

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет информационных технологий и управления
Кафедра интеллектуальных информационных технологий

К защите допустить:

Заведующий кафедрой ИИТ

_____ Д. В. Шункевич

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

на тему:

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА
ФОРМИРОВАНИЯ ТЕКСТОВЫХ ОПИСАНИЙ ПО
ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

БГУИР ДП 1-40 03 01 02 027 ПЗ

Студент

Руководитель

Консультанты:

от кафедры ИИТ

по экономической части

Нормоконтролёр

М. С. Жирко

Д. В. Шохалевич

Ю. Б. Крапивин

В. В. Верняховская

В. В. Захаров

Рецензент

Минск 2022

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет
Специальность

ИТиУ
1-40 03 01

Кафедра
Специализация

ИИТ
1-40 03 01 02

УТВЕРЖДАЮ

_____ Зав. кафедрой
«____» _____ 2022 г.

ЗАДАНИЕ

по дипломному проекту студента

Жирко Марии Сергеевны

(фамилия, имя, отчество)

1. Тема проекта: Интеллектуальная система формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности

утверждена приказом по университету от 10 мая 2022 г. № 1133-с

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 29 мая 2022

3. Исходные данные к проекту: Языки разработки Python; Java; JavaScript.

Назначение разработки: контроль инвестиций с возможностью автоматизированной генерации текста.

4. Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов): _____

Введение

1 Анализ подходов к разработке систем формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности

2 Проектирование интеллектуальной системы формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности

3 Разработка интеллектуальной системы формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности

4 Технико-экономическое обоснование разработки интеллектуальной системы формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности

Заключение

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

| | |
|---|------------------------------------|
| 1 | Компьютерная презентация |
| 2 | Пользовательский интерфейс системы |
| 3 | Потоки данных в системе |
| 4 | Архитектура системы |
| 5 | Сценарии использования системы |
| 6 | Архитектура нейронных сетей |
| 7 | Модель базы данных |
| | |
| | |

6. Содержание задания по технико-экономическому обоснованию.

Технико-экономическое обоснование разработки интеллектуальной системы формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности.

| | |
|---|-----------------------------------|
| 1 | Основная характеристика |
| 2 | Расчет затрат на заработную плату |
| 3 | Расчет эффективности |

Задание выдал: _____ В. В. Верняховская

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

| п/п | Наименование этапов дипломного проекта | Объем этапа, % | Срок выполнения этапов | Примечание |
|-----|---|----------------------|------------------------------|------------|
| 1 | Подбор и изучение литературы | 10 | 12.02 – 19.04 | |
| 2 | Изучение предметной области, исследование аналогов | 10 | 20.02 – 19.04 | |
| 3 | Определение требований к реализации | 10 | 03.04 – 18.04 | |
| 4 | Проектирование модели системы | 15 | 28.02 – 05.04 | |
| 5 | Разработка системы | 30 | 05.04 – 20.05 | |
| 6 | Расчет экономической эффективности проекта | 5 | 21.03 – 02.05 | |
| 7 | Оформление пояснительной записки | 10 | 25.02 – 31.05 | |
| 8 | Оформление графической части проекта | 10 | 01.04 – 29.05 | |

Дата выдачи задания: 23.03.2022 г. Руководитель _____ Д. В. Шохалевич

Задание принял к исполнению _____ М. С. Жирко

РЕФЕРАТ

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ТЕКСТОВЫХ ОПИСАНИЙ ПО ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: дипломный проект/ М. С. Жирко. – БГУИР, 2022, – п.з. – 87с., чертежей (плакатов) – 6 л. формата А1.

Целью дипломного проекта является предоставление автоматизированного инструмента анализа инвестиционных комментариев для специалистов в области финансов. В которой комментарии для индивидуальных портфелей подбираются на основе модульного подхода в соответствии с показателями и вкладом, инвестиционной стратегией и макроэкономическим фоном. Текстовые модули в системе автоматически корректируются по длине или содержанию и подстраиваются под интересов клиента в финансовой сфере.

Предметом исследования являются основные понятия в области финансов, принципы их взаимодействия, методы генерации отчетов, организация рабочего пространства в финансовой системе, технологии разработки клиент-серверных приложений, нейросетевой подход к генерации узкоспециализированных текстов.

В первом разделе пояснительной записки проведен анализ существующих систем для инвестиционной деятельности, которые имеют схожий функционал.

Во втором разделе выделены основные сущности и основные типы пользователей данной системы, спроектирована концептуальная модель данных, описаны основные функциональные возможности системы, функции пользователей. Подобран метод для осуществления автоматизированной генерации текстов и описан этап проектирования API для общения с языковыми моделями.

В третьем разделе проведен анализ существующих технологий, используемых при разработке подобных систем. Определены основные требования к используемым технологиям. Реализована необходимая функциональность системы и пользовательский интерфейс, который предоставляет пользователю взаимодействие с разработанной системой.

В четвертом разделе приведено технико-экономическое обоснование разрабатываемого программного продукта. Данное обоснование включает в себя оценку экономического эффекта от использования системы.

Результатом дипломного проектирования является интеллектуальная система формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Перечень условных обозначений | 7 |
| Введение | 8 |
| 1 Анализ подходов к разработке систем формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности | 10 |
| 1.1 Анализ предметной области инвестиционной деятельности | 10 |
| 1.1.1 Ключевые понятия и их взаимодействие | 11 |
| 1.1.2 Виды инвестиций и их характеристика | 12 |
| 1.1.3 Применение инвестиционных стратегий | 14 |
| 1.1.4 Вывод | 14 |
| 1.2 Программные инструменты управления финансовыми стратегиями | 14 |
| 1.2.1 Пользовательская аудитория финансовых систем | 15 |
| 1.2.2 Понятие инвестиционного портфеля | 16 |
| 1.2.3 Структура холдингов | 16 |
| 1.2.4 Роль комментариев и отчетов в финансовых системах | 17 |
| 1.2.5 Вывод | 18 |
| 1.3 Анализ существующих систем для инвестиционной деятельности | 18 |
| 1.3.1 Marcus Invest by Goldman Sachs | 18 |
| 1.3.2 Vanguard Personal Advisor Services | 21 |
| 1.3.3 Bloomberg Terminal | 23 |
| 1.3.4 Morningstar | 25 |
| 1.3.5 J.P. Morgan Wealth Management | 27 |
| 1.3.6 Сравнительная характеристика аналогов | 29 |
| 1.3.7 Определение требований к финансовой системе | 30 |
| 1.4 Вывод | 31 |
| 2 Проектирование интеллектуальной системы формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности | 32 |
| 2.1 Общая характеристика системы | 32 |
| 2.2 Выбор архитектурного решения | 33 |
| 2.3 Проектирование архитектуры интеллектуальной системы формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности | 36 |
| 2.4 Описание функциональности системы | 38 |
| 2.5 Проектирование модуля работы с текстами | 47 |
| 2.5.1 Подбор типа NLP системы | 47 |
| 2.5.2 Схема анализа текста | 48 |
| 2.5.3 Подходы к смысловому разбору текста | 49 |
| 2.5.4 Задачи обработки текстов | 51 |
| 2.5.5 Машинное обучение для NLP | 52 |

| | | |
|-------|--|----|
| 2.5.6 | Сравнение методов генерации комментариев | 54 |
| 2.6 | Проектирование API для работы с текстами | 54 |
| 2.7 | Концептуальная модель данных | 57 |
| 2.8 | Вывод | 58 |
| 3 | Разработка интеллектуальной системы формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности | 59 |
| 3.1 | Технологии и средства реализации системы | 59 |
| 3.1.1 | Технологии и средства реализации клиентской части системы | 59 |
| 3.1.2 | Технологии и средства реализации серверной части системы | 60 |
| 3.2 | Разработка API для формирования текстовых описаний . . . | 61 |
| 3.2.1 | Перефразирование текста | 62 |
| 3.2.2 | Пересказ текста | 62 |
| 3.3 | Разработка базы данных | 64 |
| 3.4 | Примеры работы приложения | 68 |
| 3.5 | Вывод | 74 |
| 4 | Технико-экономическое обоснование разработки интеллектуальной системы формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности | 76 |
| 4.1 | Характеристика системы формирования текстовых описаний | 76 |
| 4.2 | Расчет инвестиций в разработку интеллектуальной системы | 76 |
| 4.3 | Экономический эффект от разработки и использования интеллектуальной системы | 79 |
| 4.4 | Расчёт показателей экономической эффективности разработки и использования интеллектуальной системы | 80 |
| 4.5 | Вывод | 81 |
| | Заключение | 82 |
| | Список использованных источников | 84 |

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- БД – база данных;
- ДП – дипломный проект;
- СУБД – система управления базами данных;
- ПО – программное обеспечение;
- API – Application Programming Interface (программный интерфейс приложения);
- BOW – Bag of Words (методика векторизации текста);
- GPT – Generative Pre-trained Transformer (языковая модель, созданная компанией OpenAI);
- HTML – HyperText Markup Language (язык разметки гипертекста);
- IP – Internet Protocol (интернет-протокол);
- JSON – JavaScript Object Notation (объектная нотация JavaScript);
- NLP – Natural Language Processing (обработка естественного языка);
- ML – Machine Learning (машинное обучение);
- REST – Representational State Transfer (передача репрезентативного состояния);
- TF-IDF – TF – term frequency, IDF – inverse document frequency (частотность терминов-обратная частотность документов);
- T0 – T5 for zero-shot (языковая модель, которая принимает на вход текстовые данные и генерирует целевые ответы).

ВВЕДЕНИЕ

Появление систем управления инвестициями привело к новой эре в сфере финансов. Эти системы оказали огромное влияние на то, как специалисты по управлению капиталом ведут бизнес. В недалеком прошлом управление инвестициями осуществлялось исключительно вручную. Для отслеживания своих портфелей инвестиционные менеджеры использовали бумажные документы и бухгалтерские книги. Этот процесс отнимал много времени и был сопряжен с ошибками.

С появлением систем управления инвестициями эффективность и простота этого вида деятельности значительно возросли. Теперь специалисты могут отслеживать состояние портфелей в электронном виде, используя программное обеспечение, разработанное специально для этой цели. Это привело к ряду улучшений в индустрии управления инвестициями.

Пожалуй, самым значительным преимуществом систем управления инвестициями является то, что они позволяют более эффективно управлять портфелем. Имея возможность отслеживать все инвестиции в электронном виде, инвестиционные менеджеры могут быстро определить, какие инвестиции работают хорошо, а какие нет. Затем эта информация может быть использована для внесения корректировок в портфель, чтобы повысить его общую эффективность.

Современные системы позволяют автоматизировать многие задачи, связанные с управлением портфелем. В прошлом специалистам по управлению инвестициями приходилось вручную рассчитывать стоимость каждой инвестиции в портфеле. На данный момент эта задача автоматизирована, что позволяет сэкономить значительное количество времени.

Наконец, системы управления инвестициями также позволили упростить обмен информацией между инвестиционными агентами. В прошлом они часто хранили свои портфели и записи отдельно друг от друга. Это затрудняло сравнение эффективности различных инвестиций. Программное обеспечение позволяет обмениваться информацией в электронном виде, что облегчает сравнение эффективности различных инвестиций.

В настоящее время на рынке представлен широкий спектр программного обеспечения для управления инвестициями. Каждая система имеет свои уникальные особенности, но есть и общие черты. При выборе программы для управления инвестициями важно учитывать потребности пользователя.

Целевой аудиторией интеллектуальной системы формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности являются агенты. Большинству агентов по управлению инвестициями необходимо иметь доступ к системе, способной повысить эффективность их деятельности. Программное обеспечение для управления инвестициями может позволить пользователю следить за состоянием портфелей. Это дает возможность видеть, как

работают инвестиции, и при необходимости вносить коррективы.

Наличие централизованного источника дает возможность использовать тенденции и получать прибыль, а так же принимать более правильные решения. В инвестиционной сфере ошибки могут стоить людям огромных средств.

Агенты выполняют роль контроля качества инвестиций, выполненных для клиентов. Методом коммуникации и инструментом принятия решений между клиентом и его финансовым представителем, является отчет по портфелю. Возможность автоматизированной генерации отчета является основным фактором, отличающим "Интеллектуальную систему формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности" от аналогов, представленных на рынке.

Цель дипломного проекта – разработать систему контроля инвестиций с возможностью автоматизированной генерации текста.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1 Рассмотреть предметную область финансовой сферы, выделить базовые понятия и описать методы управления ими.

2 Изучить существующие аналоги.

3 Разработать интеллектуальную систему формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности со следующими возможностями:

- контроль имеющихся холдингов и портфелей;
- управление данными;
- генерация отчетов по портфелю и комментариев для холдингов;
- сохранение и загрузка данных;
- использование имеющихся финансовых стратегий.

4 Для генерации отчетов и комментариев разработать API, выполняющие задачи перефразирования и пересказа текстов.

Дипломный проект выполнен самостоятельно, проверен в системе "Антиплагиат". Процент оригинальности соответствует норме, установленной кафедрой ИИТ. Цитирования обозначены ссылками на публикации, указанные в "Списке использованных источников".

1 АНАЛИЗ ПОДХОДОВ ПОДХОДОВ К РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕКСТОВЫХ ОПИСАНИЙ ПО ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Историю разработки программного обеспечения для контроля инвестиционной деятельности можно проследить с первых дней развития вычислительной техники, когда предприятия впервые начали использовать компьютеры для отслеживания и управления своими финансами.

Раннее программное обеспечение было разработано для простого отслеживания финансовых операций. Позже оно было дополнено компонентами, которые могли помочь менеджерам принимать решения о том, куда инвестировать деньги. Это было очень важно, так как позволило предприятиям автоматизировать принятие инвестиционных решений и освободить время для других задач [1].

С годами инвестиционное программное обеспечение становилось все более сложным. Оно стало включать в себя такие функции, как управление рисками и анализ портфеля. Что позволило предприятиям принимать более обоснованные решения об инвестициях и сократить время, затрачиваемое на управление финансами.

Разработка систем мониторинга инвестиционной деятельности является ключевым направлением для многих предприятий и организаций. Существует целый ряд различных подходов, которые можно использовать для разработки эффективной системы. Для реализации релевантной системы важно понимать потребности предприятия или организации, прежде чем выбрать наиболее подходящий из них.

Финансовая сфера включает в себя набор сложных и постоянно меняющихся систем. Специалисты в области инвестиций должны постоянно быть в курсе последних новостей и событий, чтобы принимать обоснованные решения об осуществлении инвестиций. Система обработки финансовых текстов призвана быть инструментом, способным помочь им. Благодаря автоматизации алгоритмов формирования текстов, возрастает продуктивность специалистов данной сферы.

1.1 Анализ предметной области инвестиционной деятельности

Финансовая сфера — широкое понятие, которое может охватывать множество различных видов деятельности и концепций. В своей наиболее простой форме финансовую сферу можно представить как управление деньгами и инвестициями [2]. Сюда можно отнести такие виды деятельности,

как банковское дело, инвестирование и страхование.

1.1.1 Ключевые понятия и их взаимодействие

В любой предметной области финансовой сферы важно понимать ключевые понятия и то, как они связаны между собой. Для того чтобы принимать обоснованные финансовые решения, необходимо иметь твердое понимание концепций в сфере бухгалтерского учета, инвестиций и финансового анализа.

Бухгалтерский учет — это процесс регистрации, классификации и обобщения финансовых операций для получения информации, полезной при принятии деловых решений. **Инвестиции** — это покупка или владение активами с расчетом на получение прибыли. **Финансовый анализ** — это процесс оценки финансовой информации для принятия обоснованных инвестиционных решений.

Ключевую роль в области бухгалтерского учета играет баланс, отчет о доходах и отчет о движении денежных средств. Балансовый отчет показывает активы, обязательства и собственный капитал компании на определенный момент времени. Отчет о прибылях и убытках показывает доходы и расходы компании за определенный период времени. Отчет о движении денежных средств показывает, как изменился денежный поток компании за определенный период времени [3].

Ключевыми понятиями в инвестировании являются временная стоимость денег, риск и доходность, а также диверсификация. Временная стоимость денег утверждает, что деньги, доступные сегодня, стоят больше, чем та же сумма денег, доступная в будущем. Это происходит потому, что деньги можно инвестировать и получать проценты. **Риск и доходность** — это взаимосвязь между суммой риска, на которую идет инвестор, и потенциальной доходностью, которую инвестор ожидает получить. **Диверсификация** — это практика инвестирования в различные активы с целью снижения риска потери денег [3].

Важными составляющими финансового анализа являются коэффициенты и анализ тенденций. **Коэффициенты** — это расчеты, которые показывают, как компания ведет себя в финансовом отношении. **Анализ тенденций** — это изучение финансовых данных компании с целью выявления тенденций.

При рассмотрении каждой компании также необходимо учитывать количество ее активов, пассивов и собственного капитала.

Активы - это все ценные вещи, которыми владеет компания. Это могут быть материальные активы, такие как недвижимость или оборудование, или нематериальные активы, такие как патенты или торговые марки. **Пассивы** - это любые деньги, которые компания должна другим.

Это могут быть деньги, причитающиеся кредиторам, например, банкам, а также деньги, причитающиеся сотрудникам в виде заработной платы или пособий. Собственный капитал – это разница между активами и обязательствами компании. Это та часть активов компании, которая принадлежит акционерам компании.

1.1.2 Виды инвестиций и их характеристика

В самом широком смысле инвестиции — это распределение ресурсов с целью получения экономической или финансовой выгоды. Когда мы рассуждаем об инвестициях, то чаще всего вспоминаем акции, облигации и прочие ценные бумаги, но и предприятия, недвижимость и даже коллекционные предметы также могут рассматриваться как инвестиции [2].

Существует множество различных видов инвестиций, и каждый из них имеет свой собственный набор характеристик риска и прибыли. Некоторые инвестиции направлены на рост, в то время как другие обеспечивают стабильность и доход. Одни подходят для краткосрочных целей, другие — для долгосрочных. Некоторые инвестиции подходят для начинающих инвесторов, в то время как другие лучше подходят для более опытных инвесторов [4].

Ниже рассмотрены основные виды инвестиций и некоторые стратегии их использования.

Акции — это доли собственности в государственной компании. При покупке акции, вы становитесь совладельцем компании и имеете право на долю ее прибыли. Цены на акции могут расти или падать, и на них влияет множество факторов, включая общие показатели деятельности компании, показатели фондового рынка в целом и экономические условия.

Существует два основных вида акций: обыкновенные акции и привилегированные акции. Обыкновенные акции дают вам право голоса и возможность прироста капитала, но они также связаны с большим риском, чем привилегированные акции. Привилегированные акции обеспечивают стабильность и доход, но, как правило, не имеют такого же потенциала роста, как обыкновенные акции.

Облигации — это долговые инструменты, выпускаемые правительствами и корпорациями. При покупке облигации, вы одалживаете деньги эмитенту и получаете право на выплату процентов. Облигации, как правило, менее рискованны, чем акции, но и доходность по ним ниже.

Существует множество различных типов облигаций, в частности государственных, корпоративных и муниципальных. Государственные облигации считаются самым безопасным видом облигаций, в то время как корпоративные облигации считаются более рискованными. Муниципальные облигации - это вид облигаций, которые выпускаются государственными и местными

органами власти.

Паевые фонды — это инвестиционные инструменты, которые объединяют деньги различных инвесторов и вкладывают их в различные ценные бумаги. Паевыми фондами управляют специалисты по управлению капиталом, и они обеспечивают диверсификацию и эффективное управление.

Существует множество различных типов взаимных фондов, включая фонды акций, фонды облигаций и индексные фонды. Фонды акций инвестируют в различные акции, а фонды облигаций - в различные облигации. Индексные взаимные фонды отслеживают определенный рыночный индекс, например, Vanguard High Dividend Yield Index Fund.

Биржевые фонды или ETF — это вид инвестиций, похожий на паевой фонд, но торгуемый на фондовой бирже. ETF предлагают диверсификацию и профессиональное управление, но у них также есть дополнительное преимущество — они более ликвидны, чем паевые фонды.

Существует множество различных типов ETF, включая фондовые, облигационные и индексные. Фондовые ETF инвестируют в различные акции, а облигационные ETF инвестируют в различные облигации. Индексные ETF отслеживают определенный рыночный индекс, к примеру The SPDR S&P 500.

Недвижимость — это материальный актив, который можно использовать для различных целей, включая инвестирование, приобретение жилья и строительство. Цены на недвижимость могут расти или падать, и на них влияет множество факторов, включая общую экономику, процентные ставки и демографические показатели.

Недвижимость различается по нескольким видам, например, жилая, коммерческая и промышленная. Жилая недвижимость включает в себя дома на одну семью, многоквартирные дома и кондоминиумы. Коммерческая недвижимость включает офисные здания, торговые площади и склады. Промышленная недвижимость включает в себя заводы, электростанции и транспортные узлы.

Коллекционные предметы — это предметы, которые считаются ценными для коллекционеров. Коллекционные предметы могут включать широкий спектр предметов, в том числе предметы искусства, монеты, марки и спортивные памятные вещи. Коллекционные предметы часто покупают и продают с целью получения прибыли, но они также могут храниться для личного удовольствия.

Различают множество видов коллекционных предметов, каждый из которых имеет свой собственный набор характеристик риска и вознаграждения. Некоторые предметы коллекционирования, такие как предметы искусства и монеты, могут со временем вырасти в цене, в то время как другие, например, марки и спортивные памятные вещи, могут и не вырасти.

Коллекционные предметы также сопряжены с дополнительным риском, связанным с расходами на хранение и страхование.

1.1.3 Применение инвестиционных стратегий

Стратегия — алгоритм действий по вложению и изъятию денежных средств. Если говорить об инвестиционных стратегиях, то у каждой из них есть свои плюсы и минусы, поэтому важно понять различия, прежде чем решить, какая из них лучше отвечает поставленным целям [4].

