

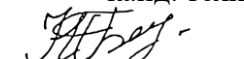
ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии

СОГЛАСОВАНО

Доцент департамента
программной инженерии
факультета компьютерных наук

канд. техн. наук

 Н. С. Белова

12 мая 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Академический руководитель
образовательной программы
«Программная инженерия»

Профессор департамента программной
инженерии, канд. техн. наук

_____ В.В.Шилов

12 мая 2022 г.

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

БИРЖЕВОЙ БОТ

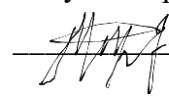
Техническое задание

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ


RU.17701729.05.01-01 ТЗ 01-1-ЛУ

Исполнители:

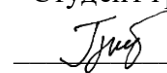
Студент группы БПИ208

 /Армаш В.В. /
12 мая 2022 г

Студент группы БПИ201

 - /Ищенко А.С. /
12 мая 2022 г

Студент группы БПМИ208

 /Глинник А.М. /
12 мая 2022 г

Москва 2022

УТВЕРЖДЕН

RU.17701729.05.01 -01 ТЗ 01-1-ЛЮ

БИРЖЕВОЙ БОТ

Техническое задание

RU.17701729.05.01 -01 ТЗ 01-1

Листов 34

<i>Инва. № подл</i>	
<i>Подп. и дата</i>	
<i>Взам. инв.</i>	
<i>Инва. №</i>	
<i>Подп. и дата</i>	

Москва 2022

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 мобильного приложения «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» и приложения [1].

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.17701729.05.01-01ТЗ 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.17701729.05.01-01ТЗ 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
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
4.1.1.1. Функциональные требования к API для получения информации о ценах акций	12
4.1.1.2. Функциональные требования к API-модулю, эмулирующему работу торгового API.....	13
4.1.1.3. Функциональные требования к модели для прогнозирования цен на акции	13
4.1.1.4. Функциональные требования к модулю принятия решений:	14
4.1.1.5. Функциональные требования к основному модулю:	15
4.1.1.6. Функциональные требования к интерфейсному модулю:	15
4.1.2. Организация хранения данных	16
4.1.3. Организация входных данных	16
4.1.4. Организация выходных данных	16
4.2. Требования к временным характеристикам	17
4.3. Требования к интерфейсу	17
4.4. Требования к надежности	17
4.4.1. Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы	17
4.4.2. Требования к корректности данных	17
4.4.3. Отказы из-за некорректных действий оператора	17
4.5. Условия эксплуатации	18

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

4.5.1. Климатические условия эксплуатации.....	18
4.6. Требования к составу и параметрам технических средств	18
4.7. Требования к информационной и программной совместимости	18
4.8. Требования к транспортировке и хранению	18
4.8.1. Требования к транспортировке и хранению программных документов, предоставленных в электронном виде	18
4.8.2. Требования к хранению и транспортировке программных документов, предоставляемых в печатном виде	19
4.8.3. Требования к транспортировке и хранению программного продукта	19
5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	20
5.1. Предварительный состав программной документации.....	20
5.2. Специальные требования к программной документации	20
6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.....	21
6.1. Ориентировочная экономическая эффективность	21
6.2. Предполагаемая потребность	21
6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами	21
7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ.....	23
8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ	26
8.1. Виды испытаний	26
8.2. Общие требования к приёмке работы	26
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	27
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	34

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

ТЕРМИНОЛОГИЯ

- 1) АРІ-модуль - программный интерфейс, посредством которого можно обратиться к данным. В данном случае— модуль, отвечающий за взаимодействие с АРІ торговой площадки (биржи), осуществляющий периодические запросы к нему с целью получения актуальной информации о состоянии интересующих позиций.
- 2) Агрегация запроса, агрегация данных — процесс осуществления действий с данными, приводящий их к состоянию, необходимому для работы программы. Пример: перевод времени из человекочитаемого формата в миллисекунды с момента ЕРОСН для корректности сравнения с другими временами и датами внутри программы.
- 3) 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^[13] [14].
- 4) Акция (share, stock) - вид ценных бумаг.
- 5) Визуализация — представление информации пользователю в читаемом виде, это может быть как выводимое на экран значение, так и график.
- 6) Виртуальная транзакция — транзакция, не производящая действительных действий на бирже, но меняющая состояние виртуального счёта и баланса акций системы, и т.д.
- 7) Виртуальный (здесь и далее в рамках проекта) — имитирующий работу с подлинными сущностями, действующий в рамках тех же правил и ограничений, имеющих 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.
- 8) Восстановление после сбоя — автоматическое возобновление работы программы в случае критической ошибки, предполагает полное соответствие состояния работы программы и значений её данных тем до сбоя, т.е. отсутствие потери данных и т.п.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

