade Ideas	Stoic AI	Streak	Биржевой бот
Наличие открытого исходного кода	-	-	-	-	+
Модульность программы	-	-	-	-	+
Заявленное использование актор-системы как модели параллельных вычислений	-	-	-	-	+
Кроссплатформенность	+	+	+	+	***
Бесплатная подписка	-	-	+	-	+
Бесплатный пробный период	-	+	+	+	+
Операции с криптовалютой(криптотрейдинг)	+	-	+	+	.*
Отображение (в виде временного ряла) детального прогноза real-time	-	-	-	-	+
Возможность виртуальной торговли	-	-	-	+	+

\*Благодаря модульности программы может быть добавлен соответствующий модуль

\*\*Может быть собрано пользователем на любой системе на свой страх и риск

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

**СРАВНЕНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ API И ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА**

	<a href="http://Finage.co.uk">Finage.co.uk</a> <sup>[15]</sup>	<a href="#">Alpha Vantage API</a> <sup>[17]</sup>	<a href="#">EXANTE</a> <sup>[18]</sup>	<a href="#">Yahoo Finance API</a> <sup>[16]</sup>	Tinkoff API <sup>[12]</sup>
Бесплатная подписка	+	+	+	+	+
Верификация данных пользователя (удостоверения личности) для использования сервиса	-	-	+	-	+
Лимиты на запрос (обращения к API)	+	-	-	+	-
Подробная документация и примеры использования	+	+	-	-	+
Возможность получения текущих цен акций	+	-	+	+	+
Возможность получения данных за	+	+	+	-	+

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

прошедший период					
Возможность использования для реальной торговли на бирже (личное пользование)	-	-	+	-	+

Цветом в табличке обозначена польза для проекта. Зеленый – подходит, красный – не подходит. Насыщенный красный – категорически не подходит. По цветовой схеме видно, что под все предъявляемые требования идеально подошел Tinkoff API.

Следует отметить, что этот выбор не лишен недостатков: для его использования необходим открытый в банке инвестиционный счет, а публичный сервис на основе TINKOFF INVEST API сделать невозможно, т. к. это противоречит установленным условиям использования (TINKOFF INVEST API предоставляется только клиентам Тинькофф без права на ретрансляцию данных).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.04-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]