Инвестиционные **стратегии с фиксированным доходом**, как правило, отличаются низким уровнем риска и обеспечивают предсказуемый поток доходов. Однако они могут не предложить значительного прироста капитала. **Стратегии доверительного инвестирования**, с другой стороны, направлены на обеспечение как дохода, так и прироста капитала. Но они, как правило, более волатильны, поэтому существует большая вероятность потери денег [1].

Сбалансированные инвестиционные стратегии стремятся найти баланс между риском и вознаграждением. Они обычно инвестируют в сочетание акций и облигаций, что позволяет защитить от потерь в каком-либо одном классе активов. **Стратегии инвестирования в акции**, между тем, сосредоточены на акциях, которые имеют потенциал для получения высоких доходов, но также связаны с более высоким уровнем риска [1].

1.1.4 Вывод

Ключ к пониманию финансового положения заключается в том, чтобы проанализировать, связь между этими понятиями. Важно иметь возможность отслеживать изменения и их связь между собой.

Существует множество различных видов инвестиций, таких как хедж-фонды, венчурный капитал и прямые инвестиции. Но вышеперечисленные — одни из самых распространенных.

Независимо от выбранной инвестиционной стратегии, важно иметь четкое представление о своих целях и толерантности к риску. Исходя из этого, возможно выбрать стратегию и инструмент, которые наилучшим образом соответствуют заявленным потребностям.

1.2 Программные инструменты управления финансовыми стратегиями

Системы управления финансовыми стратегиями помогают инвесторам планировать и управлять своими инвестиционными портфелями. Существует множество программ такого типа, и они могут использоваться

как индивидуальными инвесторами, так и профессионалами в области инвестиций [1].

При выборе инструмента для управления инвестиционной стратегией важно учитывать, к какому типу инвесторов относится пользователь и каковы его потребности. Например, начинающему инвестору, вероятно понадобится программа, простая в использовании и предоставляющая базовые функции. С другой стороны, инвестиционным агентам, понадобится более сложная программа с большим количеством функций и возможностью отслеживать тенденции сразу нескольких портфелей и холдингов [4].

Существует ряд различных функций, которые могут предложить программы для управления инвестиционными стратегиями. Некоторые из них включают возможность создавать и управлять портфелями, отслеживать эффективность инвестиций, а также создавать и управлять инвестиционными целями.

1.2.1 Пользовательская аудитория финансовых систем

Инвестиционная система — это набор процедур и соответствующего программного обеспечения, которые используются для управления инвестициями организации. Основными пользователями системы обычно являются инвестиционные менеджеры и аналитики, которые используют систему для принятия инвестиционных решений, отслеживания эффективности инвестиций и распределения активов. К другим пользователям инвестиционных систем относятся инвестиционные консультанты, специалисты по финансовому планированию и индивидуальные инвесторы [1].

Наиболее важным фактором при выборе инвестиционной системы является ее способность поддерживать инвестиционный процесс организации. Система должна быть способна собирать и отслеживать данные об инвестициях, предоставлять инструменты анализа и отчетности, а также обеспечивать возможность совершения сделок. Важно выбрать систему, которая является гибкой и может быть настроена в соответствии с конкретными потребностями организации.

Инвестиционные системы становятся все более сложными, поскольку финансовые рынки становятся все более глобальными и волатильными. В результате инвестиционным менеджерам пришлось стать более продвинутыми в использовании инвестиционных систем. Чтобы принимать наиболее обоснованные инвестиционные решения, менеджеры должны иметь возможность доступа к данным и аналитике из различных источников. Они также должны иметь возможность использовать систему для быстрого и эффективного совершения сделок.

1.2.2 Понятие инвестиционного портфеля

Понятие портфеля в инвестиционных системах относится к совокупности инвестиций, которыми владеет физическое лицо или организация. Портфель может состоять из различных активов, включая акции, облигации, взаимные фонды и недвижимость. Состав портфеля определяется целями инвестора, его толерантностью к риску и временным критерием [3].

Портфели часто диверсифицируются, то есть содержат смесь активов, которые не являются идеально коррелирующими. Такая диверсификация может помочь снизить риск и повысить доходность. Например, если фондовый рынок падает, диверсифицированный портфель, включающий облигации, может упасть не так сильно.

Ребалансировкой называется процесс периодической покупки или продажи активов в портфеле для поддержания желаемого распределения активов. Например, инвестор, который хочет поддерживать портфель акций/облигаций в соотношении 60/40, будет проводить ребалансировку, продавая акции и покупая облигации, когда фондовый рынок показывает хорошие результаты и портфель становится слишком сильно перегружен акциями.

Концепция портфеля в инвестиционных системах важна для понимания инвесторами. Диверсифицируя свой портфель, инвесторы могут снизить риск и потенциально повысить доходность. Ребалансировка помогает поддерживать портфель на должном уровне и может использоваться для покупки активов, когда они находятся в недооцененном состоянии [3].

1.2.3 Структура холдингов

Холдинговая компания — это вид хозяйствующего субъекта, владеющего акциями других компаний. Холдинговая компания обычно сама не производит товаров или услуг; ее цель — владение акциями других компаний для формирования корпоративной группы. Холдинговая компания может быть либо материнской компанией, владеющей одной или несколькими дочерними компаниями, либо дочерней компанией, владеющей акциями другой корпорации [2].

Концепция холдинговых компаний в инвестиционных системах вполне обоснована. Владея акциями других компаний, холдинговая компания может обеспечить стабильность и потенциал роста для инвесторов. Кроме того, холдинговые компании могут предложить преимущества диверсификации, поскольку они распределяют риски между несколькими различными компаниями.

Существует несколько различных видов холдинговых компаний, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Например, холдин-

говая компания может быть создана как дочерняя компания, находящаяся в полной собственности, в этом случае на нее распространяются те же налоговые правила, что и на материнскую компанию. В качестве альтернативы холдинговая компания может быть создана как отдельное юридическое лицо, что может дать налоговые преимущества.

1.2.4 Роль комментариев и отчетов в финансовых системах

Инвестирование является сложной задачей, особенно для новичков. К счастью, существует множество ресурсов, помогающих инвесторам принимать обоснованные решения. Одна из самых важных задач для инвесторов — быть в курсе последних событий на рынке.

Именно здесь на помощь приходят ежемесячные комментарии и отчеты. Это документы, содержащие анализ и рекомендации относительно инвестиций. Они обычно включают информацию об экономических условиях, финансовых показателях компаний и отраслевых тенденциях. Отчеты и комментарии обычно составляются профессионалами в области инвестиций, такими как инвестиционные банкиры, портфельные менеджеры или аналитики.

Хотя стандартного формата для написания таких документов не существует, они обычно включают резюме, инвестиционный тезис и рекомендации. В резюме содержится обзор отчета и его основные выводы. Инвестиционный тезис — это основной аргумент или обоснование инвестиций в конкретную ценную бумагу или сектор. Раздел рекомендаций содержит конкретные рекомендации по покупке, продаже или удержанию отдельных ценных бумаг [3].

Инвестиционные отчеты и комментарии могут быть полезны как для индивидуальных, так и для институциональных инвесторов. Индивидуальным инвесторам отчеты и комментарии могут дать понимание и идеи, которые могут помочь им принять более обоснованные инвестиционные решения. Для институциональных инвесторов отчеты и комментарии могут быть использованы для поддержки или оспаривания инвестиционных предложений.

Отчеты обычно публикуются ежемесячно. Однако некоторые специалисты по инвестициям могут также публиковать специальные отчеты и комментарии по мере необходимости. Это дает возможность инвесторам получать ценную информацию о том, что происходит на рынке, и принимать более обоснованные решения в отношении своих портфелей.

Несмотря на обилие информации, доступной в Интернете, не вся она является достоверной. Вот потому важно использовать только авторитетные источники информации. Ежемесячные комментарии и отчеты авторитетных фирм — отличный способ оставаться в курсе событий на рынке и своих

инвестиций.

1.2.5 Вывод

Когда речь идет об инвестиционном программном обеспечении, есть три ключевых термина несмотря на то что эти термины связаны между собой, на они имеют разное значение.

Портфель — это набор инвестиций, а холдинги — конкретные ценные бумаги, входящие в портфель. Отчеты — это документы, содержащие информацию о портфеле или холдингах.

Основная связь между портфелем, холдингами и отчетами заключается в том, что два последних используются для создания первых. Другими словами, холдинги — это составные части портфеля, а отчеты используются для отслеживания и анализа эффективности этих холдингов.

Хотя портфель, холдинги и отчеты — все это важные аспекты инвестиционного программного обеспечения, они служат разным целям. Понимание разницы между этими терминами важно для любого инвестора.

1.3 Анализ существующих систем для инвестиционной деятельности

Когда речь идет об инвестиционных агентах, есть несколько ключевых функций, которые предлагают большинство, если не все, ведущие поставщики. К ним относятся возможность отслеживания инвестиций, мониторинг портфелей и управление клиентскими счетами. Другие функции могут включать возможность предоставления советов и рекомендаций, а также доступ к исследованиям и рыночным данным.

1.3.1 Marcus Invest by Goldman Sachs

Goldman Sachs, одно из самых известных на Уолл-стрит названий в области инвестиционного банкинга, в 2016 году расширил свои предложения в сфере потребительского банкинга, создав Marcus by Goldman Sachs. Marcus, онлайн-банк, предлагает высокодоходные сберегательные счета, высокодоходные депозитные сертификаты (CD) и беспроцентные персональные кредиты. По состоянию на октябрь 2020 года объем депозитов Marcus составлял 96 миллиардов долларов [5].

Marcus, названный в честь одного из основателей банка на Уолл-стрит (Маркус Голдман), позиционируется как простой, доступный вариант онлайн-банкинга, который дает людям дополнительный контроль над личными финансами. Goldman Sachs известен как одна из самых престижных фирм Уолл-стрит. У Marcus относительно доступный, "способный к дей-

ствию"имидж бренда, в центре которого стоят цели помочь людям достичь финансового благополучия и разумно распоряжаться своими деньгами.

Marcus предлагает не так много видов финансовых продуктов, как другие онлайн-банки. Но те, которые он предлагает, как правило, имеют высокий рейтинг. Marcus входит в число лучших онлайн-сберегательных счетов и имеет одни из лучших ставок по CD. Их персональные кредиты были признаны J.D. Power №1 по удовлетворенности клиентов персональными кредитами в 2019 году. Этот онлайн-банк не имеет отделений, но у него есть мобильное банковское приложение, доступное в App Store и Google Play [6].

Marcus - это онлайн-банк, который не имеет отделений, где можно получить доступ к своему счету, и не предлагает сети банкоматов. Однако вы можете подключить свой счет в Marcus к своему обычному банковскому счету и получить доступ к мобильному банкингу с помощью мобильного приложения Marcus.

Мобильное приложение Marcus (рисунок 1.1) доступно для устройств на базе iOS и Android. Приложение позволяет проверять баланс счета, просматривать транзакции, переводить деньги на другие банковские счета или с них, устанавливать повторяющиеся депозиты, вносить платежи по кредиту на баланс личного кредита Marcus и управлять своим прогрессом в достижении финансовых целей. Приложение имеет рейтинг 4,8 (из 5 звезд) в App Store и 3,8 в Google Play.

Недавно в мобильном приложении Marcus появилась функция "Marcus Insights позволяющая подключить внешние счета к приложению Marcus, чтобы отслеживать свои расходы по категориям, видеть ежемесячный денежный поток, анализировать тенденции и результаты сбережений и инвестиций, а также получать более наглядную информацию для оптимизации личных финансов.

Одним из возможных недостатков мобильного приложения Marcus является то, что, в отличие от некоторых других банков, Marcus не может принимать вклады в виде чеков через приложение. Если вы хотите внести чек на свой сберегательный счет в Marcus, вам необходимо поставить на чеке отметку "Только для депозита"и номер вашего счета и отправить чек в Marcus по почте США.

Особенности инструмента:

- доступ к исследованиям и анализу от более чем 30 провайдеров;
- автоматическая ребалансировка портфеля;
- инвестирование на основе целей;
- встроенная оптимизация налогообложения;
- отслеживание инвестиций в режиме реального времени.

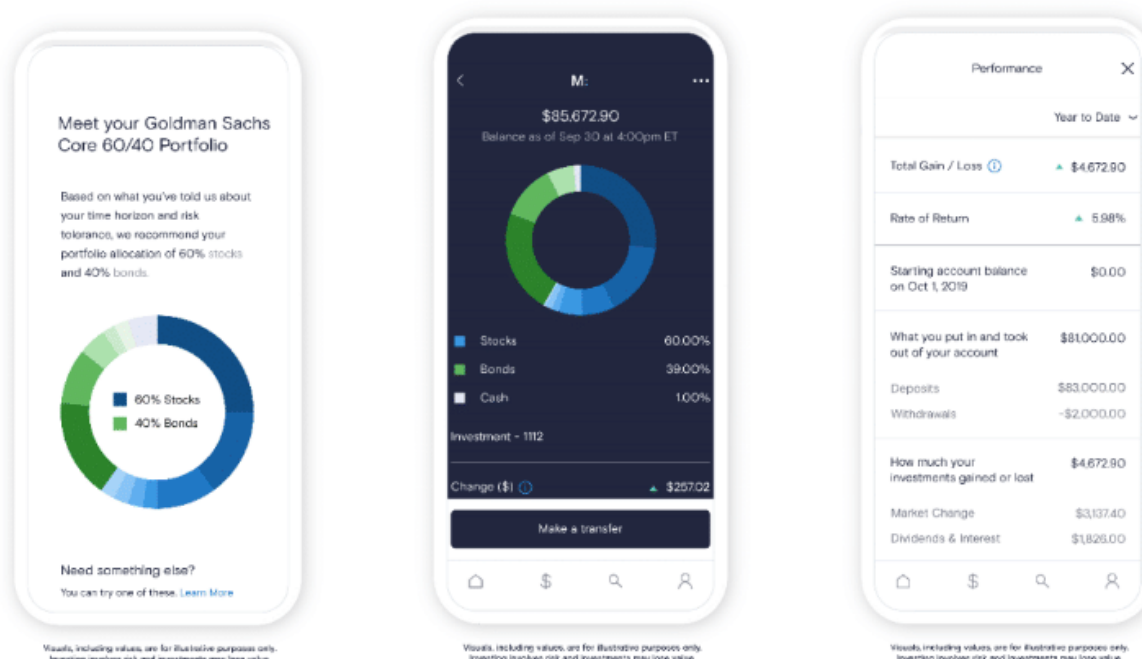


Рисунок 1.1 – Пользовательский интерфейс приложения Marcus Invest

Marcus Invest предлагает три типа счетов: индивидуальные инвестиционные счета, совместные инвестиционные счета и индивидуальные пенсионные счета (IRA). Кроме того, минимальная сумма счета \$1 000 и консультационная комиссия 0,35% предоставляют вам доступ к 50 различным портфелям акций и облигаций [6].

Marcus Invest утверждает, что консультационная комиссия покрывает распределение активов, все торговые комиссии, мониторинг портфеля, ребалансировку портфеля и текущее управление. Плата также включает коэффициенты расходов ETF и вспомогательные сборы [6].

Портфели инвестиционного приложения основаны на трех ключевых инвестиционных стратегиях:

- Goldman Sachs Core;
- Goldman Sachs Impact;
- Goldman Sachs Smart Beta.

Портфели Goldman Sachs Core инвестируют ваши деньги в рыночный коэффициент ETF, отслеживающие индекс, которые включают в себя смесь облигаций инвестиционного класса, американских и международных акций, а также ценных бумаг недвижимости.

Если вы ищете варианты социально ответственного инвестирования, портфель Goldman Sachs Impact может вам подойти. Согласно сайту Marcus Invest, эти портфели инвестируют в фонды, которые отвечают экологическим, социальным и управленческим критериям (ESG) [5].

Наконец, портфели Goldman Sachs Smart Beta стремятся обеспечить

более высокую долгосрочную доходность с помощью ETFs Goldman Sachs.

1.3.2 Vanguard Personal Advisor Services

Vanguard Personal Advisor Services - это робо-консультант, созданный с учетом потребностей людей, которые имеют хорошо сформированное финансовое имущество и, возможно, приближаются к выходу на пенсию. Несмотря на относительно высокие требования к минимальному балансу, клиент получает доступ к финансовым консультациям живых профессионалов, которые также управляют его инвестициями [7].

Робо-консультантов можно разделить на два лагеря: "легкие" и "тяжелые". Легкие робо-консультанты отличаются низкими требованиями к балансу счета, полностью автоматизированным инвестированием и низкими комиссионными. Одним из примеров является Vanguard Digital Advisor, робо-консультант начального уровня компании Vanguard.

В то же время робо-консультанты "тяжелого типа" предлагают пользователям доступ к живым финансовым консультантам и более индивидуальные стратегии инвестирования в обмен на более высокий минимальный баланс и потенциально более высокие комиссионные. Vanguard Personal Advisor Services относится к последней категории.

Чтобы открыть счет в Vanguard Personal Advisor Services, необходимо иметь инвестируемые активы в размере \$50 000. К счастью, этот минимальный баланс может включать средства, которые в настоящий момент уже находятся на брокерском счете Vanguard или индивидуальном пенсионном счете (IRA), хотя в любом случае на счетах Vanguard должно находиться не менее 50 000 долларов США. Платформа взимает ежегодную консультационную комиссию в размере 0,30% за первые 5 миллионов долларов США в активах под управлением. При большем балансе комиссия снижается [8].

Хотя эти требования делают услуги Vanguard Personal Advisor Services недоступными для большинства инвесторов, которые только начинают свой путь, конкурентоспособная годовая плата должна быть очень привлекательной для тех, кто ищет робо-консультанта премиум-класса с человеческим участием [8].

Особенности инструмента:

- доступ к исследованиям и инвестиционному анализу Vanguard;
- индивидуальное управление портфелем;
- инвестирование, основанное на целях;
- отслеживание инвестиций в режиме реального времени.

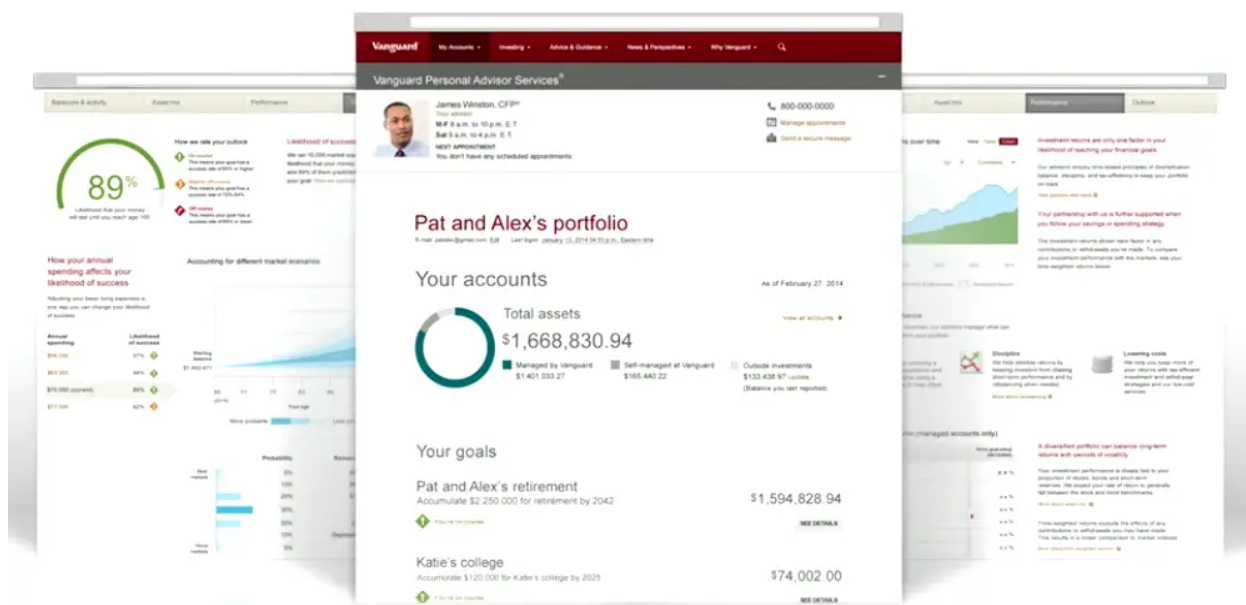


Рисунок 1.2 – Пользовательский интерфейс приложения Vanguard Personal Advisor Services

Как в большинстве робо-консультантов, клиент начинает свое путешествие по услугам Vanguard Personal Advisor Services с заполнения анкеты, касающейся финансовой жизни клиентов.

Клиенты могут и должны подключить другие инвестиционные счета к услугам персонального консультанта Vanguard. Подключив свой счет 401(k), индивидуальный пенсионный счет (IRA) или счет 529, финансовые консультанты Vanguard смогут получить полную картину всех ресурсов, чтобы лучше направить клиента к достижению финансовых целей [8].

После заполнения анкеты и объединения имеющихся у клиента внешних финансовых счетов компания Vanguard назначает вам встречу с одним из своих финансовых консультантов. Консультант рассмотрит текущую ситуацию и поможет клиенту уточнить финансовые цели, используя технологию Vanguard для формирования инвестиционного портфеля с учетом потребностей пользователя.

Тем, у кого состояние от \$50 000 до \$500 000, будет назначена группа финансовых консультантов, но у таких клиентов нет гарантий, что они смогут установить длительные отношения с каким-либо конкретным консультантом. Если же сумма капитала клиента превышает \$500 000, то ему будет назначен конкретный советник, который будет заниматься финансовыми вопросами.

Важно отметить, что все финансовые консультанты Vanguard являются доверенными лицами. Они не получают комиссионных за свои рекомендации, что означает, что они не заинтересованы в том, чтобы пользователи выбрали один продукт, а не другой. Они будут управлять клиентским портфелем до тех пор, пока его счет в Vanguard Personal Advisor Services будет

активен [7].