- 9) Измерение эффективности модуля: среднее время обработки одной акции (время от получения запроса до выдачи результата)
- 10) Лог — краткий отчёт унифицированного вида о действиях и состоянии системы в данный момент времени.
- 11) Логгер — система непрерывного автоматического создания логов.
- 12) Модель акторов — модель параллельных вычислений, строящаяся вокруг понятия актора (англ. actor «актёр; действующий субъект»), считающегося универсальным примитивом параллельного исполнения. Актор в данной модели взаимодействует путём обмена сообщениями с другими акторами, и каждый в ответ на получаемые сообщения может принимать локальные решения, создавать новые акторы, посылать свои сообщения, устанавливать, как следует реагировать на последующие сообщения.
- 13) 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.
- 14) Наблюдаемые позиции (акции) - перечень позиций (акций), добавленных пользователем для наблюдения/отслеживания и совершения программой операций купли/продажи.
- 15) 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.)
- 16) Полный перечень акций – перечень акций, получаемый с помощью выбранных API
- 17) Свободные денежные средства - те, которые остаются у владельца после уплаты всех текущих обязательств.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

- 18) Тик (англ. tick) — единица времени.
- 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 ^[11] информации.
- 20) Торговый API — предоставляемый биржей API для осуществления операций торговли на ней, а также получения актуальной информации о статусе имеющихся позиций на ней.
- 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.
- 24) FIGI, figi, фиджи (англ.: Financial Instrument Global Identifier) — глобальный идентификатор финансового инструмента.
- 25) 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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Наименование программы

Наименование программы – «Биржевой бот».

Наименование программы на английском языке – «Stock bot».

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.

Принято считать, что для получения прибыли на бирже нужно много знаний, интуиция опытного трейдера или проприетарные биржевые роботы с многомиллионными бюджетами разработки.

Проект призван развеять это предубеждение и показать, что даже самостоятельно разработанные автономные системы могут генерировать приятную прибыль при намного меньшем пороге входа.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 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», 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» НИУ ВШЭ и утвержденная академическим руководителем тема выбранного курсового проекта.

2.2. Наименование темы разработки

Наименование программы – «Биржевой бот».

Условное обозначение темы разработки – «Stock bot».

Программа выполняется в рамках темы курсовой работы в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров по направлениям 09.03.04 «Программная инженерия», 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» Национального исследовательского университета "Высшая школа экономики", факультет компьютерных наук.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 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.

Программа реализует набор функций, связанных с виртуальной торговлей: операции с денежными средствами на виртуальном счету, операции с акциями, предоставление информации о текущем размере средств, визуализация текущей работы системы и графиков цен\прогноза в реальном времени.

3.2. Эксплуатационное назначение

Программа ориентирована на рынок ценных бумаг. «Биржевой бот» предоставляет пользователям возможность самостоятельно задавать список наблюдаемых акций для торговли, видеть графики состояния счёта и показатели прибыли, добавлять и изымать деньги с виртуального счета.

Целевой аудиторией проекта являются люди, которые непосредственно связаны с инвестициями – проект потенциально может развиваться в «боевого» бота, позволяющего людям автоматизировать торговлю на рынках ценных бумаг, криптовалют и т.п. логируемых позиций.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 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

Программа состоит из 2 частей (6 модулей).