Услуги персонального консультанта Vanguard (рисунок 1.2) предназначены для состоятельных инвесторов, которые начинают накапливать значительные сбережения на различных инвестиционных счетах и хотят получить помощь финансового консультанта в планировании следующих нескольких десятилетий своей жизни. Они получают индивидуальные консультации по аспектам их финансового настоящего и будущего и составят финансовый план для управления портфелем. Минимальная сумма в \$50 000, которая может оказаться недостижимой для некоторых инвесторов, является намного меньшей, чем требуется обычному финансовому консультанту для управления клиентскими активами.

1.3.3 Bloomberg Terminal

Bloomberg Terminal объединяет данные по каждому рынку в режиме реального времени, свежие новости, подробные исследования, эффективную аналитику, коммуникационные инструменты и возможности исполнения мирового класса - в одном полностью интегрированном решении [9].

Интерфейс программы на рисунке 1.3.

Осведомленность, контекст и анализ делают Bloomberg основным источником информации для тех, кому необходимо знать, что происходит сейчас и что может произойти в будущем [10]. Bloomberg Terminal обеспечивает уникальный охват рынков и ценных бумаг с информацией по всем классам активов - от фиксированного дохода до акций, иностранной валюты, товаров и производных - интегрированной в одном месте и предоставляемой в режиме реального времени на ваш настольный компьютер или мобильное устройство.

Компания постоянно разрабатывает и применяет передовые технологии для создания лучших в своем классе инструментов, таких как пользовательские настольные приложения, мониторы портфеля, рыночные оповещения и возможности построения графиков, которые оптимизируют рабочий процесс пользователя.

Компания предлагает торговые решения для различных классов активов и сложную аналитику до и после торговли как для стороны покупки, так и для стороны продажи.

Оперативный доступ к новостям, которые имеют значение, двигают рынки и меняют ход бизнеса, может иметь огромное значение. Новости сообщаются, когда они происходят, из тех мест, где они происходят. Более 2 700 специалистов по новостям в 120 странах мира освещают деятельность компаний, рынков, экономики, политики и правительств, что позволяет Bloomberg получать необходимую информацию именно тогда, когда она больше всего нужна [9].

Bloomberg предлагает широкий спектр исследовательских предложений, включая прямой доступ к исследованиям, проводимым на стороне продавца, и независимым исследованиям из более чем 1500 источников, а также собственные исследования, основанные на аналитике, которые дают всестороннее представление об отраслях и их ключевых составляющих с непревзойденной глубиной и широтой на уровне сектора, отрасли и компании [10].

Особенности инструмента:

- доступ к финансовым данным и новостям в режиме реального времени;
- инструменты финансового анализа и моделирования;
- встроенный чат и обмен текстовыми сообщениями.



Рисунок 1.3 – Пользовательский интерфейс приложения Bloomberg Terminal

Bloomberg Terminal - это приложение для Windows, которое делает его совместимым с Excel. Следовательно, загруженные данные из инструмента могут быть доступны в виде электронных таблиц Excel [9]. К Bloomberg можно также получить доступ с компьютера, смартфона, через Интернет и или через службу Bloomberg Anywhere, которая позволяет пользоваться терминалом дистанционно. Таким образом инвесторы могут просматривать финансовую информацию в режиме реального времени независимо от того, где они находятся. Для работы с терминалом потребуется тщательно изучить руководство или даже обратиться за помощью к специалистам.

Терминал реализует архитектуру клиент-сервер. Клиент, используемый конечными пользователями для взаимодействия с системой, пред-

ставляет собой приложение, которое обычно подключается напрямую через маршрутизатор, предоставляемый Bloomberg и устанавливаемый на месте.

На каждом сервере выполняется несколько экземпляров серверного процесса. Используя запатентованную форму переключения контекста, серверы отслеживают состояние каждого конечного пользователя, позволяя обрабатывать последовательные взаимодействия одного пользователя с помощью разных серверных процессов.

1.3.4 Morningstar

Morningstar - это инвестиционная исследовательская компания, базирующаяся в Чикаго, которая собирает и анализирует данные о фондах, акциях и общем состоянии рынка [11]. Они также предоставляют обширную линейку интернет продуктов (рисунок 1.4), программного обеспечения и печатных материалов для индивидуальных инвесторов, финансовых консультантов и институциональных клиентов [12].

Их аналитические исследования охватывают все уголки мира, включая Северную Америку, Европу, Австралию и Азию. Среди многочисленных предложений Morningstar - комплексные, одностраничные отчеты о взаимных и биржевых фондах (ETF), которые широко используются инвесторами для определения качества инвестиций более чем 2 000 фондов [12]. Например, журнал Motley Fool использует их в качестве основного источника информации.

Morningstar - уважаемый и надежный источник независимого инвестиционного анализа для всех уровней инвесторов в фонды и акции, от начинающих инвесторов до экспертов [12]. Эта обширная линейка продуктов дает возможность различным финансовым специалистам, включая индивидуальных инвесторов, финансовых консультантов, управляющих активами, поставщиков пенсионных планов и институциональных инвесторов.

Данные и исследования, предоставляемые Morningstar, включают в себя информацию об инвестиционных предложениях, управляемых инвестиционных продуктах, публично зарегистрированных компаниях и рыночных данных в режиме реального времени [11]. На сайте компании можно бесплатно получить информацию об отдельных фондах и акциях.

Morningstar может предложить широкий спектр услуг, включая профессиональные продукты, управляемые инвестиционные продукты, а также продукты и услуги для инвесторов.

Линия профессиональных продуктов включает в себя данные, исследования и программное обеспечение для поддержки и укрепления бизнес-операций. Сюда входят решения для маркетинга и отчетности, данные глобальных бирж, услуги по инвестиционному планированию и множество других продуктов и услуг. Morningstar также предоставляет рейтинговые

услуги для предприятий и других финансовых учреждений.

Управляемые инвестиционные продукты включают индексы Morningstar, которые обеспечивают сравнительный анализ и создание продуктов для финансовых учреждений и профессионалов; управляемые портфели Morningstar, управляемые счета консультантов и другие услуги по управлению инвестициями и индексации.

Индивидуальные инвесторы могут воспользоваться анализом акций, фондов и рынков, ресурсами по управлению портфелем, а также информационными бюллетенями с инвестиционными стратегиями и другими финансовыми и инвестиционными материалами.

Особенности инструмента:

- доступ к исследованиям и анализу из более чем 30 источников;
- инвестирование, основанное на целях;
- отслеживание инвестиций в режиме реального времени.

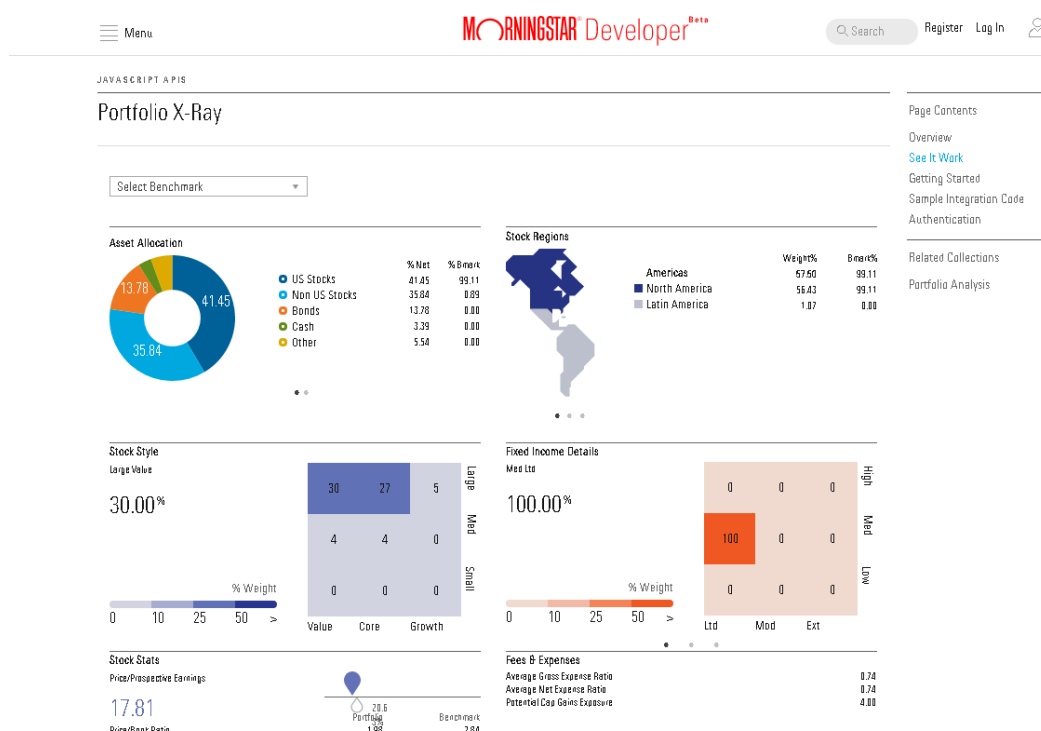


Рисунок 1.4 – Пользовательский интерфейс приложения Morningstar

Morningstar обучает и дает инвесторам и другим финансовым специалистам возможность принимать обоснованные решения об инвестициях и бизнесе. Контент доступен бесплатно или по подписке. Morningstar продолжает расширять свои предложения для дальнейшей поддержки своей стратегии, направленной на обеспечение успеха инвесторов.

1.3.5 J.P. Morgan Wealth Management

J.P. Morgan Wealth Management (рисунок 1.5) является подразделением JPMorgan Chase & Co., которое предлагает инвестиционные продукты и услуги через J.P. Morgan Securities LLC (JPMS), зарегистрированного брокера-дилера и инвестиционного консультанта [13]. Страховые продукты предоставляются через страховое агентство Chase Insurance Agency, Inc.

Фирма помогает частным лицам и организациям создавать инвестиционные портфели и управлять своим состоянием. Она принимает индивидуальных инвесторов, как с высоким уровнем благосостояния, так и не располагающих им. Фирма также обслуживает институциональных клиентов, таких как программы пенсионного обеспечения и участия в прибылях, благотворительные организации, страховые компании и корпорации [14].

Среди предлагаемых программ есть различные предложения, ориентированные на состоятельных и несостоятельных людей, со специфическими стратегиями, разработанными для каждой из них [14]. Некоторые из них ориентированы на акции, другие - на ценные бумаги с фиксированным доходом и различные виды фондов. Какая программа лучше всего подойдет клиенту, зависит от его целей на будущее, а также от того, какой суммой он располагает для инвестирования.

Финансовое планирование также является частью того, что могут предложить финансовые консультанты J.P. Morgan. Они могут охватывать широкий спектр тем, таких как планирование выхода на пенсию, планирование медицинского обслуживания, планирование недвижимости, планирование социального обеспечения, планирование образовательных фондов, планирование богатства, планирование благотворительных подарков и прочее [14].

Особенности инструмента:

- доступ к исследованиям и аналитике от компании J.P. Morgan;
- индивидуальное управление портфелем;
- отслеживание инвестиций в режиме реального времени.

умеренный, растущий и агрессивный. В каждом портфеле используется различный набор ETFs J.P. Morgan.

С помощью J.P. Morgan можно торговать акциями, ETF, взаимными фондами, облигациями (то есть напрямую покупать облигации) и другими активами с фиксированным доходом. Платформа пытается отличаться от других инвестиционных приложений тем, что помогает инвесторам следить за своим общим портфелем, предоставляя им возможность выбирать из множества инвестиций.

Но следует отметить, что хотя J.P. Morgan Self-Directed Investing позиционируется как "торговая" платформа, она не поддерживает иностранные валюты, криптовалюты или фьючерсы. Также нельзя покупать или продавать дробные акции с помощью счета Self-Directed J.P. Morgan или вести маржинальную торговлю (маржинальная торговля предлагается только на счетах с полным обслуживанием).

Аккаунты пользователей системы защищены с помощью многофакторной аутентификации. Им предлагается ввести несколько факторов даже при входе в систему с известных IP-адресов.

Счета инвесторов также в некоторой степени защищены от кражи до тех пор, пока ответственность за это лежит на J.P. Morgan. Тем не менее, инвестиции на счете не находятся в полной безопасности. Инвестиции на любом брокерском счете могут потерять в цене и даже обнулиться. Инвесторы фондового рынка должны быть готовы рисковать деньгами, если они собираются инвестировать.

1.3.6 Сравнительная характеристика аналогов

Marcus Invest, Vanguard PAS, Bloomberg Terminal, Morningstar и J.P. Morgan Wealth Management - все эти программные платформы предназначены для инвестиционных агентов. Все пять платформ предлагают схожие функции и возможности, включая возможность исследовать и отслеживать инвестиции, создавать портфели и совершать сделки. Однако каждая платформа имеет свои уникальные функции и возможности, которые могут в большей или меньшей степени соответствовать потребностям конкретного инвестиционного агента.

Во время сравнения аналогов было выделено несколько направлений, на которые обращено внимание. Это сделано с целью выявления наиболее востребованных функциональных возможностей среди уже существующих ресурсов, которые можно использовать при разработке собственной системы.

Сравнительная характеристика автоматизированных систем для обучения приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Сравнительная характеристика систем для финансовой деятельности

| Критерий сравнения | Marcus Invest | Vanguard PAS | Bloomberg Terminal | Morningstar | Wealth Management |
|---|---------------|--------------|--------------------|-------------|-------------------|
| Возможность добавления новых инструментов | – | + | + | – | + |
| Открытость платформы | + | – | – | + | – |
| Управление с учетом видов холдингов | – | + | – | – | – |
| Оптимизация портфеля | + | + | + | + | – |
| Предоставление отчетов | + | + | – | + | + |

Marcus Invest — это облачная платформа, которая предлагает рыночные данные, новости и анализ в режиме реального времени. Она также предоставляет инструменты для создания и управления портфелями, а также для совершения сделок. Vanguard PAS — это десктопное приложение, которое обеспечивает комплексные инвестиционные исследования и анализ, а также возможности управления портфелем и торговли. Bloomberg Terminal — это платформа на основе подписки, которая предлагает рыночные данные, новости и анализ в режиме реального времени, а также комплексные инвестиционные исследования и торговые возможности. Morningstar — это платформа на основе подписки, предлагающая инвестиционные исследования, данные и анализ, а также возможности управления портфелем и торговли. J.P. Morgan Wealth Management — это платформа, предлагающая инвестиционные исследования, данные, анализ и управление портфелем, а также возможность совершать сделки.

1.3.7 Определение требований к финансовой системе

Инвестиционные системы являются полезным инструментом для инвесторов любого уровня. Такие инструменты должны уметь работать с большими объемами данных, важную роль играет их эффективная обработка. Кроме того, программное обеспечение должно предоставлять пользователю возможность легко просматривать данные и манипулировать ими.

Программное обеспечение также должно быть способно генерировать отчеты на основе данных. Эти отчеты должны быть настраиваемыми и иметь возможность экспорта в различные форматы (PDF, Excel и т.д.). Программное обеспечение также должно иметь возможность отправлять эти отчеты по электронной почте соответствующим сторонам.

Важным критерием является удобный интерфейс, в котором легко ориентироваться. Он должен быть интуитивно понятным и не требовать длительного обучения для использования. А масштабируемая система будет способствовать её использованию предприятиями любого размера.

1.4 Вывод

Анализ существующих финансовых систем позволил сделать вывод о том, что актуальной является задача разработки программного решения, которое позволило бы максимально эффективно организовать рабочую среду для профессионалов в финансовой сфере.

Программное обеспечение для управления финансами — важный инструмент для пользователей, находящихся на фондовом рынке. Однако важно помнить, что это всего лишь инструмент, а не гарантия успеха. Существует множество факторов, которые влияют на успешное инвестирование, и программное обеспечение является лишь одной частью уравнения. Качественное ПО поможет пользователю контролировать и рационально использовать эти факторы.

При анализе были описаны основные понятия, встречающиеся в системах данного типа. Рассмотрены варианты их взаимодействия и взаимосвязь между собой.

Определены основные требования и идеи создания системы, которыми являются возможность генерации отчетов по текущему состоянию портфелей в автоматизированном режиме, эффективное составление аналитики по производительности холдингов, интуитивно понятный интерфейс и наличие основного функционала, предлагаемого производителями систем в данной области.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕКСТОВЫХ ОПИСАНИЙ ПО ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Целью ДП является разработка и реализация системы для формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности.

Система представляет собой полностью автоматизированный инструмент анализа рыночных комментариев для индивидуальных портфелей, основанный на надежном и эффективном подходе. Все комментарии для индивидуальных портфелей подбираются на основе модульного подхода в соответствии с показателями и вкладом, инвестиционной стратегией и макроэкономическим фоном. Управляющие активами могут использовать его в качестве поддержки или основы для дальнейшего анализа индивидуальных комментариев или интегрировать его в качестве стандартного модуля в индивидуальные коммуникации с клиентами. Текстовые модули могут автоматически корректироваться по длине или содержанию и подстраиваться под уровень знаний или интересов клиента в финансовой сфере.

2.1 Общая характеристика системы

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к разрабатываемому программному продукту, и с учетом реализации необходимых функций, выделены следующие сущности предметной области:

- Пользователи системы:
- Портфельный менеджер – человек, который решает, какие финансовые инструменты купить для портфеля;
- Контент-менеджер – человек, который готовит систему к отчетам за следующий месяц путем написания контента;
- Фонд-менеджер – человек, который управляет фондом, то есть, решает, какие финансовые инструменты покупать;
- Администратор – человек, который управляет учетными записями контент-менеджеров и портфельных менеджеров;
- Портфель – группа финансовых инструментов инвестора;
- Холдинг – общее понятие для всего, что может быть в портфеле. Например, классы активов, сделки, хеджирование;
- Класс активов – группа финансовых инструментов;
- Инструмент – любой финансовый инструмент, который можно купить и положить в портфель;
- Развивающийся рынок – регион мира для инвестиций;

- Фонд – финансовый инструмент, который инвестирует в другие финансовые инструменты;
 - Производительность холдинга – производительность финансового инструмента (холдинга) за определенный период времени;
 - Портфельный комментарий – контент, генерируемый приложением.
- Он объясняет производительность портфеля за прошедшее время.

Требования к системе:

- мобильность;
- надежность;
- эффективность;
- модифицируемость;
- конфиденциальность.

Основными функциями разрабатываемой системы являются:

- управление пользователями;
- управление портфелями и холдингами;
- генерация отчетов и комментариев;
- возможность экспорта материалов, содержащих информацию о холдингах;
- просмотр статистики и прогресса производительности портфеля;
- доступность перевода текстовых комментариев на указанные естественные языки.

Под управлением понимаются такие функциональные возможности, как создание, редактирование и удаление данных и соответствующего контента. В системе необходимо реализовать механизм разграничения прав доступа к информации в соответствии с выделенными ролями: портфельный менеджер, контент-менеджер, администратор.

2.2 Выбор архитектурного решения

Разрабатываемый программный продукт архитектурно состоит из трех основных компонентов:

- сервер, который осуществляет все необходимые функции и предоставляет доступ к ним через Web API;
- клиентское веб-приложение для портфельных менеджеров;
- клиентское веб-приложение для контент-менеджеров.

«**Клиент – сервер**» (англ. client-server) – архитектура, в которой сетевая нагрузка распределены между поставщиками услуг, называемыми серверами, и заказчиками услуг, называемыми клиентами [15].

Фактически клиент и сервер — это программное обеспечение. Обычно эти программы расположены на разных вычислительных машинах и взаимодействуют между собой через вычислительную сеть посредством сетевых протоколов, но они могут быть расположены также и на одной машине.

Программы-серверы ожидают от клиентских программ запросы и предоставляют им свои ресурсы в виде данных (например, загрузка файлов посредством HTTP, FTP, BitTorrent, потоковое мультимедиа или с базами данных) или в виде сервисных функций.

Поскольку одна программа-сервер может выполнять запросы от множества программ-клиентов, её размещают на специально выделенной вычислительной машине, настроенной особым образом, как правило, совместно с другими программами-серверами, поэтому производительность этой машины должна быть высокой. Из-за особой роли такой машины в сети, специфики её оборудования и программного обеспечения, её также называют сервером, а машины, выполняющие клиентские программы, соответственно, клиентами.

Преимущества такой архитектуры заключаются в том, что:

- Отсутствует дублирование кода программы-сервера программами-клиентами;
- Так как все вычисления выполняются на сервере, то требования к компьютерам, на которых установлен клиент, снижаются;
- Все данные хранятся на сервере, который, как правило, защищён гораздо лучше большинства клиентов. На сервере проще организовать контроль полномочий, чтобы разрешать доступ к данным только клиентам с соответствующими правами доступа.

Недостатки

- Неработоспособность сервера может сделать неработоспособной всю вычислительную сеть. Неработоспособным сервером следует считать сервер, производительности которого не хватает на обслуживание всех клиентов, а также сервер, находящийся на ремонте, профилактике и т. п.;
- Поддержка работы данной системы требует отдельного специалиста – системного администратора;
- Высокая стоимость оборудования.

Клиент — локальное мобильное устройство на стороне виртуального пользователя, который выполняет отправку запроса к серверу для возможности предоставления данных или выполнения определенной группы системных действий [16].

На самом примитивном уровне абстракции приложение, ориентированное на работу с сервером состоит из следующих архитектурных слоев:

- Ядро приложения, которое включает в себя компоненты системы, не доступные для взаимодействия с пользователем;
- Графический пользовательский интерфейс;
- Компоненты повторного использования: библиотеки, визуальные компоненты и другое;
- Файлы окружения;
- Ресурсы приложения: графические файлы, звуки, необходимые

бинарные файлы.

Ядро приложения, состоит из следующих слоев:

- Стартовый слой, определяющий рабочий процесс, начала исполнения программы;
- Сетевой слой, обеспечивающий механизм транспортного взаимодействия;
- Слой API, обеспечивающий единую систему команд взаимодействия между клиентом и сервером;
- Слой сетевого кэширования, обеспечивающий ускорения сетевого взаимодействия клиента и сервера;
- Слой валидации данных полученных из сети;
- Слой сущности данных передаваемых по сети;
- Модель данных, обеспечивающая взаимодействие сущностей данных;
- Локальное хранилище.

Сервер — очень мощный компьютер или специальное системное оборудование, которое предназначается для разрешения определенного круга задач по процессу выполнения программных кодов. Он выполняет работы сервисного обслуживания по клиентским запросам, предоставляет пользователям доступ к определенным системным ресурсам, сохраняет данные или БД [16].

Сервер реализован автономно и не зависит от мобильных приложений, он существует сам по себе. Выбор такого решения, когда сервер предоставляет только API и не участвует в процессе формирования пользовательского интерфейса, дает возможность написания любых клиентских приложений, будь то мобильные приложения или модули к другим системам. Для построения сервера выбрана типичная трехуровневая архитектура:

- Уровень доступа к данным, обеспечивающий извлечение информации из базы данных;
- Уровень бизнес-логики, обеспечивающий и контролирующей работу системы, осуществляет все операции необходимые для корректного выполнения поставленных задач;
- Уровень веб-интерфейса, предоставляющий способ взаимодействия с сервером посредством HTTP-протокола, состоит из набора контроллеров, каждый из которых предоставляет набор точек доступа к выполнению определенных задач.

Свойства трехуровневой архитектуры:

- На каждом слое ничего неизвестно о последующих (более высоких) слоях;
- Каждый слой может взаимодействовать по управлению с непосредственно предшествующим (более низким) слоем через заранее определенный интерфейс, ничего не зная о внутреннем строении всех предшествующих

слоев;

– Каждый слой располагает определенными ресурсами, которые он либо скрывает от других слоев, либо предоставляет непосредственно последующему слою (через указанный интерфейс) некоторые их абстракции.

Согласно спроектированной и представленной выше структуре приложения, выделены три базовых модуля в архитектуре приложения: модуль предоставления Web API для доступа к серверу, модуль с реализацией бизнес-логики, модуль доступа к базе данных.

Для уменьшения связности между компонентами системы применен принцип инверсии управления. Этот принцип является набором рекомендаций для написания слабо связанного кода. Его суть в том, что каждый компонент системы должен быть как можно более изолированным от других, не полагаясь в своей работе на детали конкретной реализации других компонентов. В реализуемом проекте внедрение зависимостей происходит через конструктор.

2.3 Проектирование архитектуры интеллектуальной системы формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности

Архитектура интеллектуальной системы формирования текстовых описаний инвестиционной деятельности основана на принципе модульности системы, что позволяет использовать готовые блоки текста, которые вставляются в готовый текст, и менять порядок их появления, а также дополнять их новыми блоками.

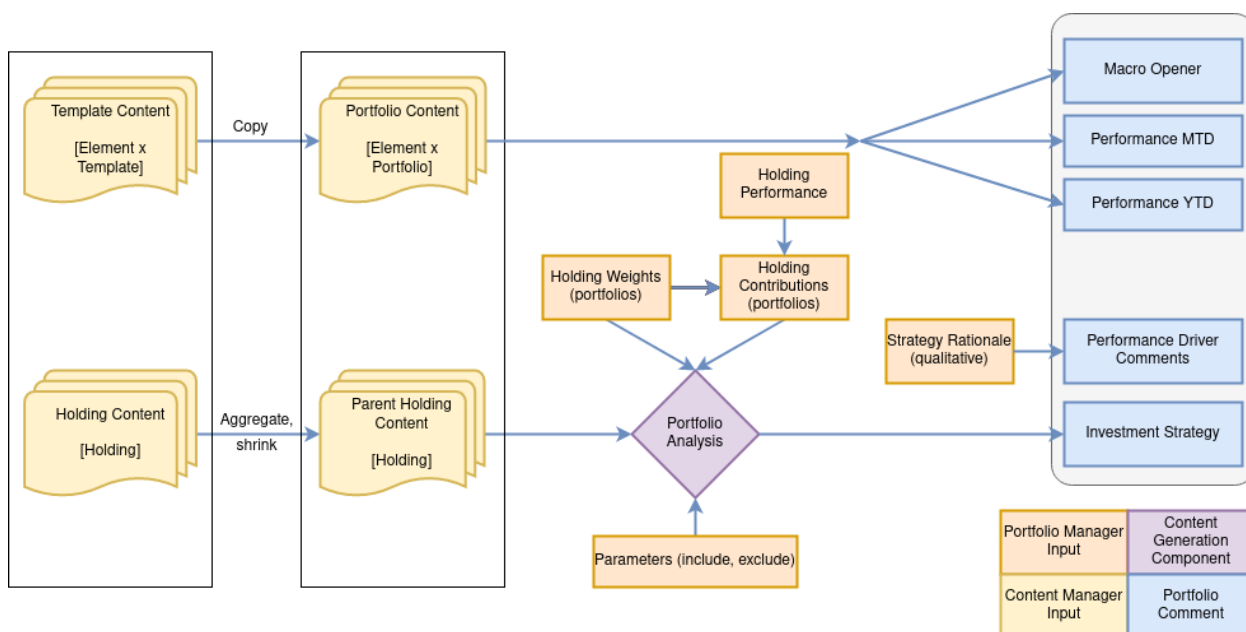


Рисунок 2.1 – Поток данных в интеллектуальной системе формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности

Потоки данных в системе описаны в диаграмме на рисунке 2.1.

Система предназначена для четкого и лаконичного описания инвестиционной деятельности, выделения основных этапов инвестиционного процесса, а также указания ключевых рисков и возможностей, связанных с каждым этапом.

Использование готовых блоков текста позволяет быстро и легко создать текстовое описание инвестиционной деятельности, а возможность изменять порядок их появления и дополнять новыми блоками позволяет адаптировать текст к конкретным потребностям инвестора.

Архитектура системы состоит из четырех компонентов, обозначенных на рисунке 2.2.

Content DB отвечает за хранение данных.

Business Layer отвечает за обработку данных, использование API и интеграцию с внешними сервисами по мере необходимости.

Content Management Frontend (компонент генерации контента) – ввод данных и конфигурация для бэкенда.

Portfolio Manager Frontend (компонент управления портфелями) – загрузка данных и получение сгенерированного контента.

User Manager (компонент управления пользователями) – управление учетными записями пользователей для компонентов генерации контента и управления портфелями.

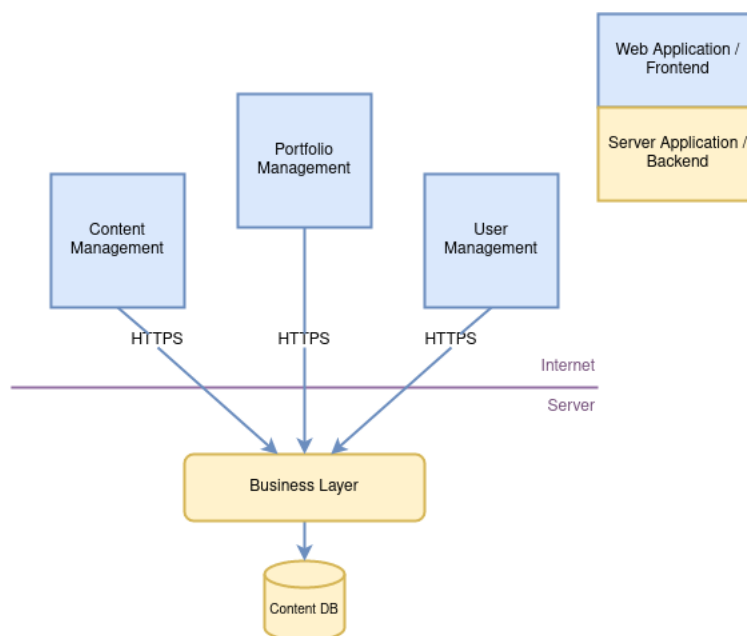


Рисунок 2.2 – Архитектура интеллектуальной системы формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности

2.4 Описание функциональности системы

Для уточнения функциональных требований к разрабатываемому приложению, а также функций, возложенных на различные роли пользователей, разработана диаграмма вариантов использования, Use Case диаграмма.

Суть данной диаграммы состоит в следующем: проектируемая система представляется в виде множества сущностей или акторов, взаимодействующих с системой с помощью так называемых вариантов использования. При этом актором или действующим лицом называется любая сущность, взаимодействующая с системой извне. Это может быть человек, техническое устройство, программа или любая другая система, которая может служить источником воздействия на моделируемую систему так, как определит сам разработчик. В свою очередь, вариант использования служит для описания сервисов, которые система предоставляет актору. Другими словами, каждый вариант использования определяет некоторый набор действий, совершаемый системой при диалоге с актором. При этом ничего не говорится о том, каким образом будет реализовано взаимодействие акторов с системой.

Акторов, которые будут взаимодействовать с системой, можно разбить на четыре группы согласно их ролям:

- портфельный менеджер;
- контент-менеджер;
- фонд-менеджер;
- администратор;

Администратор – человек, который управляет учетными записями контент-менеджеров и портфельных менеджеров. Взаимодействие пользователя с системой описано в диаграмме на рисунке 2.3.

Администратор отвечает за выполнение следующих функций:

- Содержание системы – обеспечение бесперебойной работы компьютерной техники, локальной сети и программного обеспечения (регулярное обновление, настройка и т. д.);
- Управление данными системы – контроль доступа к БД продукта, добавление на сервер БД учетных записей и предоставление прав, обслуживание БД (создание резервных копий, сжатие версионных БД, обновление статистики, перестроение индексов и обновление БД);
- Управление данными портфелей и холдингов – по необходимости удаление/создание новых элементов;
- Управление пользователями в системе – создание новых групп пользователей, контроль и предоставление доступа к группам, удаление групп пользователей.

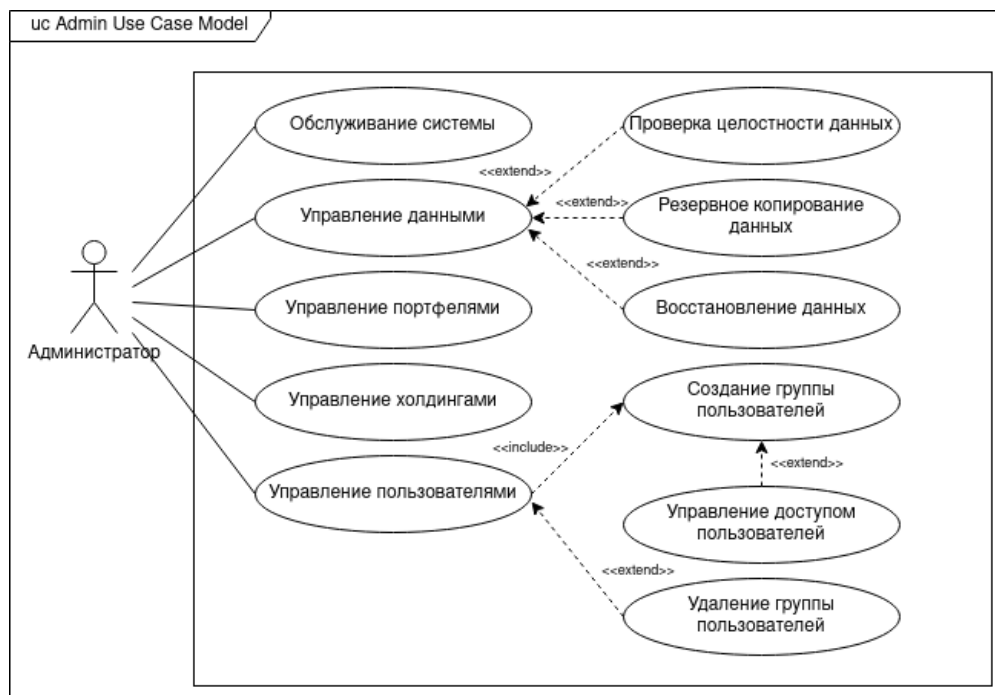


Рисунок 2.3 – Диаграмма сценариев использования приложения администратором.

Целевой аудиторией системы являются специалисты в области финансов. Рассмотрим предусмотренные сценарии действий в системе для этой группы.

Портфельный менеджер – человек, который решает, какие финансовые инструменты купить для портфеля. Взаимодействие пользователя с системой описано в следующей диаграмме на рисунке 2.4.

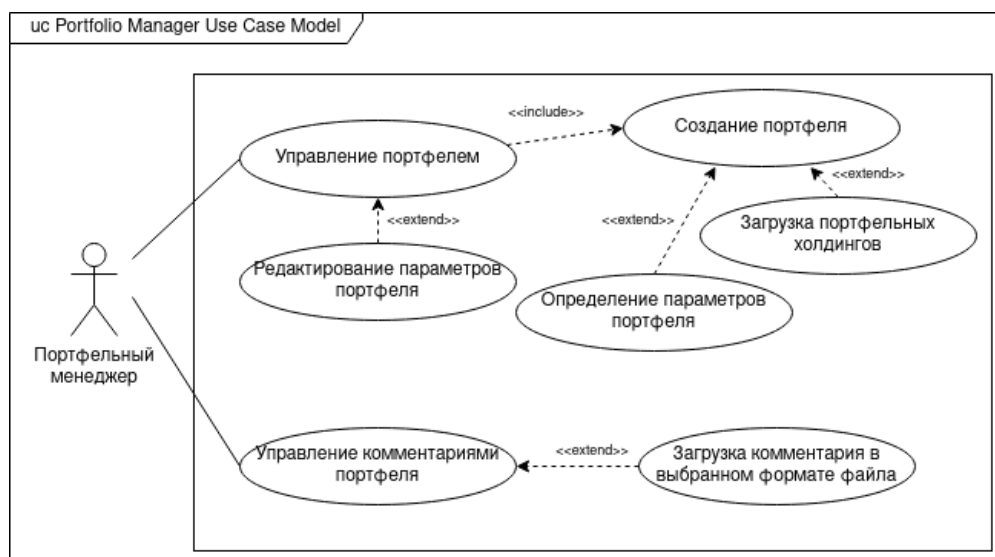


Рисунок 2.4 – Диаграмма сценариев использования приложения портфельным менеджером.

Портфельный менеджер отвечает за выполнение следующих функций:

– Управление портфелями – создание портфеля, добавление холдингов в портфель и задание его параметров ,редактирование существующих портфелей;

– Управление портфельными комментариями – скачивание файла с комментариями по портфелю.

Фонд-менеджер - человек, который управляет фондом, то есть, решает, какие финансовые инструменты покупать. Взаимодействие пользователя с системой описано в диаграмме на рисунке 2.5.

Пользователю «фонд-менеджер» доступна системная функция:

– Управление портфельными данными – создание портфеля, определение параметров и добавление холдингов в портфель, редактирование параметров существующего портфеля.

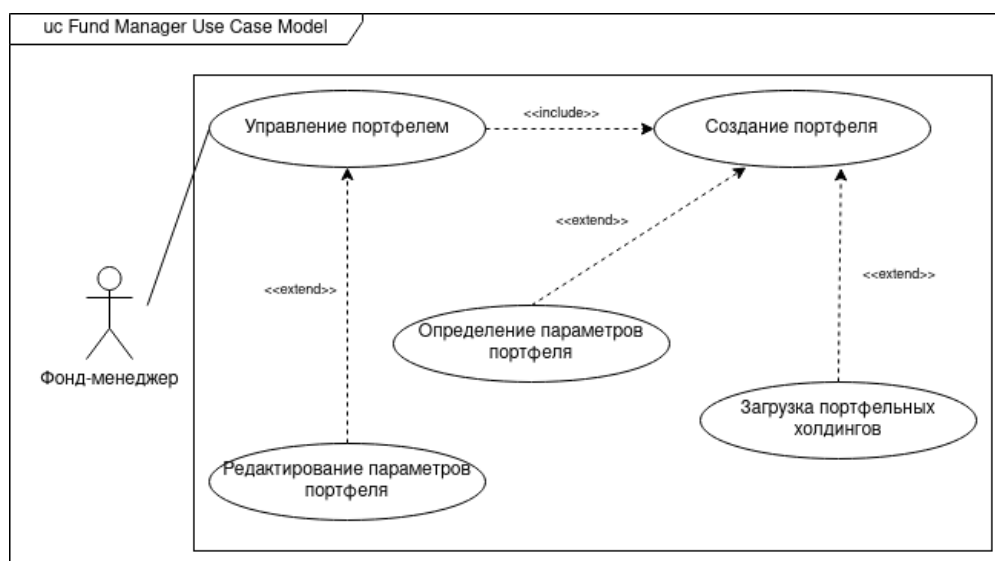


Рисунок 2.5 – Диаграмма сценариев использования приложения фонд-менеджером.

Контент-менеджер подготавливает к публикации отчеты за следующий месяц, составляя комментарии. Взаимодействие пользователя с системой описано в диаграмме на рисунке 2.6.

Пользователь группы «контент-менеджер» выполняет в системе функции:

– Управление холдингом – обновление данных производительности холдинга и его элементов;

– Управление стратегиями – добавление описаний стратегии, описание работы стратегии в течение установленного периода времени, обновление данных по производительности каждой стратегии;

– Подготовка контента по производительности холдингов – генерация и редактирование контента по отдельным элементам холдингов (дочерние компании), объединение комментариев по дочерним компаниям для создания отчета об общей производительности холдинга и последующее

редактирование этого отчета.

– Подготовка контента по портфелю – обозначение критериев производительности компаний и холдингов для включения в отчет по портфелю, сохранение конфигураций портфеля, генерация, просмотр и редактирование финального отчета по портфелю.

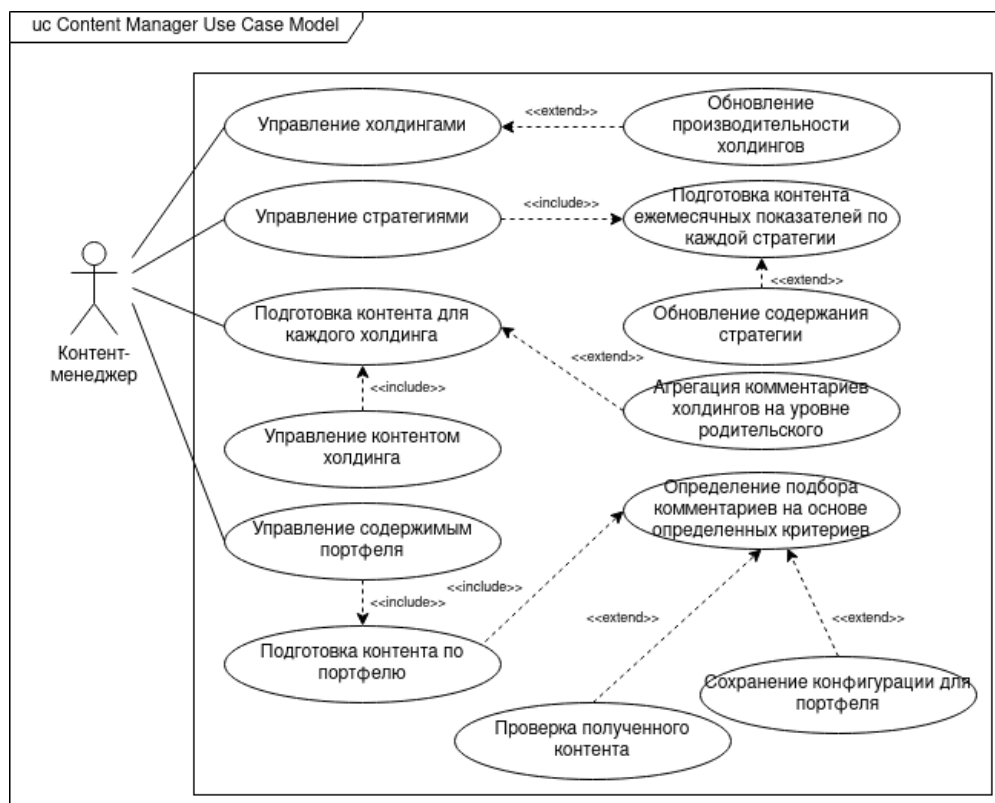


Рисунок 2.6 – Диаграмма сценариев использования приложения контент-менеджером.

Уровни доступа пользователей системы. Каждый пользователь, проходящий авторизацию принадлежит к определенной группе и получает доступ к соответствующему компоненту системы.

Права доступа каждой группы пользователей обозначена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Организация доступа в финансовой системе

| Роль пользователя | Компонент управления портфелями | Компонент генерации контента | Компонент управления пользователями |
|----------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Администратор | + | + | + |
| Контент-менеджер | + | + | |
| Фонд-менеджер | + | | |
| Портфельный менеджер | + | + | |

Соответственно, были сформированы следующие сценарии работы программных компонентов.

Регистрация и авторизация. Механизмы регистрации и авторизации являются общими для всех модулей системы. Данные обо всех пользователях, независимо от их роли, хранятся вместе.

Процесс регистрации / восстановления:

- 1 Если какой-то клиент/сотрудник хочет зарегистрироваться, он должен связаться с администратором и запросить учетную запись для доступа к системе;

- 2 Администратор создает учетную запись с помощью "Консоли администрирования" раздел "Учетные записи пользователей";

- 3 Администратор вручную отправляет клиенту/сотруднику письмо с логином и временным паролем;

- 4 Клиент должен установить новый пароль при первом входе в систему;

- 5 Первая учетная запись с ролью администратора должна быть изначально создана разработчиками. Данные этой учетной записи должны храниться в секрете до первого входа в систему.