Общие функциональные требования к программе:

- 1) Производство виртуальной торговли для выбранных акций
- 2) Добавление и удаление наблюдаемых акций для торговли ими
- 3) Добавление и изъятие денег с виртуального счёта
- 4) Предоставление информации о текущем размере средств (общее количество, вложенные и свободные) – отображение в интерфейсе программы
- 5) Предоставление информации о прибыли за выбранный период времени – отображение в интерфейсе программы
- 6) Визуализация состояния счета в реальном времени - график, обновляющийся каждую секунду, а также отображение текущего
- 7) Визуализация текущей работы системы и графика цен/прогноза цен в реальном времени
- 8) Эффективность при работе с большим количеством наблюдаемых позиций (не более трёх секунд на получение и обработку текущих цен, построение прогнозов и принятие решения без учёта времени ответа сервера для получения цен)

Core-часть: API для получения информации о ценах акций; API-модуль, эмулирующий работу торгового API; Модель для прогнозирования цен на акции в будущем; Модуль принятия решений; Основной модуль.

UI-часть: Интерфейсный модуль.

4.1.1.1. Функциональные требования к API для получения информации о ценах акций

- 1) Налаженное взаимодействие с выбранным API. Выбор пал на официальный клиент Tinkoff Invest^[12]. Мотивация выбора описана в приложении 4.
- 2) Обработка и предоставление полученной информации о позициях(акциях) в установленных форматах (подробнее о форматах и запрашиваемой информации в развернутом списке требований, предоставленном в приложении 3)
- 3) Эффективность при работе с большим количеством наблюдаемых акций (агрегация ответа сервера не более секунды)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

- 4) Передача информации о наличии неполадок на стороне сервиса, предоставляющего информацию о ценах (передача сообщений основному модулю о наличии неполадок)
- 5) 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).
- 6) Восстановление после сбоя (см.п.4.4. «Требования к надежности»)

4.1.1.2. Функциональные требования к API-модулю, эмулирующему 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]
- 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.

4.1.1.3. Функциональные требования к модели для прогнозирования цен на акции

- 1) Построение прогнозов цен для наблюдаемых позиций в соответствии с последними полученными данными о текущих ценах
- 2) Оценка точности предоставляемых прогнозов
- 3) Хранение модели прогнозирования для каждой наблюдаемой позиции
- 4) Предоставление основному модулю программы прогнозов и оценки их точности (в виде [<название>, <цена>, <timestamp>, <среднеквадратичное отклонения для данной позиции>])
- 5) Эффективность (не более секунды на построение прогноза по позиции, не более двух часов на обучение модели)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

4.1.1.4. Функциональные требования к модулю принятия решений:

- 1) Поиск и интеграция актор-системы с открытым исходным кодом и свободной лицензией, либо написание собственной в соответствии с установленными критериями (асинхронность, скорость, кроссплатформенность, устойчивость к падениям отдельных акторов и автоматический их перезапуск, возможность низкоуровневого логирования сообщений, возможность развёртывания на нескольких устройствах с сопутствующим общением модулей посредством встроенного либо внешнего http/gRPC-клиента)
- 2) Поиск и интеграция тактового генератора и механизма реализации отложенных событий с открытым исходным кодом и свободной лицензией, либо написание собственного в соответствии с установленными критериями (асинхронность, нетребовательность в ресурсах процессора, обеспечение точности тактов/реализации событий с погрешностью не более секунды)
- 3) Выбор формата и способа взаимодействия модулей программы между собой.

В первую очередь необходимо реализовать базовый актор, бесшовно интегрирующийся с имеющейся актор-системой (об этом ниже, в требованиях к «основному модулю»), создать формат сообщений и наладить взаимодействие данного модуля с другими модулями настоящей программы.

Основные модели поведения модуля (неразрывны с другими модулями программы):

- 1) Получение прогнозов от модуля прогнозирования в определённом формате (временной ряд вида «время — предполагаемая цена») с последующей оценкой рисков и вероятностей ошибок (линейная регрессия вероятности по времени, квадратичная по цене)
- 2) Построение торговой стратегии по текущей позиции в соответствии с полученными прогнозами и рисками, а также комиссией по итогам п.1
- 3) В соответствии со стратегией из п.3 создание отложенных событий и отправка оных в соответствующую часть основного модуля, посредством которых осуществляется непосредственное управление торговым модулем (эмулятором торгового API) и следствием исполнения которых является совершение операций купли-продажи.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

- 4) (Опционально) в зависимости от задержки исполнения модуля прогнозирования прямой запрос к модулю API о текущем состоянии наблюдаемой позиции с целью исключения действий по устаревшей стратегии и прогнозам.

Обязательна проверка поступающих запросов на корректность, т.е. на актуальность и соответствие детерминированному формату сообщений, а также автоматический перезапуск модуля в случае его падения по каким-либо обстоятельствам (осуществляется актор-системой)

4.1.1.5 Функциональные требования к основному модулю:

Основной модуль должен содержать в себе актор-систему и осуществлять управление оной. Для данного проекта выбрана актор-система Thespian^{[13] [14]}, поскольку та отвечает всем обязательным требованиям и является удобной в использовании. Дополнительно необходимо наличие тактового генератора и механизма реализации отложенных событий. Было принято решение сделать оные на базе минималистичной библиотеки schedule, так как её функционала достаточно для данного проекта.

Базовые механизмы и действия данного модуля (неразрывны с другими модулями программы):

- 1) Получение запроса от интерфейсного модуля на добавление/удаление наблюдаемых акций
- 2) В соответствии с п.1 создание и инициализация цепочки исполнения для каждой конкретной акции, состоящей из модуля прогнозирования и модуля принятия решений
- 3) Исполнение отложенных действий, т.е. отправка отложенных сообщений в необходимый момент времени тем акторам, которым они предназначались изначально
- 4) Осуществление передачи сообщений между модулями посредством актор-системы
- 5) Создание, управление, выключение и удаление акторов посредством актор-системы
- 6) Содержание информации о балансе и наблюдаемых позициях, а также предоставление данной информации по запросу от интерфейсного модуля, а также периодическая актуализация информации о балансе средств посредством модуля API
- 7) Исполнение всех операций, затребованных интерфейсным модулем, либо переадресация их ответственным за это модулям.

4.1.1.6 Функциональные требования к интерфейсному модулю:

- 1) Наличие пользовательского интерфейса, см. «приложение 1»

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

- 2) Предоставление пользователю возможности добавления и удаления наблюдаемых позиций (кнопки с окном для ввода названий)
- 3) Предоставление пользователю возможности добавления и изъятия средств с виртуального счёта (кнопки с окном для ввода суммы)
- 4) Отображение текущего количества средств на счёте
- 5) Отображение информации о прибыли (по умолчанию в процентах за последнюю неделю, пользователь может задать свой период)
- 6) Визуализация состояния счета (график количества средств на счёте за неделю и за день, пользователь может задать свои периоды)
- 7) Вывод на экран всех сообщений об ошибках, получаемых от основного модуля
- 8) Эффективность при работе с большим количеством наблюдаемых позиций (все данные, выводящиеся на экран, должны обновляться не дольше секунды)
- 9) Устойчивость к некорректным входным данным (например, при вводе некорректной суммы для добавления или изъятия средств) и вывод соответствующего сообщения на экран
- 10) Осуществление записи текущего состояния в файл и его последующее восстановления в случае сбоя

4.1.2. Организация хранения данных

Хранение данных каждый из перечисленных в п.4.1.1. модулей обеспечивает самостоятельно.

Организация хранения данных для каждого модуля описана в технических заданиях, касающихся конкретных модулей.

4.1.3. Организация входных данных

Формат организации входных данных определяется каждым модулем самостоятельно и описывается соответственно в пункте «Организация входных данных» в отдельных технических заданиях. Предварительный формат входных данных кратко описан для каждого модуля в п.4.1.1.

4.1.4. Организация выходных данных

Выходные данные системы описаны в пункте 4.1.1.6. («Функциональные требования к интерфейсному модулю»).

При условии, что входные данные были некорректными выходными данными будет являться сообщение об ошибке. Корректность данных, формат организации выходных данных

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

определяется каждым модулем самостоятельно и описывается соответственно в пунктах «Требования к корректности данных», «Организация выходных данных» в отдельных технических заданиях.