Процесс авторизации:

- 1 Приложение отображает основной шаблон входа в систему (рисунок 3.5);

- 2 Пользователь заполняет поля в этом шаблоне;

- 3 Система проверяет введенные данные в соответствии с ограничениями;

- 4 Система проверяет, существует ли пользователь с такими учетными данными;

- В случае, если пользователь с такими учетными данными не найден, выводится сообщение об ошибке "Пользователь с таким логином и паролем не найден";

- 5 Система проверяет, активна ли учетная запись пользователя;

- В случае, если пользователь с такими учетными данными найден, но отключен, система отображает форму "Информация о заблокированной учетной записи";

- 6 Система проверяет, имеет ли пользователь одну из допустимых ролей;

- В случае, если пользователь не имеет прав доступа к системе, отображается информационная форма "Нет прав";

- 7 Система проверяет, нужно ли менять пароль;

- В случае необходимости изменить пароль пользователя, система отображает шаг настройки пароля.

- 8 Система авторизует пользователя и открывает главную страницу приложения.

Выход из системы. Каждый пользователь может выйти из приложения вручную.

Система должна автоматически выводить пользователя из системы после N секунд его бездействия (при попытке пользователя совершить новое действие). N - настраивается на стороне сервера.

Компонент управления портфелями. В данном компоненте отображаются все имеющиеся портфели и холдинги. Предоставляется возможность управления портфелями, а также скачивания комментариев по каждому элементу.

Элементы доступные к использованию при создании нового портфеля:

- 1 Ввод названия портфеля;
- 2 Выбор подходящей стратегии (шаблона);
- 3 Выбор валюты портфеля;
- 4 Генерация комментария по портфелю;
- 5 Загрузка портфеля из .csv файла;
- 6 Скачивание данных по портфелю.

При нажатии на запись портфеля в списке открывается режим просмотра портфеля. Элементы доступные к использованию при редактировании портфеля:

- 1 Ввод названия портфеля;
- 2 Выбор подходящей стратегии (шаблона);
- 3 Выбор валюты портфеля;
- 4 Генерация комментария по портфелю;
- 5 Загрузка портфеля из .csv файла;
- 6 Скачивание данных по портфелю.

Элементы доступные к использованию при удалении портфеля:

- 1 Выбор удаляемого портфеля по названию.

Компонент генерации контента. В компоненте генерации контента отображаются все доступные методы управления портфелями и холдингами.

Содержание главной страницы генерации контента:

- Holding Level Performance;
- Template Level Performance;
- Holding Level Communications;
- Parent Holding Communications;
- Portfolio Analysis.

Раздел Holding Level Performance отвечает за отображение показателей всех холдингов с возможностью их редактирования.

Элементы и функции раздела Holding Level Performance:

- 1 Отображение информации обо всех элементах холдингов
 - дата добавления холдинга;
 - название холдинга;
 - график производительности холдинга в течение года;

- коэффициент производительности холдинга в течение текущего месяца;
- значение рыночного индекса;
- Bloomberg Ticker;
- тип холдинга.

2 Фильтр по месяцу добавления холдинга или его компонента;

3 Функция поиска холдинга по названию;

4 Кнопки сохранения/отмены действия пользователя.

Раздел Template Level Performance реализован с целью генерации контента для элементов холдинга.

Элементы и функции раздела Template Level Performance:

- 1 Выбор элемента;
- 2 Выбор шаблона (стратегии) по обозначенному элементу;
- 3 Кнопки перехода к следующему шаблону;
- 4 Кнопка для обращения к API для перевода текста;
- 5 Кнопка для обращения к API для перефразирования текста;
- 6 Таблица, содержащая:
 - Дата добавления/изменения данных по шаблону;
 - Языки, на которых написан комментарий и количество символов в каждом;
 - Значение шаблона;
 - Уникальный идентификатор шаблона;
- 7 Кнопки сохранения/отмены действия пользователя.

Целью раздела Holding Level Communications является генерация контента для холдинга.

Элементы и функции раздела Holding Level Communications практически совпадают с разделом Template Level Performance, изменяются только:

- 1 Выбор типа холдинга;
- 2 Выбор элемента;
- 3 Кнопки перехода к следующему шаблону;

Раздел Parent Holding Communications реализован для объединения/сокращения содержимого отчетов родительского холдинга (холдинг) на основе его дочерних холдингов (элемент холдинга) и возможности его предварительного просмотра.

Элементы и функции раздела Parent Holding Communications:

- 1 Выбор холдинга;
- 2 Кнопки перехода к следующему отчету;
- 3 Кнопка для объединения выбранных отчетов в один;
- 4 Кнопка для обращения к API для перевода текста;
- 5 Кнопка для обращения к API для перефразирования текста;
- 6 Кнопка для обращения к API для пересказа текста;

7 Кнопки сохранения/отмены действия пользователя.

Раздел Portfolio Analysis предоставляет возможность изменить способ создания содержимого портфеля и просматривать итоговый комментарий.

Элементы и функции раздела Portfolio Analysis:

1 В выпадающем списке отображается портфель, созданный в компоненте управления портфелями;

2 Кнопки перехода к следующему портфелю;

3 Фильтрация на основе классов активов и строк(элементов холдингов), которые выбраны кнопками справа;

4 Кнопка «Применить» отмечает все холдинги в колонке «Использовать», которые имеют большее значение, чем задано;

5 Кнопка "Сбросить"удаляет все пометки;

6 Кнопка # показывает предполагаемое количество символов для всего инвестиционного комментария;

7 Кнопка предварительного просмотра открывает всплывающее окно, в котором отображается полный инвестиционный комментарий для выбранного портфеля (только для чтения);

8 При нажатии на кнопку сохранения, то этот портфель станет доступен в компоненте управления портфелями.

Компонент управления пользователями. Возможности данного компонента доступны только пользователям категории «Администратор». Назначения данного модуля:

– Создавать, изменять и отключать учетные записи пользователей для всех модулей системы;

– Просматривать список всех созданных учетных записей;

– Осуществлять навигацию по списку (с механизмами сортировки, фильтрации, поиска).

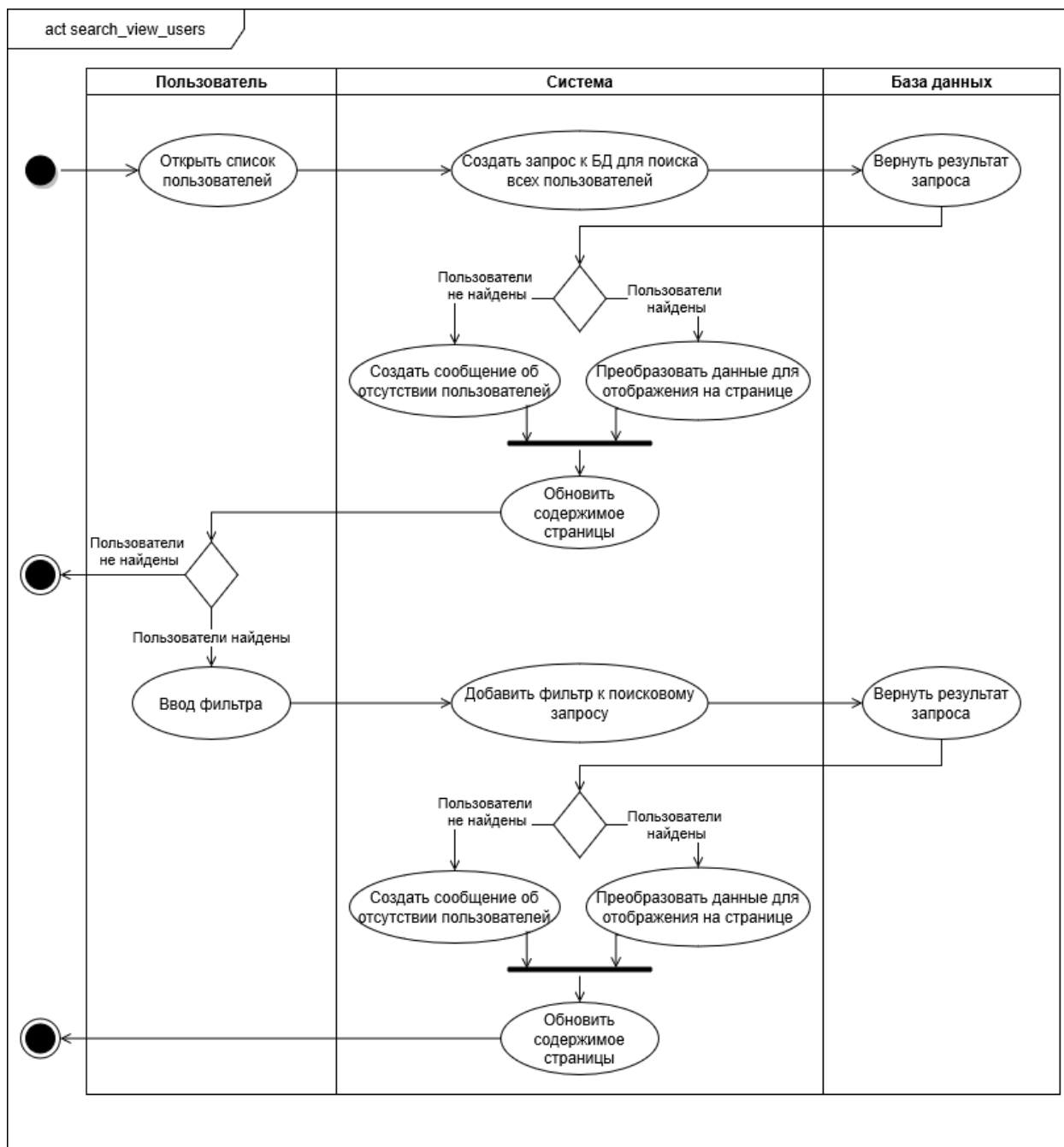


Рисунок 2.7 – Диаграмма активности для поиска и просмотра пользователей

Описание работы модуля:

- 1 Пользователь с ролью администратора (Admin) может получить доступ к модулю "Консоль администрирования";
- 2 Администратор может просматривать список всех созданных учетных записей пользователей;
- 3 Администратор может сортировать список учетных записей пользователей по определенному столбцу;
- 4 Администратор может фильтровать список учетных записей пользователей по определенным параметрам;
- 5 Администратор может создать новую учетную запись пользовате-

ля;

6 Администратор может редактировать существующую учетную запись пользователя;

7 Администратор может повторно сгенерировать новый пароль для пользователя при редактировании учетной записи пользователя;

8 Администратор может отключить существующую активную учетную запись.

Диаграмма активности для поиска и просмотра пользователей представлена на рисунке 2.7.

2.5 Проектирование модуля работы с текстами

Создание проекта потребовало изучения теоретической части обработки текста. Были изучены методы обработки текста, понятие эмбединга слов, метрики обработки и преобразования текста.

2.5.1 Подбор типа NLP системы

В настоящее время существует два главных подхода: основанный на правилах (rule-based), или инженерный, и основанный на машинном обучении (machine learning). Исторически первым является подход на правилах, который заключается в описании необходимой лингвистической информации в виде формальных правил. Правила создаются лингвистами или специалистами-прикладниками в конкретной проблемной области. В подходе, основанном на машинном обучении, источником информации выступают не правила, а отобранные тексты проблемной области.

Среди методов, применяемых в рамках подхода, выделяют методы обучения **с учителем** (supervised), методы обучения **без учителя** (unsupervised) и методы **частичного обучения с учителем** (bootstrapping). Чаще всего применяется частичное обучение с учителем, при котором происходит построение математической и программной модели — машинного классификатора, который умеет распознавать различные классы единиц текста (слов, словосочетаний и других конструкций) или самих текстов [17].

Построение классификатора происходит на специально размеченном текстовом корпусе (обучающей выборке), в котором распознаваемым единицам (или самим текстам) приписаны метки, кодирующие важные признаки распознаваемых единиц/текстов. Обучение представляет собой выявление общих закономерностей, присущих текстам. Оба рассмотренных подхода имеют свои достоинства и недостатки. Создание правил трудоемко и требует достаточно квалифицированного труда лингвиста. В то же время правила

обычно декларативны и легко понимаемы, поэтому их просто модифицировать и расширять.

Машинное обучение не требует ручного труда по составлению правил и сокращает время разработки систем, однако необходимы знания для выбора подходящих методов обучения. Кроме того, результирующие модели (классификаторы) не имеют явной лингвистической интерпретации. Также машинное обучение предполагает наличие подходящего размеченного корпуса текстов, что не всегда возможно.

Современная тенденция – создание модульных систем автоматической обработки текстов, в которых разные модули могут быть созданы в рамках разных подходов, например, модуль **графематического анализа** — на основе машинного обучения, а **морфологического** — на основе правил. Машинное обучение довольно часто применяется для обработки коллекций текстовых документов, с использованием признаковой модели текста, при которой признаки определены для каждого документа по отдельности. Признаками могут выступать различные информационные характеристики текста: как лингвистические, так статистические и структурные: например, частота определенных слов (или их категорий) в документе, частота использования спецзнаков, соотношение частей речи слов, наличие определенных синтаксических конструкций или разделов текста, дата создания и др. Разновидностями признаковой модели являются **модель BOW** (bag of words — мешок слов), в которой текст характеризуется набором своих значимых слов (обычно это все знаменательные слова, точнее, их леммы), а также векторная модель текста, в которой указанный набор упорядочен. Векторная модель применяется, например, в информационном поиске, при этом в качестве признаков чаще берутся не слова, а более сложные характеристики, такие как показатель TF-IDF для слов. Отдельно рассматривается статистическая языковая модель (Language Model), которая строится по представительному массиву текстов путем подсчета частот стоящих рядом слов (N-грамм). Чаще всего рассматриваются биграммы ($N = 2$) и триграммы ($N = 3$). Модель отвечает на вопрос насколько вероятно появление заданного слова, если непосредственно перед ним встречались определенные слова. Вероятности рассчитываются на основе собранной статистики.

Разновидностями модели являются N-граммы частей речи, слов, текста или N-граммы букв текста (возможны и другие модели).

2.5.2 Схема анализа текста

Самые большие возможности и высокое качество анализа текстов можно получить, проведя его полный анализ. Однако сложности, возникающие при создании подобного анализа таковы, что на практике до сих пор не реализованы все теоретические положения, разработанные на данный

момент. Основными проблемами здесь являются сложность синтаксического анализа текста и сложность создания полноценной экспертной системы. Для полноценной работы система анализа текста должна иметь возможность проанализировать текст, поданный пользователем на вход, с точки зрения синтаксиса(структуры предложений), семантики (понятий, применяемых в тексте) и прагматики(правильности употребления понятий и целей их употребления). Далее система должна сгенерировать свой отклик во внутреннем представлении, пригодном для логического вывода, и синтезировать свой отклик на естественном языке. В целом система, поддерживающая полный анализ, должна содержать в себе следующие модули.

– **Графематический анализ** — обеспечивает выделение синтаксических или структурных единиц из входного текста, который может представлять собой линейную структуру, содержащую единый фрагмент текста.

– **Морфологический анализ** — обеспечивает определение нормальной формы, от которой была образована данная словоформа, и набора параметров, приписанных данной словоформе.

– **Синтаксический анализ** — самая сложная часть анализа текста. Здесь необходимо определить роли слов и их связи между собой. Результатом этого этапа является набор деревьев, показывающих такие связи. Семантический анализ проводит анализ текста «по смыслу». С одной стороны, семантический анализ уточняет связи, которые не смог уточнить постсинтаксический анализ, так как многие роли выражаются не только при помощи средств языка, но и с учетом значения слова. С другой стороны, семантический анализ позволяет отфильтровать некоторые значения слов или даже целые варианты разбора как «семантически несвязные». Этапом семантического анализа заканчивается анализ входного текста. В случае необходимости генерации отклика, например, в ходе диалога с пользователем или при переводе документов с иностранного языка к рассмотренным этапам добавляются этапы синтеза — синтаксический, морфологический и графематический. Генерация отклика в разной мере присуща всем видам диалоговых систем, некоторым видам систем составления рефератов текста, статистического анализа текста, генерации текстов. Отклик выбирается из некоторого корпуса текстов или генерируется «на лету» [18].

2.5.3 Подходы к смысловому разбору текста

Векторное представление слов. Главная идея векторной модели семантики [19] (vector space model, VSM) — это представление каждого текста коллекции в качестве точки в многомерном пространстве (вектора в векторном пространстве). Близко лежащие точки соответствуют семантически схожим документам. Для представления слов в векторном формате

существуют уже готовые методы, одним из самых популярных является технология word2vec. В 2013 году Томаш Миколов опубликовал работу, в которой предлагал использовать нейронные сети для обучения векторам слов, но для меньшей размерности: по кортежам (слово, контексты) обучалась нейронная сеть простейшей архитектуры, на выходе каждому слову в соответствие ставился вектор из 300 элементов [20]. Word2vec — это набор алгоритмов для расчета векторных представлений слов, реализует две основные архитектуры — **Continuous Bag of Words (CBOW)** и **Skip-gram**. В работе был использован метод **Skip-gram** (рисунок 2.8).

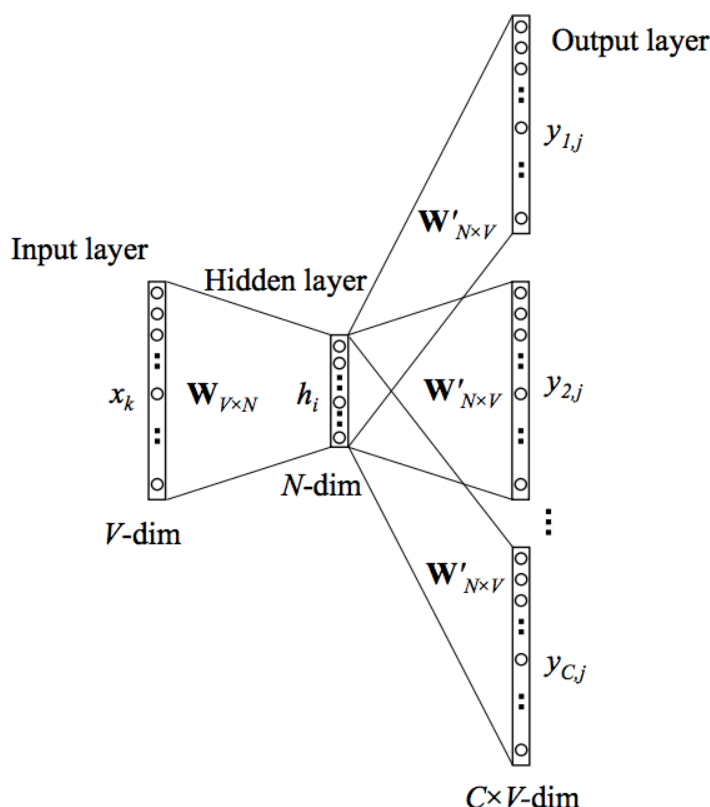


Рисунок 2.8 – Архитектура метода *Skip-gram*

На вход подается корпус текста, а на выходе получается набор векторов слов. Некоторые применения технологии word2vec — определение семантически близких слов, поиск опечаток, оценка важности слов в запросе.

Одно из самых популярных применений нейронных сетей — построение векторов слов, относящихся к области дистрибутивной семантики: считается, что значение слова можно понять по значению его контекста, по окружающим словам. Действительно, если нам незнакомо какое-то слово в тексте на известном языке, то в большинстве случаев можно угадать его значение. Математической моделью значения слова служат вектора слов: строки в большой матрице «слово-контекст», построенной по достаточно

большому корпусу текстов. В качестве «контекстов» для конкретного слова могут выступать соседние слова, слова, входящие с данным в одну синтаксическую или семантическую конструкцию, и т. д. В клетках такой матрицы могут быть записаны частоты (сколько раз слово встретилось в данном контексте), но чаще используют коэффициент положительной попарной взаимной информации (Positive Pointwise Mutual Information, PPMI), показывающий, насколько неслучайным было появление слова в том или ином контексте. Такие матрицы вполне успешно могут быть использованы для кластеризации слов или для поиска слов, близких по смыслу к искомому слову.

Как позже было показано, word2vec — это не что иное, как факторизация матрицы «слово-контекст» с весами PPMI.

Так как самым современным подходом является word2vec, далее этот способ можно использовать с механизмом внимания. Таким образом мы получим модель, способную давать ответ с семантической привязкой к тексту.

2.5.4 Задачи обработки текстов

В задачах полнотекстового поиска и классификации текстов не требуется проведения полного морфологического анализа слов, а нужна только проверка того факта, что два указанных слова на самом деле являются формами одного и того же слова. Это может быть выполнено путем их лемматизации (приведение к основной словоформе) или стемминга, который заключается в выделении некоторой неизменяемой части слов. Однако морфологический анализ, лемматизация и стемминг не всегда способны определять родственные слова, например, «безопасность» и «защита». Задачу определения родственных слов решают путем использования специальных словарей-тезаурусов, представляющих собой ориентированные графы, у которых вершины соответствуют словам, а дуги — семантически окрашенным связям между словами. Близость двух слов определяется на основе кратчайшего пути, соединяющего две соответствующие вершины графа. Если необходимо учитывать контекст слов, то задача значительно усложняется, и ее следует отнести к семантической обработке текста. Существуют автоматизированные способы определения связанности слов на основе частоты их совместной встречаемости или степени совпадения их контекстов употребления.

При решении практических задач важно разделить их на две большие группы: обработка отдельных документов и обработка их массивов.

Обработка текстов для обучения нейросети. Группу задач обработки отдельных документов следует разделить на две подгруппы: корректировка документов и извлечение информации. Первая подразумевает,

что на входе и на выходе будет текстовый документ (задачи исправления ошибок, корректировки текста, определения его структуры, реферирования, машинный перевод). Вторая подгруппа включает в себя задачи, связанные с обработкой формально представленного смысла: извлечение фактов, выполнение запросов на естественном языке, организация естественно-языковых интерфейсов, а также генерация корректных текстов.