4.2. Требования к временным характеристикам

Скорость работы системы зависит от скорости интернет-подключения и скорости работы алгоритма. Скорость работы алгоритма зависит от объема поступающих данных.

Эффективной работа системы будет считаться, если агрегация ответа сервера длится не более секунды.

4.3. Требования к интерфейсу

Интерфейс программы должен быть реализован на русском языке.

Требования к интерфейсному модулю описаны в пункте 4.1.1.6.

Все исключительные ситуации, которые могут возникнуть в программе, должны быть обработаны так, чтобы было интуитивно понятно, в чем заключалась проблема.

4.4. Требования к надежности

4.4.1. Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы

При любых действиях пользователя и при любых входных данных (т. е. при условии работоспособности устройства и отсутствия попыток со стороны пользователя и/или ОС принудительно завершить программный процесс), система не должна завершаться из-за ошибки. Все исключения, возникающие в процессе работы программы, должны быть обработаны и не должны прерывать процесс.

4.4.2. Требования к корректности данных

Программа должна обеспечивать проверку корректности входных данных.

Корректность входных данных определяется для каждого модуля отдельно, она описывается в соответствующем техническом задании и в п.4.1.2. («Организация входных данных»)

4.4.3. Отказы из-за некорректных действий оператора

Отказ может возникнуть при условии повреждения исходного кода и/или при условии попытки принудительно завершить программный процесс.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

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

Запуск и стабильная работа должна быть обеспечены при:

- 1) Unix-система
- 2) 8+ ядер/16+ потоков
- 3) 8+ Гб ОЗУ
- 4) 4+ Гб ПЗУ
- 5) Доступ к интернету.

4.7. Требования к информационной и программной совместимости

Для функционирования системы требуются следующие программные совместимости:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

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.17701729.05.01-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

5.1. Предварительный состав программной документации

- 1) «Биржевой бот». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78);
- 2) «Биржевой бот». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-78);
- 3) «Биржевой бот». Текст программы (ГОСТ 19.401-78);
- 4) «Биржевой бот». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79);
- 5) «Биржевой бот». Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79);

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.17701729.05.01-01ТЗ 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.

Если бот будет генерировать разумную прибыль, но не превосходить буквально существующие аналоги - проект можно считать успешным.

6.2. Предполагаемая потребность

Низкий порог входа для использования программы позволит пользователям без детального изучения сферы трейдинга попробовать себя в роли инвесторов.

Опытные трейдеры используют роботов для торговли на бирже в стабильные периоды, когда можно подобрать подходящие настройки с использованием методов финансового анализа.

6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами

Преимущества ^[19] бота это:

- автоматизация процессов биржевой торговли: не нужно безостановочно отслеживать графики и индикаторы
- пассивный доход: правильно настроенный бот регулярно приносит прибыль
- масштабируемость: программа охватывает гораздо больше торговых пар, чем трейдеры
- строгое следование заданному алгоритму: модуль не подвержен сомнениям и панике, он безошибочно выполнит требуемую последовательность действий
- мгновенная реакция на поступающие сигналы: меньше шансов пропустить выгодную сделку.

Недостатки торгового бота ^[20]:

- сложность: на создание и тестирование алгоритма уходят месяцы
- технический анализ: бот не способен учитывать и оценивать влияние важных новостей на рынок
- быстрое устаревание: если количество убыточных сделок стало чрезмерным - выбранная стратегия торговли уже не работает.