Реализация всех задач первой подгруппы может быть основана либо на правилах, сформулированных экспертами, либо на закономерностях, полученных в результате применения методов машинного обучения. Использование системы правил потенциально дает более точные и предсказуемые результаты, но подразумевает большие затраты на ее создание. В свою очередь, применение методов машинного обучения не столь трудоемко, но требует большого количества качественных примеров. Скажем, можно найти множество хороших переводов английского текста на другие европейские языки и обратно, но трудно найти примеры переводов для редких языков.

Вторая подгруппа задач обработки отдельных документов включает в себя извлечение информации, выполнение запросов на естественном языке, генерацию текстов и организацию естественно-языковых интерфейсов. Все эти задачи подразумевают «понимание» текстов и поиск упоминаемых фактов. Работа осуществляется на основе системы правил извлечения информации, каждое из которых задает шаблон синтаксической структуры и шаблон формируемого фрагмента формализованного представления информации. При обработке документа просматриваются результаты синтаксического анализа и ищутся фрагменты, структура которых отвечает шаблонам из правил извлечения информации. Далее в соответствии со «сработавшими» правилами часть слов извлекается из текста и преобразуется в формализованную структуру.

2.5.5 Машинное обучение для NLP

Обработка естественного языка включает в себя распознавание и генерацию речи, классификацию, экстракцию знаний из текстов и другие действия, направленные на понимание текстов с целью наполнения баз знаний, формирования ответов на вопросы и ведения диалога. Значительный прогресс в области технологий обработки естественного языка в немалой степени обязан машинному обучению. В машинном обучении особое место принадлежит алгоритмам классификации в задачах, связанных с обработкой текстов: фильтрацией спама, сортировкой документов по тематикам, выделению именованных сущностей. Появилась область тематического моделирования, в которой документы считаются порождением некоего вероятностного процесса и состоят из смеси тем. В компьютерной лингвистике определение частей речи стало высокоточным благодаря таким статистиче-

ским методам, как скрытые цепи Маркова и модели максимальной энтропии. Нейронные сети позволяют находить скрытые связи и закономерности в текстах, но эти связи не могут быть представлены в явном виде. Применение нейронных сетей, во-первых, существенным образом повышает качество решения некоторых стандартных задач классификации текстов и последовательностей, во-вторых, снижает трудоемкость при работе непосредственно с текстами, в-третьих, позволяет решать новые задачи (например, создавать чат-боты). Нейросетевые технологии коренным образом изменили и работу с текстовыми данными. Если раньше каждый элемент текста (буква, слово или предложение) нужно было описывать с помощью множества признаков различной природы (морфологических, синтаксических, семантических и т. д.), то теперь во многих задачах необходимость в сложных описаниях пропадает [21]. Теоретики и практики нейросетевых технологий часто говорят об «обучении представлению» (representation learning) — в сыром тексте, разбитом только на слова и предложения, нейронная сеть способна найти зависимости и закономерности и самостоятельно составить признаковое пространство. К сожалению, в таком пространстве человек ничего не поймет — во время обучения нейронная сеть ставит каждому элементу текста в соответствие один вектор, состоящих из неких чисел, представляющих обнаруженные «глубинные» взаимосвязи. Акцент при работе с текстом смещается от конструирования подмножества признаков и поиска внешних баз знаний к выбору источников данных и разметке текстов для последующего обучения нейронной сети, для которого требуется существенно больше данных по сравнению со стандартными методами. Нейронные сети используются в целом ряде задач автоматической обработки текстов.

Использование методов глубокого обучения (deep learning), обусловленное прогрессом в области высокопроизводительных систем и появлением больших объемов данных, используемых для обучения, позволило исключить работу по созданию признаков для машинного обучения, предоставляя возможность одновременного обучения выделению признаков и обучения непосредственно самой задаче. Благодаря новым алгоритмам и подходам, включая глубокое обучение, увеличилась скорость грамматического разбора. Кроме того, практически все ведущие алгоритмы и модели стали широко доступны для исследователей. Вероятно, самой известной работой в области глубокого обучения для NLP стал уже упоминавшийся алгоритм word2vec. Сейчас принято относить word2vec к дистрибутивной семантике, а не к глубинному обучению, однако исходным толчком для создания этой модели послужило применение нейронной сети. Кроме того, оказалось, что вектора word2vec служат удобным представлением смысла слова, которое можно подавать на вход глубоким нейронным сетям, используемым для классификации текстов.

2.5.6 Сравнение методов генерации комментариев

Существует несколько методов, позволяющих автоматизировать написание текстов: алгоритмический и нейросетевой. Каждый метод требует временных затрат от разработчика, однако у выбранного нейросетевого метода есть свои преимущества.

К примеру, нейронная сеть может учиться на прошлых данных для прогнозирования будущих тенденций, тогда как существующие алгоритмические методы опираются на исторические данные, и соответственно составляют менее персонализированное описание.

Нейросетевой метод в меньшей степени зависит от человеческого вклада и поэтому может принимать решения более объективно. Это может снизить риск влияния человеческой ошибки на показатели портфеля. Комментарии, которые более персонализированы для отдельного инвестора, имеют значение поскольку возможно учитывать такие факторы, как толерантность инвестора к риску и его инвестиционные цели. Языковая модель может генерировать более современные комментарии, поскольку она может быть обучена на более свежих данных. Таким образом также можно получить более точные комментарии, так как обучение возможно на большем и более разнообразном наборе данных.

Важным фактором является то, что нейросетевой метод позволяет экономить время и ресурсы сотрудников компании и соответственно позволяет создавать качественный контент для большего количества клиентов.

2.6 Проектирование API для работы с текстами

Для успешной автоматизации генерации текстов в системе было решено разработать API для задачи перефразирования и пересказа финансовых текстов. Для увеличения качества автоматизированной генерации, выбранные модели были дообучены на финансовых текстах, таким образом на выходе получаются более профессионально-ориентированные тексты.

API - это набор характеристик и протоколов для создания и интеграции прикладного программного обеспечения. Иногда его называют контрактом между поставщиком информации и пользователем информации, устанавливающим содержание, требуемое от потребителя (вызов), и содержание, требуемое производителем (ответ) [22].

Другими словами, если требуется взаимодействие с компьютером или системой для получения информации или выполнения какой-либо функции, API позволяет передать системе то, что требуется, чтобы она могла понять и выполнить запрос.

API можно рассматривать как посредника между пользователями или клиентами и ресурсами или веб-службами, которые они хотят получить.

Это также способ для организации обмена ресурсами и информацией при сохранении безопасности, контроля и аутентификации – определения того, кто и к чему получает доступ.

Еще одним преимуществом API является то, что пользователю не обязательно знать специфику кэширования – как извлекается ресурс или откуда он берется.

Было решено реализовать RESTful API для каждой из поставленных задач, архитектура данного метода представлена на рисунке 2.9.

REST - это набор архитектурных ограничений, а не протокол или стандарт. Разработчики API могут реализовать REST различными способами.

Когда клиентский запрос выполняется через RESTful API, он передает представление состояния ресурса запрашивающему или конечной точке. Эта информация, или представление, передается в одном из нескольких форматов по протоколу HTTP: JSON (Javascript Object Notation), HTML, XLT, Python, PHP или обычный текст. JSON - наиболее популярный формат файлов, поскольку, несмотря на свое название, он не зависит от языка, а также легко читается как людьми, так и машинами.

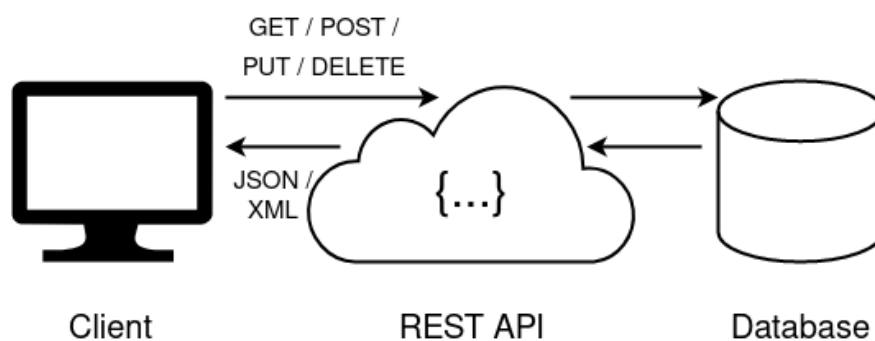


Рисунок 2.9 – Модель RESTful API

Хотя REST API имеет определенные критерии, которым он должен соответствовать, он все равно считается более простым в использовании, чем предписанный протокол, такой как SOAP (Simple Object Access Protocol), который имеет специфические требования, такие как обмен сообщениями XML, а также встроенные требования безопасности и соответствия транзакциям, что делает его более медленным и тяжелым.

Доступ пользователя к API осуществляется посредством использования компонентов **управления портфелями и генерации контента**.

Описание API для перевода текстов. Для перевода текста был использован сервис DeepL.

API DeepL предоставляет программный доступ к технологии машинного перевода DeepL, позволяя использовать возможности высококачественного перевода непосредственно на собственных веб-сайтах и в приложениях

[23]. Данный сервис использует нейросетевой метод обработки текстов и показывает лучшие результаты среди существующих аналогов.

Общие примеры использования включают:

- Перевод веб-сайтов: Локализация веб-сайтов и выход на новые рынки эффективно и масштабно - даже в таких секторах, как электронная коммерция и новостные СМИ с большим каталогом динамического контента;

- Коммуникации компании: Интеграция технологии перевода DeepL в такие системы вашей компании, как Confluence, SharePoint и Zendesk. Обеспечьте бесперебойное общение между вашими глобальными командами с максимальной безопасностью данных;

- Создание многоязычных продуктов: Перевод бесед в чате для связи пользователей через языковые барьеры в режиме реального времени. Локализируйте комментарии и отзывы о продукте одним нажатием кнопки. Сделайте перевод одной из своих отличительных особенностей, как бы вы это ни представляли.

Такой выбор мотивирован стоимостью и временными затратами разработчиков на обучение собственной нейросети для генерации грамматически и синтаксически правильного текста.

Описание API для перефразирования текстов: Суть данного сервиса заключается в предоставлении нескольких вариантов синонимичного текста для дальнейшего использования в комментарии.

Модель, использующая выборку top-k и top-n. Построена на базе трансформеров huggingface [24], TensorFlow и PyTorch. В данном случае на существующих инвестиционных данных была дообучена трансформерная модель T0.

Алгоритмы, используемые для перефразирования текстов:

Тор-К (Beam Search) - эвристический алгоритм поиска, который исследует граф, расширяя наиболее перспективный узел в ограниченном множестве. Beam search - это оптимизация метода best-first search, которая уменьшает требования к памяти.

Тор-Р (Nucleus Sampling) - вместо того, чтобы делать выборку только из наиболее вероятных K слов, в Top-P sampling выбирает из наименьшего возможного набора слов, чья суммарная вероятность превышает вероятность P. Затем вероятностная масса перераспределяется между этим набором слов.

Для наших исходных текстов рекомендуется top-k=50, top-p=0,95, num_return_sentences=3.

Описание API для пересказа текстов. Виды пересказов:

- абстрактный – этот метод является скорее генеративным, когда фразы и предложения, подчеркивающие ключевые моменты оригинальной статьи, собираются вместе для создания четкого и краткого пересказа. Пересказ не обязательно должен содержать предложения из оригиналь-

ной статьи дословно. Такие пересказы, как правило, ближе к пересказам, составленным человеком, чего мы и хотим добиться;

- экстрактивный – этот подход выбирает предложения из оригинального документа и вставляет их как есть в итоговый пересказ. Это проще сделать, но часто результат получается немного искаженным и бессвязным.

Модель для получения абстрактного пересказа отчета посредством предоставления необработанного текста из нескольких комментариев. На данном этапе была использована модель GPT-3 [25], ее использование мотивировано исключительными для современных моделей возможностями понимания текста и его генерации.

2.7 Концептуальная модель данных

Концептуальное проектирование – построение семантической модели предметной области, то есть информационной модели наиболее высокого уровня абстракции. Такая модель создаётся без ориентации на какую-либо конкретную СУБД и модель данных [26].

Составляют технические требования, на основании которых разрабатывают конкретные методики и технические решения задач, принимают схмотехнические, алгоритмические, программные и конструктивно-технологические решения. Определяют пользователей системы уровня абстракции. Такая модель создаётся без ориентации на какую-либо конкретную СУБД и модель данных.

Выделены следующие базовые сущности модели данных:

- пользователь;
- портфель;
- холдинг;
- комментарий;
- стратегия.

Каждая сущность характеризуется набором атрибутов. Сущность «Пользователь» имеет следующие атрибуты:

- логин;
- пароль;
- измененный пароль;
- название;
- имя;
- фамилия;
- электронная почта;
- роль;
- активность в системе;

Целесообразно также создание сущности, содержащей допустимые роли пользователей в системе.

Сущность «Портфель», следуя описанной функциональности системы, должна содержать информацию по каждому отдельному портфелю. Для полного представления сущности потребуются атрибуты:

- уникальный идентификатор стратегии;
- валюта;
- название;
- описание;
- создатель.

«Портфель» содержит в себе некоторое количество холдингов, информацию о стратегии и используемых инструментах и их производительности, допустима реализация атрибутов в отдельной сущности.

Сущность «Холдинг» описывает элемент, применяющийся для управления портфелем. Для его реализации потребуется использование следующих атрибутов:

- название;
- уникальный идентификатор родительского холдинга;
- рыночный индекс;
- Bloomberg Ticker;
- производительность.

«Комментарий» обозначает текстовое описание элемента в финансовой системе, каждый элемент будет иметь свою сущность комментария со схожими атрибутами:

- уникальный идентификатор;
- язык;
- текст комментария.

«Стратегия» является сущностью, описывающей инструмент управления портфелем и имеет следующий набор атрибутов:

- название;
- описание;
- уникальный идентификатор.

2.8 Вывод

На этапе проектирования программной системы определены основные ее компоненты: сервер и несколько клиентских компонентов. Реализация серверной части предложена в соответствии с трехуровневой архитектурой.

Описаны функциональные требования каждого модуля приложения. Построена концептуальная модель базы данных приложения, определены атрибуты для каждой сущности.

Объяснена мотивация создания модулей для автоматизированной генерации текстов, описаны требования и способы их реализации.

3 РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕКСТОВЫХ ОПИСАНИЙ ПО ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1 Технологии и средства реализации системы

Целью данной работы является разработка интеллектуальной системы для инвестиционной деятельности с использованием современных информационных технологий.

Система должна предоставлять пользователю возможность оперативно получать и обрабатывать информацию о текущем состоянии рынка, финансовом состоянии холдинга, перспективах его развития, а также делать отчеты по производительности каждого актива.

Для этого система должна иметь доступ к базам данных различных видов информации, которые должны постоянно обновляться. Кроме того, система должна иметь модуль искусственного интеллекта, который позволит ей анализировать эту информацию и составлять отчеты.

Также необходимо разработать пользовательский интерфейс, который был бы удобен и интуитивно понятен в использовании.

Система должна быть реализована на основе современных информационных технологий, включая искусственный интеллект и большие данные.

3.1.1 Технологии и средства реализации клиентской части системы

Основная задача клиента - предоставить пользователю возможность взаимодействовать с системой, то есть отправлять запросы и получать ответы.

Система позволяет использовать разные клиенты для разных целей. Например, доступ к системе можно получить из командной строки, через веб-браузер или с мобильного устройства.

Клиентская часть инвестиционной системы реализована в основном на JavaScript и HTML.

Она отвечает за связь с сервером, отображение инвестиционных данных для пользователя и возможность взаимодействия пользователя с системой.

В качестве основных библиотек и инструментов используются TypeScript, React и MobX.

TypeScript — это язык программирования для веб-разработки, основанный на JavaScript [27]. Делает код понятнее и надежнее, добавляет

статическую типизацию (переменные привязаны к конкретным типам данных), а также может быть скомпилирован в JavaScript.

TypeScript помогает сократить время на выявление и устранение багов, которые иногда сложно найти в динамической среде JavaScript. С помощью TypeScript можно написать более понятный и читаемый код, который максимально описывает предметную область. Таким образом архитектура становится более выраженной.

React - это библиотека JavaScript для создания пользовательских интерфейсов. React может использоваться для разработки одностраничных и мобильных приложений [28]. Его цель – предоставить высокую скорость, простоту и масштабируемость. В качестве библиотеки для разработки пользовательских интерфейсов React часто используется с другими библиотеками, такими как MobX, Redux и GraphQL.

MobX - это библиотека для простого управления состоянием приложения. Это гибкое средство для управления состоянием приложения. MobX лаконичен. Он позволяет работать с состоянием компонентов react в синхронном стиле. Кроме того, MobX удобен и не мешает работать с типами TypeScript. Можно описывать state в виде отдельных классов или прямо внутри React компонента.

В качестве набора компонентов пользовательского интерфейса используется Ant Design - библиотека React UI, предоставляющая набор высококачественных компонентов.

Клиентская часть инвестиционной системы была разработана таким образом, чтобы быть легко расширяемой. В качестве основных библиотек и инструментов использовались те, которые являются проектами с открытым исходным кодом и большим сообществом разработчиков.

3.1.2 Технологии и средства реализации серверной части системы

Серверная часть системы разрабатывается с использованием Java, а основным фреймворком является Spring Boot. Команда также использует OpenAPI для более эффективной разработки системы. Использование Java и Spring Boot позволит команде разработать надежную и масштабируемую систему. Кроме того, использование OpenAPI позволит команде разрабатывать систему быстрее и эффективнее [29].

Java - это универсальный и популярный язык программирования, который хорошо подходит для разработки серверной части инвестиционной системы. Фреймворк Spring Boot обеспечивает удобный способ разработки и развертывания Java-приложений [30]. Спецификация OpenAPI гарантирует, что API инвестиционной системы хорошо определен и прост в использовании.

При разработке серверной части инвестиционной системы важно учитывать потребности пользователей системы. Система должна быть способна обрабатывать большое количество одновременных запросов, а также предоставлять пользователям возможность легкого доступа к своим инвестиционным данным. Кроме того, система должна иметь возможность генерировать отчеты об эффективности инвестиционного портфеля.

Для того чтобы соответствовать этим требованиям, сервер инвестиционной системы должен быть спроектирован как масштабируемый и надежный. Использование Java и фреймворка Spring Boot поможет обеспечить соответствие системы этим целям.

3.2 Разработка API для формирования текстовых описаний

Реализация API производилась с использованием Python и библиотеки FastAPI.

Python – это универсальный современный язык программирования высокого уровня, к преимуществам которого относят высокую производительность программных решений и структурированный, хорошо читаемый код [31].

Синтаксис Python максимально облегчен, что позволяет выучить его за сравнительно короткое время. Ядро имеет очень удобную структуру, а широкий перечень встроенных библиотек позволяет применять внушительный набор полезных функций и возможностей.

Python является интерпретируемым языком программирования, который не компилируется. Таким образом, до запуска он представляет собой обычный текстовый файл. Соответственно, программировать можно почти на всех платформах, а сам язык логичен и хорошо спроектирован.

FastAPI – веб-фреймворк для разработки RESTful API на Python. FastAPI основан на Pydantic и подсказках типов для валидации, сериализации и десериализации данных, а также автоматической генерации документов OpenAPI. Он полностью поддерживает асинхронное программирование и может работать с Uvicorn и Gunicorn [32].

FastAPI быстрее, чем Flask, так как он построен на ASGI (Asynchronous Server Gateway Interface), благодаря чему поддерживает параллелизм / асинхронный код. Это достигается путем объявления конечных точек с синтаксисом `async def`. Хорошей особенностью FastAPI является документация.

Для работы с комментариями было реализовано 2 API на языке Python. Каждое написано под конкретное задание: перефразирование и формирование пересказа.

3.2.1 Перефразирование текста

Программа должна изменять синтаксис, структуру, порядок слов/фраз и использует синонимы, когда это уместно. Алгоритм переписывания докапывается до смысла текста и ищет другие способы передать тот же смысл в других формах. Попутно исправляет грамматические ошибки.

Инструмент использует машинное обучение и NLP для понимания синтаксической, лексической и текстовой природы языка, чтобы текст мог быть переписан с сохранением правильного контекста. API рассматривает различные части речи, включая существительные, местоимения, глаголы, прилагательные, наречия, предлоги и союзы.

API реализовано на основе T0. T0 (T5 for zero-shot) демонстрирует обобщение задач zero-shot на английских предложениях на естественном языке. Это серия моделей кодировщика-декодировщика, обученных на большом наборе различных задач, заданных в запросах на естественном языке [33]. Многочисленные наборы данных с контролируемыми данными на английском языке преобразуются в предложения, каждое из которых содержит несколько шаблонов с различными формулировками. Эти наборы данных с предложениями позволяют сравнить способность модели выполнять совершенно незнакомые задачи, заданные на естественном языке. Пример работы API по перефразированию показан на рисунке 3.1.

```
['We maintain an underweight in bonds despite the recent developments.',  
'We maintain an underweight in bonds despite the recent developments which have reduced risk.',  
'We maintain an underweight in bonds despite the recent developments that have reduced risk.',  
'We maintain an underweight in bonds despite the recent developments which have reduced the risk.',  
'We maintain an underweight in bonds despite the recent developments which reduced risk.']
```

Рисунок 3.1 – Пример перефразирования предложения "Despite the recent developments which have reduced risk to some degree we maintain an underweight in equities versus bonds." языковой моделью T0

Было показано, что нейронные сети эффективно перефразируют текст. В следствие оценки производительности нейронной сети в задаче перефразирования, когда ей не предоставляются обучающие данные обнаружено, что сеть способна учиться на данных, которые ей предоставлены, и обобщать их на новые данные, достигая высокой эффективности.