В приложении 2 приведена сравнительная таблица аналогов проекта.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

Рассмотрим решения на рынке, имеющие аналогичную направленность ^[21]:

1. **Tickeron.** Позволяет пользователям самостоятельно настраивать используемые нейронные сети, что при должном изучении предоставляемой программой информации может привести к хорошим показателям прибыли. Из недостатков можно отметить то, что возможности программы ограничиваются отправкой пользователям уведомлений о купле/продаже позиций, что делает затруднительным получение прибыли на краткосрочных периодах, так как требует своевременного вмешательства пользователя.
2. **Tradetron.** Платформа для алгоритмической торговли, кроме использования предустановленных алгоритмов, как и Tickeron предоставляет возможность создания собственных стратегий, а также обмена стратегиями между пользователями. В отличие от Tickeron, Tradetron является платформой для автоматизированной торговли и уведомляет пользователя уже о произведённых операциях.
3. **Streak.** Предоставляет стратегии для краткосрочной и долгосрочной торговли, основанные на математическом и техническом анализе. Аналогично решениям выше, позволяет пользователю создавать собственные стратегии. Особое внимание разработчики уделили быстрому тестированию стратегий на реальных данных в прошлом (backtesting). Платформа позволяет производить виртуальную торговлю или реальную, как с помощью уведомлений, подобно Tickeron, так и полностью автоматизированную, подобно Tradetron.

Все рассмотренные выше решения предоставляют множество стратегий с последующей возможной настройкой пользователем. В рамках проекта мы сами берём ответственность за принятые ботом решения по каждой конкретной позиции с учётом её специфики.

Нужно уточнить, что сравнивать «Биржевого бота» с существующими промышленными роботами бессмысленно, т. к. они зачастую имеют миллионные бюджеты разработки в долларах и крайне высокий порог входа для использования. Тема является довольно сложной, а экономика переживает не лучшие свои времена - сравнивать текущую статистику разработанного в краткие сроки бота с открытой (чаще всего нерелевантной) статистикой открытых ботов также неразумно.

Безусловным преимуществом нашей разработки является низкий порог входа для пользователей.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 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	Временной период и исполнители
1. Техническое задание	Подготовительные работы	<ul style="list-style-type: none"> – Постановка задачи. – Сбор исходных теоретических материалов. – Обоснование возможности решения поставленной задачи. – Определение структуры входных и выходных данных. – Предварительный выбор методов решения задач. 	01.12.2021-31.12.2021 Армаш В.В. Ищенко А. С. Глинник А.М.
	Разработка и утверждение технического задания	<ul style="list-style-type: none"> – Определение требований к программе. – Определение требований к техническим средствам. – Определение стадий. Этапов и сроков разработки программы и документации на неё. 	01.01.2022 - 28.02.2022 Армаш В.В. Ищенко А. С. Глинник А.М.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

24
RU.17701729.05.01-01 ТЗ 01-1

		– Согласование и утверждение технического задания.	
2. Рабочий проект	Разработка core- части приложения(«бэкенд») (15.02.22 – 29.04. 22)	1. API для получения информации о ценах акций 2. Блок виртуальной торговли (эмулятор торгового API) 3. Модель для прогнозирования цен на акции 4. Модуль принятия решений 5. Основной модуль	28.02.2022 - 30.04.2022 1,2 – Армаш В.В. 3 – Глинник А.М. 4,5 – Ищенко А.С.
	Разработка UI-части программы(«фронтенд») (10.03.22 – 29.04.22)	Интерфейсный модуль	28.02.2022 - 30.04.2022 Глинник А.М.
	Разработка программной документации	Разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77	25.03.2022 - 30.04.2022 Армаш В.В.
	Испытания программы	– Разработка, согласование и утверждение порядка и методики испытаний. – Корректировка программы и программной	30.04.2022 - 09.05.2022 Армаш В.В. Ищенко А. С. Глинник А.М.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