3.2.2 Пересказ текста

API составляет абстрактный пересказ нескольких текстов. Абстрактный пересказ — метод, основанный на генеративном подходе, когда фразы и предложения, подчеркивающие ключевые моменты оригинальной статьи, собираются вместе для создания четкого и краткого резюме. Краткое описание не обязательно дословно содержит предложения из оригинальной

статьи. Такие аннотации, как правило, ближе к аннотациям, составленным человеком, чего мы и хотим добиться.

Для реализации мы используем модель GPT. На языковых задачах (ответы на вопросы, понимание прочитанного, резюмирование, перевод) она хорошо работает без дообучения.

GPT-3 - это большая языковая модель на основе трансформера с 175 миллиардами параметров, обученная на наборе данных из 570 ГБ текстов [34]. GPT-3 обучается с целью предсказать следующее слово, учитывая все предыдущие слова в тексте (рисунок 3.3). GPT-3 превосходит другие языковые модели, обученные на конкретных доменах (таких как Википедия, новости или книги), без необходимости использовать специфические наборы данных для обучения. При решении таких языковых задач, как ответы на вопросы, понимание прочитанного, пересказ и перевод, GPT-3 начинает обучаться на основе исходного текста, не используя обучающие данные для конкретной задачи.

Задачи GPT-3, основанные на zero-shot, позволяют использовать понимание базовой модели вашей задачи, предоставленное через инструкции или заголовки в подсказке, без привязки к примерам. Модель руководствуется только заголовками и инструкциями и использует их для развития своего понимания того, что вы считаете правильным. В конце концов, большинство задач GPT-3 в некоторой степени условны. То, что считается правильным ответом, и то, что модель считает правильным, и то, что клиент считает правильным, могут несколько отличаться. В задаче пересказа это может означать акцент на определенных ключевых словах, темах или фразах. Он может иметь определенную длину или содержать конкретные собственные существительные.

Главное преимущество пересказа с zero-shot заключается в простоте создания системы. При понимании построения задачи на высоком уровне, можно достичь достаточно высокой точности в массе различных сценариев использования. В конце концов, уровень системы, которая необходима для решения определенной задачи, полностью зависит от того, в чем заключается задача и какой диапазон данных требуется охватить.

Таким образом будет выглядеть результат работы API (рисунок 3.2), написанном с использованием GPT-3.

Summary for a text:
Year-to-date returns remain very strong amidst persistently low yields and benign conditions for credit as well as cyclical risk assets. Towards the end of October the CIO World Equity Market Indicator returned to 'High equity allocation' after it had been in the medium state for the previous three weeks. Performance in November was positive. Negative contributions from fixed income were offset by strong results in equities. A confirmation that China and the U.S. had reached a phase one trade deal increased investors' risk appetite which benefitted the overall portfolio in December. With policy remaining accommodative and the global economy growing at a modest pace we see some of the best opportunities in emerging markets, both in equities and debt. Within EM we like Chinese stocks particularly. In Fixed income US dollar denominated emerging market sovereign debt appears attractive.

Summary:
The CIO World Equity Market Indicator returned to 'High equity allocation' at the end of October, and performance in November was positive. December saw increased investors' risk appetite due to a confirmation that China and the U.S. had reached a phase one trade deal, which benefitted the overall portfolio. Policy remaining accommodative and the global economy growing at a modest pace means that there are some of the best opportunities in emerging markets, both in equities and debt.

Рисунок 3.2 – Пример работы модуля пересказа

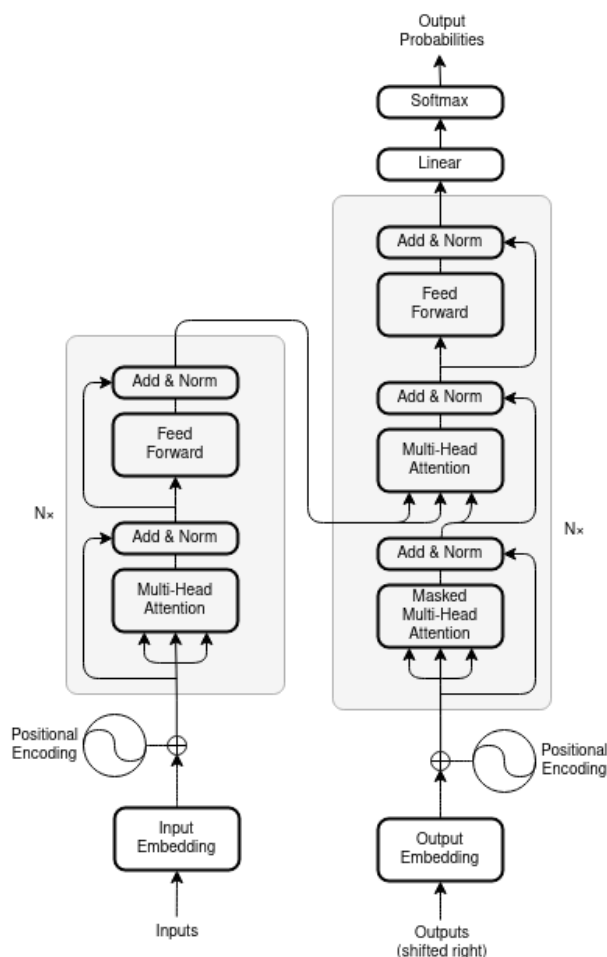


Рисунок 3.3 – Архитектура трансформеров

3.3 Разработка базы данных

Разработка базы данных основывается на предварительном анализе предметной области, на выделенных основных и вспомогательных функциях, а также описании окружения каждой функции. Использование этой информации дает разработчику обоснование использования при моделировании необходимых сущностей и представления в них нужных атрибутов, организуя между сущностями правильные связи. Выделяемые в разработке базы данных подходы: классический (от документов) и функционально-объектный (от функций и объектов), — реализуют единую методологию проектирования базы данных, определяя, в зависимости от выбранного подхода, ключевой элемент анализа - документ или объект соответственно.

Развитие классического подхода при проектировании реляционной базы данных основывается на том факте, что основным элементом работы пользователя в предметной области является документ, содержащий необходимую информацию, которую целесообразно хранить в базе данных с последующим представлением в электронных и бумажных документах. Этот подход практически никак не учитывает особенности работы с данны-

ми в рамках отдельных функций пользователя информационной системы, для которой разрабатывается база данных. Разработчики вспоминали о функциональной полезности базы данных только в момент разработки процедур обработки данных и реализации программного приложения.

Таким образом, классический подход позволяет создать неделимую информационную систему, что хорошо для функциональных систем, включающих тесно связанные задачи, решаемые пользователем. Создание комплексных многофункциональных систем приводило к дублированию информации, излишней сложности структуры базы данных, большим временным откликам системы на потребности пользователя.

В результате решения этих проблем сформулирован функционально-объектный подход к разработке базы данных, который, в большей степени, поддерживается объектно-ориентированными системами управления базами данных, но также может быть реализован и в рамках классических реляционных СУБД [35].

Основу функционально-объектного подхода к разработке базы данных составляет осознание потребностей пользователей системы в выполнении отдельных функциональных задач, которые, как из кирпичиков, составляют комплексную функциональную среду деятельности пользователя. Этот подход, выделяя отдельные функции предметной области и разделяя их на основные и вспомогательные, дает возможность разработчику подходить к процессу проектирования, рассматривая функции в виде самостоятельных блоков (черный ящик) и объединяя их в строение именуемое "информационная система".

Для хранения данных использовалась СУБД — PostgreSQL.

PostgreSQL - это база данных с открытым исходным кодом, которая имеет хорошую репутацию благодаря своей надежности, гибкости и поддержке открытых технических стандартов. В отличие от других СУБД (систем управления реляционными базами данных), PostgreSQL поддерживает как нереляционные, так и реляционные типы данных.

Первоначально разработанный в 1986 году как продолжение INGRES (проект реляционной базы данных SQL с открытым исходным кодом, начатый в начале 1970-х годов), POSTGRES, известный сейчас как PostgreSQL, был детищем Майкла Стоунбрейкера, профессора информатики в Беркли. В 1994 году в проект была добавлена поддержка SQL, и вскоре после этого появился PostgreSQL [36].

Поддержание динамических систем баз данных имеет решающее значение в современном цифровом пространстве, особенно учитывая скорость появления новых технологий. PostgreSQL является расширяемой и универсальной системой, поэтому она может быстро поддерживать различные специализированные случаи использования благодаря мощной экосистеме расширений, которая охватывает широкий спектр типов данных - от

временных рядов до геопространственной аналитики.

Многофункциональный и доступный дизайн делает PostgreSQL "универсальным" решением для многих предприятий, которые ищут экономичные и эффективные способы улучшить свои системы управления базами данных. Созданный как решение для баз данных с открытым исходным кодом, PostgreSQL полностью свободен от лицензионных ограничений, потенциала блокировки поставщиков или риска чрезмерного развертывания. Эксперты-разработчики и коммерческие предприятия, понимающие ограничения традиционных систем баз данных, активно поддерживают PostgreSQL.

В больших системах баз данных, где важны аутентификация данных и скорость чтения/записи, PostgreSQL трудно превзойти. PostgreSQL поддерживает множество оптимизаций производительности, которые обычно встречаются только в проприетарных технологиях баз данных, таких как поддержка геопространственных данных и неограниченный параллелизм.

Когда несколько пользователей обращаются к данным одновременно, традиционные системы баз данных обычно блокируют доступ к записям, чтобы избежать конфликтов при чтении/записи. PostgreSQL эффективно управляет параллелизмом благодаря использованию MVCC (Multiversion Concurrency Control). На практике это означает, что чтение не блокирует запись, а запись не блокирует чтение.

PostgreSQL является одной из самых гибких баз данных для разработчиков благодаря своей совместимости и поддержке множества языков программирования. Популярные языки программирования, такие как Python, JavaScript, C/C++, Ruby и другие, имеют развитую поддержку PostgreSQL, что позволяет разработчикам выполнять задачи работы с базой данных на том языке, которым они владеют, без возникновения системных конфликтов.

Предприятия должны поддерживать непрерывную работу в случае катастроф. Им требуется устойчивое решение, обеспечивающее постоянную доступность производственных баз данных как для клиентов, так и для разработчиков. PostgreSQL может быть настроен для обеспечения высокой доступности сервисов с помощью методов асинхронной или синхронной репликации на нескольких серверах.

Развертывание технологии управления базами данных с открытым исходным кодом дает предприятиям уникальные преимущества, включая более низкую стоимость, более высокую гибкость и инновации, которые не всегда доступны при использовании проприетарных решений баз данных.

На основании спроектированной концептуальной модели данных разработана база данных. На рисунке 3.4 представлены основные сущности и связи модели базы данных.

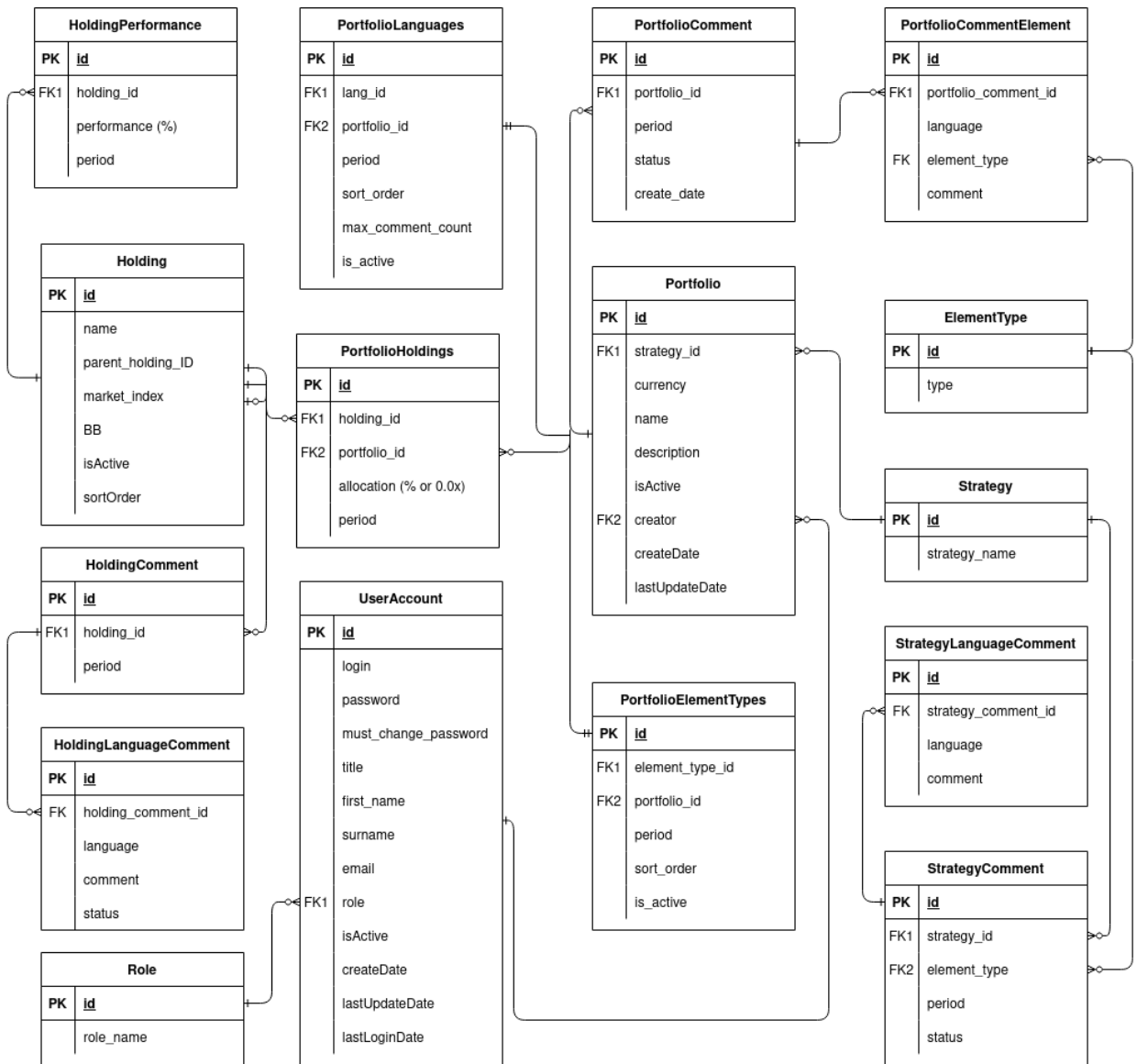
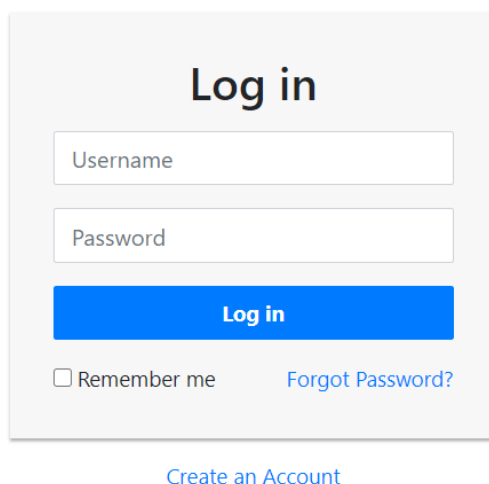


Рисунок 3.4 – Основные сущности и связи модели базы данных

3.4 Примеры работы приложения

Интеллектуальная система формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности. Пользователь открывает компонент формы входа (рисунок 3.5), вводит свой логин и пароль и нажимает кнопку входа. Затем система проверяет учетные данные пользователя и, если они верны, отображает основное содержимое сайта. Если учетные данные неверны, компонент выводит сообщение об ошибке.



Log in

Username

Password

Log in

☐ Remember me [Forgot Password?](#)

[Create an Account](#)

Рисунок 3.5 – Основная форма входа в систему.

После успешной авторизации при условии нахождения пользователя в группе доступа к компонентам генерации контента и управления портфелями, системой отображается главный экран (рисунок 3.6), содержащий следующие компоненты:

- Holding Level Performance;
- Template Level Performance;
- Holding Level Communications;
- Parent Holding Communications;
- Portfolio Analysis.



Рисунок 3.6 – Главная страница приложения

При переходе на страницу просмотра производительности холдинга, пользователю отображается следующий экран (рисунок 3.7). На нем доступен просмотр информации о холдингах и их атрибутах. Доступна фильтрация холдингов по дате создания, поиск по названию. Пользователь также может добавить новый холдинг, при условии что он является портфельным менеджером или фонд-менеджером.

Holding Level Performance

| filter by month | | | | | | |
|-----------------|--------------|------------|---------|---|----------|--------------|
| search | | | | | | |
| holding name | | | | | | |
| YY/MM | holding name | year chart | monthly | market index | BB | holding type |
| 20/01 | NYSE:DASH | | -10.30% | BB Barclays Swiss Franc Aggregate AA or h | LEGATRUU | AssestClass |
| 19/02 | ETR:DHHER | | -13.26% | JP Morgan Asia Credit Index JACI IG | BDSYTRUU | AssestClass |
| 22/03 | AMS:TKWY | | -8.03% | ICE BofA Euro High Yield Constrained | LD06TRUU | AssestClass |
| 21/06 | HKG:3690 | | -4.68% | MSCI Emerging Markets | I18785 | AssestClass |
| 22/07 | GOOG | | -1.57% | BB Global Aggregate - Corporates | LG30TRUU | AssestClass |
| 20/02 | NASDAQ:FB | | -2.54% | UBS Bloomberg CMCI Ex Agri Ex Livestock | HUC0 | AssestClass |
| 19/01 | NASDAQ:AAPL | | -2.87% | Rogers Int Commodity Agricultural Index T | JACINGTR | AssestClass |
| 20/11 | HKG:0700 | | -4.69% | World Inflation-Linked Securities Index | JCMDCOMP | AssestClass |
| 21/07 | AMS:VWRL | | -2.56% | JP Morgan CEMBI Diversified Index USD u | UCBIGLBL | AssestClass |
| 22/08 | AMS:PRX | | -5.08% | FTSE World Government Bond Index WGE | UCBIUS | AssestClass |
| 21/02 | JSE:NPN | | -2.23% | S&P Risk Parity Index 10% Target Volatility | MXWD | AssestClass |
| 22/05 | AMS:ADYEN | | -1.00% | Invesco Global Listed Private Equity ETF. F | HFRIFO | AssestClass |
| 20/08 | GOOG | | -1.57% | SBI Domestic Government (TR) | CMXALCTR | AssestClass |
| save | | | | | | |
| cancel | | | | | | |

Рисунок 3.7 – Страница производительности холдингов

При переходе с главной страницы на экран для создания шаблонов, пользователь может выбрать элемент и шаблон для создания, просмотра или редактирования его описания. На данном экране (рисунок 3.8) у пользователя есть возможность обращения к API по формированию текстовых комментариев посредством кнопок rewrite и translate. Редактирование доступно после выбора пользователем текстового фрагмента, которое он хочет изменить.

Template Level Communications

Element

Template

Choose

Choose

translate

rewrite

<

>

| | |
|-------|-------|
| YY/MM | 20/01 |
| Eng | 327 |
| De | 315 |
| Templ | 7 |
| ID | 1205 |

We are neutral on USD duration and tactically over USD-denominated EM sovereign bonds against high interest rates. On the currency side we currently express a preference for GBP, JPY as well as a basket of EM currencies vs. the market currencies.

Wir stehen der USD-Duration neutral gegenüber und haben eine taktische Übergewichtung von auf USD lautenden Staatsanleihen der Schwellenländer gegenüber Hochzinsanleihen. Auf der Währungsseite bevorzugen wir derzeit USD, GBP, JPY sowie einen von Schwellenländerwährungen gegenüber den Währungen der Industrieländer.

Рисунок 3.8 – Страница для создания шаблонов

При выборе на главной странице компонента Holding Level Communications (рисунок 3.9), пользователю доступен функционал по генерации комментариев по компаниям в холдингах. Для генерации отчета по дочерней компании в холдинге, ему нужно выбрать тип холдинга и название дочерней компании. После этого ему станет доступно текстовое поле для ввода комментария. Автоматизированное редактирование происходит посредством кнопок translate/rewrite. Пользователь также имеет возможность загрузить для отображения на веб-странице или скачать комментарий в желаемом формате. Для управления действиями пользователя добавлены кнопки save/cancel.

Holding Level Communications

Holding Type

AssestClass

Holding

HGBUSD

translate

rewrite

<

>

| | |
|-------|-------|
| YY/MM | 20/01 |
| Eng | 327 |
| De | 315 |
| Templ | 7 |
| ID | 1205 |

We are neutral on USD duration and tactically over USD-denominated EM sovereign bonds against high yield. On the currency side we currently express a preference for USD, GBP, JPY as well as a basket of EM currencies vs. domestic market currencies.

We stehen der USD-Duration neutral gegenüber und haben eine taktische Übergewichtung von USD auf USD lautenden Staatsanleihen der Schwellenländer gegenüber Hochzinsanleihen. Auf der Währungsseite bevorzugen wir derzeit USD, GBP, JPY sowie einen von Schwellenländerwährungen gegenüber den Währungen der Industrieländer.

Рисунок 3.9 – Страница генерации комментариев по компаниям в холдингах

В отличие от предыдущих экранов, при выборе пользователем компонента Parent Holding Communications на главной странице. Для создания комментариев по родительскому холдингу, отображается информация о всех его дочерних холдингах (3.10). Затем их содержимое объединяется в один текстовый файл (кнопка concatenate) после этого пользователь может сгенерировать резюмированный отчет и отредактировать его.

Parent Holding Communications

Holding

HGBUSD

summarize

translate

rewrite

<

>

We are neutral on USD duration and tactically over USD-denominated EM sovereign bonds against high On the currency side we currently express a preference for GBP, JPY as well as a basket of EM currencies vs. developed market currencies.