25
RU.17701729.05.01-01 ТЗ 01-1

		документации по результатам испытаний.	
3. Внедрение	Подготовка и передача программы	Подготовка и передача программы и программной документации для сопровождения.	с 10.05.2022 Армаш В.В. Ищенко А. С. Глинник А.М.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 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 «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.17701729.05.01-01ТЗ 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.17701729.05.01-01ТЗ 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)
- 19) Альфа-Банк, торговые роботы // [Электронный ресурс] - Режим доступа: свободный, URL: <https://alfabank.ru/make-money/investments/torgovye-roboty/> (5 дек. 2021)
- 20) Обзор ботов для торговли криптовалютой // [Электронный ресурс] - Режим доступа: свободный, URL: <https://crypto.ru/boty-dlya-torgovli-kriptovalyutoy/> (5 дек. 2021)
- 21) Best Stock Trading Bots // [Электронный ресурс] - Режим доступа: свободный, URL: <https://sourceforge.net/software/stock-trading-bots/> (5 дек. 2021)
- 22) Trade Ideas // [Электронный ресурс] - Режим доступа: свободный, URL: <https://sourceforge.net/software/product/Trade-Ideas/> (5 дек. 2021)
- 23) Stoic AI // [Электронный ресурс] - Режим доступа: свободный, URL: <https://sourceforge.net/software/product/Stoic/> (5 дек. 2021)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Общая концепция интерфейса программы

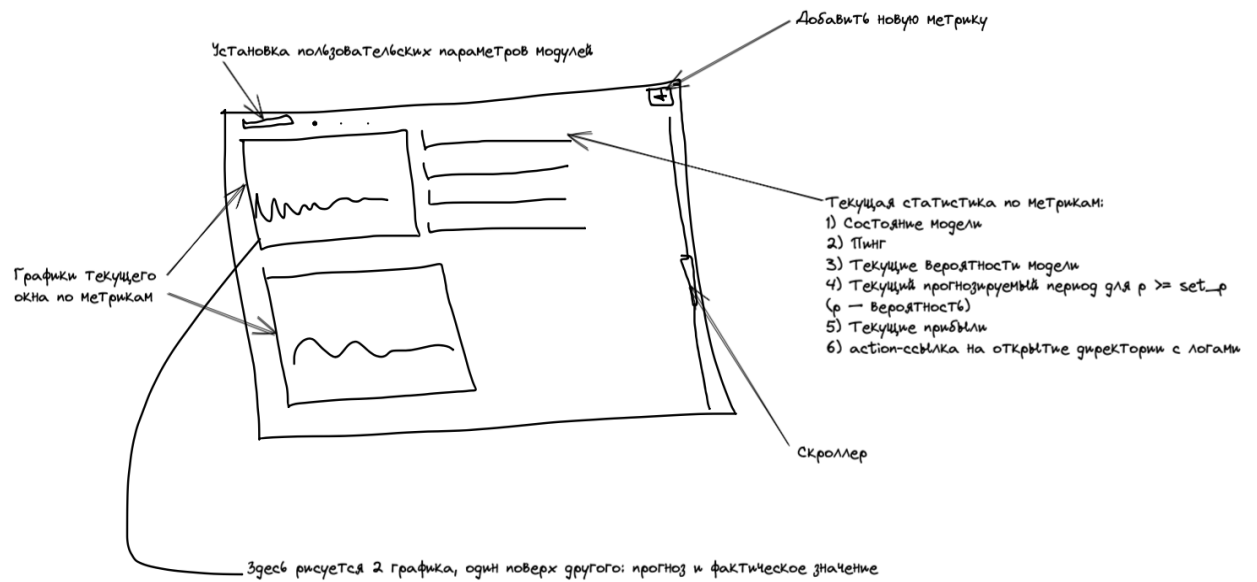


Рис. - Схема интерфейса.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА АНАЛОГОВ ПРОЕКТА «БИРЖЕВОЙ БОТ»

	Tickeron	Trade Ideas ^[22]	Stoic AI ^[23]	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(крипторейдинг)	+	-	+	+	-*
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.17701729.05.01-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Развернутый список требований к API для получения информации о ценах акций

Использование токена для работы с Tinkoff API^[12]. Токен генерируется в личном кабинете сайта Тинькофф Инвестиции^[11], срок жизни токена – 3 месяца с даты последнего использования. В проекте используется readonly token^[10] — 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.

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. 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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

СРАВНЕНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ API И ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА

	Finage.co.uk ^[15]	Alpha Vantage API ^[17]	EXANTE ^[18]	Yahoo Finance API ^[16]	Tinkoff API ^[12]
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.17701729.05.01-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

33
RU.17701729.05.01-01 ТЗ 01-1

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.17701729.05.01-01ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

Лист регистрации изменений

[illegible]