Wir stehen der USD-Duration neutral gegenüber und haben eine taktische Übergewichtung von auf USD lautenden Staatsanleihen der Schwellenländer gegenüber Hochzinsanleihen. Auf der Währungsseite bevorzugen wir derzeit USD, GBP, JPY sowie einen von Schwellenländerwährungen gegenüber den Währungen der Industrieländer.

concatenate

Рисунок 3.10 – Страница генерации отчетов по холдингам

На странице анализа портфеля (рисунок 3.11) пользователь может

просмотреть портфели, созданные в компоненте управления портфелями. Отфильтровать содержимое на основе выбранных компонентов. Кнопка предварительного просмотра открывает всплывающее окно, в котором отображается полный инвестиционный комментарий на основе всех выбранных пользователем компонентов.

Portfolio Analysis

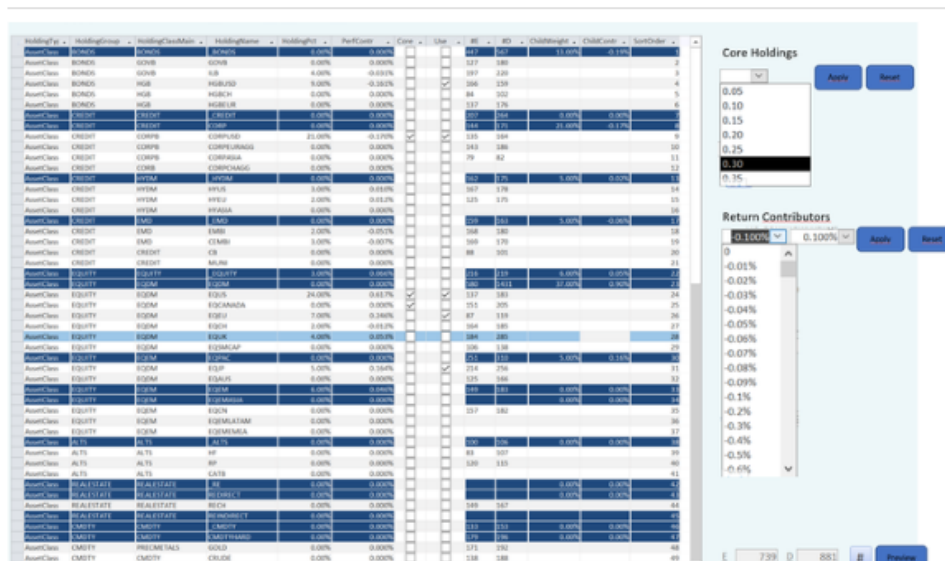


Рисунок 3.11 – Страница анализа производительности портфеля

Программный компонент на рисунке 3.12 отображается пользователям групп контент-менеджер и портфельный менеджер. На данной странице отображаются все доступные портфели.

Portfolios

[edit](#)[create](#)[remove](#)

Existing Portfolios

| portfolio | strategy | currency | comment | upload portfolio | download comment |
|---------------------------|--------------|----------|----------------------|---|---|
| Equity Japan | Balanced | CHF | initiated 02.03.2021 |  |  |
| High Dividend Switzerland | Equity | CHF | |  | |
| Equity Switzerland | Balanced | CHF | initiated 07.09.2022 |  |  |
| Corporate Bonds EU | Fixed Income | EUR | |  | |

Рисунок 3.12 – Страница просмотра имеющихся портфелей

При необходимости создания нового портфеля, пользователь заполняет поля компонента на рисунке 3.13. Поля будут заполнены автоматически при загрузке данных из файла. Также можно скачать содержимое только что созданного портфеля.

Create Portfolio

Name of portfolio

Your answer

Strategy

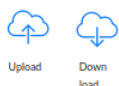
Choose

Currency

Choose

Comment

Your answer



save

cancel

Рисунок 3.13 – Страница создания нового портфеля

При необходимости удаления портфеля, пользователь переходит на экран на рисунке 3.14 и выбирает портфель, который он хотел бы удалить.

Remove Portfolio

Name of portfolio

Your answer

confirm

Рисунок 3.14 – Страница удаления имеющегося портфеля

На странице просмотра холдингов доступна информация о холдингах (рисунок 3.15). При необходимости просмотра дочерних компаний, пользователь выбирает родительский холдинг, по которому хотел бы отобразить информацию.

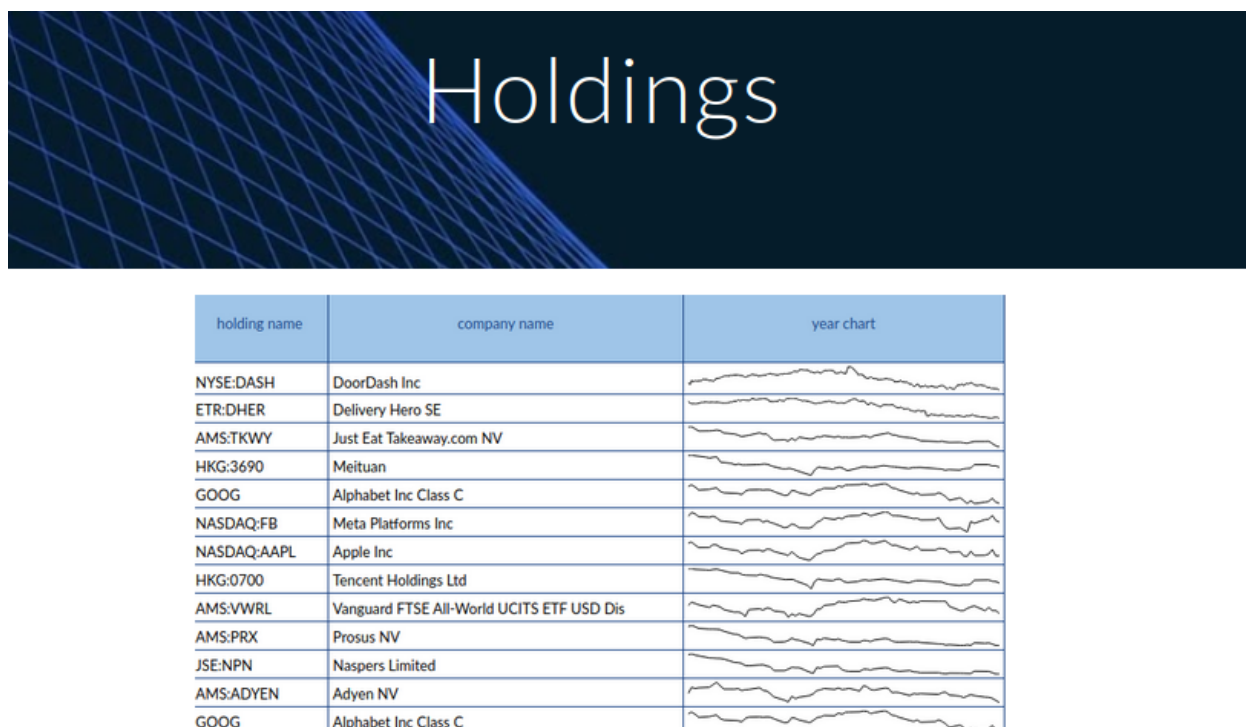


Рисунок 3.15 – Страница для просмотра холдингов

3.5 Вывод

Разработана интеллектуальная система формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности, которая отвечает всем требованиям и решает весь перечень задач, поставленных перед ней, а именно:

- Управление пользователями;

- Управление портфелями и холдингами;
- Генерация отчетов и комментариев;
- Возможность экспорта материалов, содержащих информацию о холдингах;
- Просмотр статистики и прогресса производительности портфеля;
- Доступность перевода текстовых комментариев на указанные естественные языки.

Выполнено функциональное тестирование, которое показало полноту и корректность функционала системы.

4 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕКСТОВЫХ ОПИСАНИЙ ПО ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1 Характеристика системы формирования текстовых описаний

Темой дипломного проекта является интеллектуальная система формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности. Данная система предназначена для контроля инвестиций с возможностью автоматизированной генерации текстовых комментариев.

Разработка и внедрение данного приложения позволит:

- Проводить контроль производительности холдингов;
- Анализировать прибыльность портфелей;
- Выбирать стратегию для инвестирования, подходящую клиенту;
- Составлять текстовые описания на основе имеющихся данных, позволяющие выявить сильные и слабые стороны инструментов.

Система разрабатывается по индивидуальному заказу сообщества инвестиционных агентов. Разработчиками являются сотрудники закрытого акционерного общества «Кьюликс Системс».

4.2 Расчет инвестиций в разработку интеллектуальной системы

Расчет затрат на разработку ПО в данном случае будет состоять из следующих пунктов:

- затраты на основную заработную плату разработчиков;
- затраты на дополнительную заработную плату разработчиков;
- отчисления на социальные нужды;
- прочие затраты (амортизационные отчисления, расходы на электроэнергию, командировочные расходы, арендная плата за офисные помещения и оборудование, расходы на управление и реализацию и т.п.).

1. Затраты на основную заработную плату команды разработчиков. Расчёт затрат на основную заработную плату команды разработчиков производится исходя из состава и численности команды, размера месячной заработной платы каждого участника команды, а также трудоемкости работ, выполняемых при разработке системы отдельными исполнителями и осуществляется по формуле:

$$З_0 = K_{\text{пр}} \cdot \sum_{i=1}^n З_{\text{ч}i} \cdot t_i, \quad (4.1)$$

где n – количество исполнителей, занятых разработкой конкретного ПО;

$K_{\text{пр}}$ – коэффициент премий (1,5);

$З_{\text{ч}i}$ – часовая заработная плата i -го исполнителя (руб.);

t_i – трудоемкость работ, выполняемых i -м исполнителем (ч).

Коэффициент премий $K_{\text{пр}}$ принимается равным 1,1. Часовая заработная плата каждого исполнителя определяется путём деления его месячной заработной платы на количество рабочих часов в месяце, то есть на 168 часов.

Расчет основной заработной платы представлен в таблице 4.1. Данные по заработной плате команды разработчиков предоставлены ЗАО «Кьюликс Системс» на 09.05.2022.

Таблица 4.1 – Расчет основной заработной платы

| № | Участник команды | Вид выполняемой работы | Месячная заработная плата, руб. | Часовая заработная плата, руб. | Трудоемкость работ, ч. | Зарплата по тарифу, руб. |
|--|-------------------------------|------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Руководитель проекта | аналитика | 2821,5 | 16,79 | 70 | 1175,63 |
| 2 | Инженер по машинному обучению | разработка | 2700 | 16,07 | 45 | 723,214 |
| 3 | Тестировщик | тестирование | 1890 | 11,25 | 120 | 1350 |
| 4 | Front-end разработчик | разработка | 2565 | 15,26 | 235 | 3587,95 |
| 5 | Back-end разработчик | разработка | 4050 | 24,10 | 260 | 6267,86 |
| Итого | | | | | | 13104,6 |
| Премия(50%) | | | | | | 1310,46 |
| Итого затраты на основную заработную плату разработчиков | | | | | | 14415,1 |

2. Затраты на дополнительную заработную плату команды разработчиков включает выплаты, предусмотренные законодательством о труде (оплата трудовых отпусков, льготных часов, времени выполнения государ-

ственных обязанностей и других выплат, не связанных с основной деятельностью исполнителей), и определяется по формуле:

$$З_д = \frac{З_о \cdot H_д}{100}, \quad (4.2)$$

где $H_д$ – норматив дополнительной заработной платы (20 %);

$З_о$ – затраты на основную заработную плату, (руб.);

Дополнительная заработная плата составит:

$$З_д = \frac{14415,11 \cdot 15}{100} = 2162,27 \text{ руб.}$$

3. Отчисления в фонд социальной защиты и обязательного страхования (в фонд социальной защиты населения и на обязательное страхование) определяются в соответствии с действующими законодательными актами по формуле:

$$P_{\text{соц}} = \frac{(З_о + З_д) \cdot H_{\text{соц}}}{100}, \quad (4.3)$$

где $H_{\text{соц}}$ – ставка отчислений в ФСЗН и Белгосстрах (в соответствии с действующим законодательством – 34,6 %).

$$P_{\text{соц}} = \frac{(14415,11 + 2162,27) \cdot 34,6}{100} = 5735,77 \text{ руб.}$$

4. Прочие расходы, такие как обучение сотрудников, включаются в себестоимость разработки ПО в процентах от затрат на основную заработную плату команды разработчиков рассчитываются по формуле:

$$P_{\text{пр}} = \frac{З_о \cdot H_{\text{пр}}}{100}, \quad (4.4)$$

где $H_{\text{пр}}$ – норматив прочих расходов (30 %).

$$P_{\text{пр}} = \frac{14415,11 \cdot 30}{100} = 4324,53 \text{ руб.}$$

5. Общая сумма затрат на разработку рассчитывается по формуле:

$$З_p = З_о + З_д + P_{\text{соц}} + P_{\text{пр}}, \quad (4.5)$$

$$З_p = 14415,11 + 2162,27 + 5735,77 + 4324,53 = 26637,67 \text{ руб.}$$

6. Плановая прибыль, включаемая в цену программного средства, рассчитывается по формуле:

$$\Pi_{\text{пс}} = \frac{З_p \cdot P_{\text{пс}}}{100}, \quad (4.6)$$

где $P_{\text{пс}}$ – рентабельность затрат на разработку программного средства, равная 25 %.

$$\Pi_{\text{пс}} = \frac{26637,67 \cdot 25}{100} = 6659,41 \text{ руб.}$$

7. Отпускная цена программного средства рассчитывается по формуле:

$$\Pi_{\text{пс}} = З_p + \Pi_{\text{пс}}, \quad (4.7)$$

$$\Pi_{\text{пс}} = 26637,67 + 6659,41 = 33297,09 \text{ руб.}$$

Формирование цены на основе затрат приведено в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Формирование цены программного средства на основе затрат

| Статья затрат | Сумма, руб. |
|---|-------------|
| Основная заработная плата команды разработчиков | 14415,11 |
| Дополнительная заработная плата команды разработчиков | 2162,27 |
| Отчисления в фонд социальной защиты и обязательного страхования | 5735,77 |
| Прочие затраты | 4324,53 |
| Общая сумма затрат на разработку | 26637,67 |

4.3 Экономический эффект от разработки и использования интеллектуальной системы

Любое программное обеспечение разрабатывается для удовлетворения какой-либо потребности, получения эффекта [37]. В общем виде эффект может быть 2 видов:

а) **Экономический эффект.** Разработка и использование программного обеспечения напрямую влияет на экономические показатели деятельности пользователя (например, в результате разработки разработчик получает прирост прибыли от продажи ПО, автоматизированная система контроля качества значительно снижает потери от брака, вследствие чего снижаются затраты на производство продукции, а следовательно увеличивается прибыль). Данный эффект легко поддается стоимостной оценке и должен быть обязательно рассчитан при экономическом обосновании;

б) **Неэкономический эффект.** Это эффект, напрямую не связанный с экономическими результатами деятельности компании: социальный, экологический, политический, технический. В данном случае использование ПО оказывает косвенное (опосредованное) влияние на экономические показатели деятельности пользователя, либо предоставляет ему дополнительные выгоды иного характера, которые зачастую невозможно оценить в стоимостном выражении, либо процесс оценки является сложным, трудоемким и неточным.

Результатом в сфере использования программного продукта является прирост чистой прибыли.

Для организации-разработчика экономическим эффектом является прирост чистой прибыли, полученной от разработки и реализации программного средства заказчику. Портал реализуется организацией-разработчиком по отпускной цене, сформированной на основе затрат на разработку, представленных в таблице 4.2. Экономический эффект, полученный организацией-разработчиком, в виде прироста чистой прибыли от его разработки, определяется по формуле;

$$\Delta\P_{\text{пс}} = \Pi_{\text{пс}} \cdot \left(1 - \frac{H_{\text{п}}}{100}\right), \quad (4.8)$$

где $\Pi_{\text{пс}}$ – прибыль, включаемая в цену программного средства.

Поскольку организация-разработчик ЗАО «Кьюликс Системс» является резидентом Парка высоких технологий, то она освобождена от уплаты налога на добавленную стоимость и налога на прибыль ($H_{\text{п}} = 0$). Прирост чистой прибыли составит:

$$\Delta\P_{\text{ч}} = 6659,41 \cdot \left(1 - \frac{0}{100}\right) = 6659,41 \text{ руб.}$$

4.4 Расчёт показателей экономической эффективности разработки и использования интеллектуальной системы

Для организации-разработчика программного средства оценка экономической эффективности разработки осуществляется с помощью расчета простой нормы прибыли (рентабельности затрат на разработку программного средства) по формуле:

$$P_{\text{и}} = \frac{\Delta\P_{\text{пс}}}{Z_{\text{р}}} \cdot 100\%, \quad (4.9)$$

где $\Delta\P_{\text{ч}}$ – прирост чистой прибыли, полученной от разработки портала знаний организацией-разработчиком по индивидуальному заказу;

Z_p – затраты на разработку портала знаний организацией-разработчиком.

Таким образом, экономическая эффективность составит:

$$P_{\text{и}} = \frac{6659,41}{26637,67} \cdot 100\% = 25\%.$$

4.5 Вывод

В результате технико-экономического обоснования разработки интеллектуальной системы формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности были получены следующие значения показателей эффективности:

а) По результатам расчетов затраты на разработку интеллектуальной системы составляют 26637,67 руб.

б) Прирост чистой прибыли равняется 6659,41 руб.

в) Рентабельность инвестиций составляет 25 %.

Таким образом, разработка и применение программного продукта является эффективной и данные инвестиции осуществлять целесообразно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате работы над дипломным проектом разработано программное решение в виде интеллектуальной системы формирования текстовых описаний по инвестиционной деятельности.

Произведен анализ подходов к разработке систем, предназначенных для формирования финансовых комментариев, входной и выходной информации, характеристик и требований к системе, аналогов на рынке.

В процессе проектирования выделены основные сущности и основные типы пользователей данной системы, спроектирована концептуальная модель данных, описаны основные функциональные возможности системы, функции пользователей. Подобран метод для осуществления автоматизированной генерации текстов и описан этап проектирования API для общения с языковыми моделями.

В процессе разработки системы проведен анализ существующих технологий, используемых при разработке подобных систем. Определены основные требования к используемым технологиям. Реализована необходимая функциональность системы и пользовательский интерфейс, который предоставляет пользователю взаимодействие с разработанной системой.

В представленном проекте реализованы следующие возможности:

- управление пользователями;
- управление портфелями и холдингами;
- генерация отчетов и комментариев;
- возможность экспорта материалов, содержащих информацию о холдингах;
- просмотр статистики и прогресса производительности портфеля;
- доступность перевода текстовых комментариев на указанные естественные языки.

Программная реализация системы выполнена на базе многоуровневой архитектуры с использованием стека современных технологий разработки клиентских и серверных приложений: Python, Java, JavaScript, TypeScript, React, FastAPI, Spring. Наличие в системе API для общения с предобученными моделями, позволяют использовать лучшие методы обработки естественных языков, путем использования трансформеров T0 и GPT-3.

Произведено технико-экономическое обоснование разработки системы, которое позволило сделать вывод об экономической целесообразности.

Приложение планируется использовать в сфере финансов.

Система представляет собой полностью автоматизированный инструмент анализа рыночных комментариев для индивидуальных портфелей, основанный на надежном и эффективном подходе. Все комментарии для индивидуальных портфелей подбираются на основе модульного подхода в соответствии с показателями и вкладом, инвестиционной стратегией и мак-

роэкономическим фоном. Управляющие активами могут использовать его в качестве поддержки или основы для дальнейшего анализа индивидуальных комментариев. Текстовые модули могут автоматически корректироваться по длине или содержанию и подстраиваться под уровень знаний клиента в финансовой сфере.

В дальнейшем планируется персонализировать тексты, сгенерированные моделями, автоматизировать дообучение языковых моделей на исправленных в ходе написания отчетов данных.

Задачи дипломного проектирования решены и цели достигнуты. Дипломный проект выполнен и оформлен в соответствии с действующими стандартом предприятия и государственными стандартами [38].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] Los, Cornelis A. Computational Finance: A Scientific Perspective / Cornelis A. Los. — World Scientific Publishing Company, 2000. — 340 P.
- [2] Alexander, G.J. Fundamentals of Investments / G.J. Alexander, W.F. Sharpe, J.V. Bailey. — 3rd edition. — Prentice Hall, 2001. — 781 P.
- [3] Guerard, J.B. Handbook Of Applied Investment Research / J.B. Guerard, W.T. Ziemba. — World Scientific Publishing Company, 2020. — 816 P.
- [4] Ashby Monk, Rajiv Sharma. Reframing Finance: New Models of Long-Term Investment Management / Rajiv Sharma Ashby Monk, Duncan L. Sinclair. — Stanford University Press, 2017. — 216 P.
- [5] Marcus Invest Review 2022 – Forbes Advisor [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.forbes.com/advisor/investing/marcus-invest-review/>. — Date of access: 06.03.2022.
- [6] Investing | Marcus by Goldman Sachs® [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.marcus.com/us/en/resources/investing>. — Date of access: 21.03.2022.
- [7] Financial Planning, Management, and Advice | Vanguard [Electronic resource]. — Mode of access: <https://investor.vanguard.com/advice/financial-advisor/personal-advisor-services>. — Date of access: 13.03.2022.
- [8] Vanguard Personal Advisor Services Review 2022 - Forbes [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.forbes.com/advisor/investing/vanguard-personal-advisor-services-review/>. — Date of access: 07.03.2022.
- [9] Bloomberg Terminal | Bloomberg Professional Services [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.bloomberg.com/professional/solution/bloomberg-terminal/>. — Date of access: 27.04.2022.
- [10] Bloomberg - Forbes [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.forbes.com/companies/bloomberg/>. — Date of access: 09.03.2022.
- [11] Investment Analysis Platform | Morningstar [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.morningstar.com/products/direct/emea>. — Date of access: 04.04.2022.
- [12] Speed Matters: How Morningstar Accelerates Innovation With Data [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.forbes.com/sites/amazonwebservices/2021/09/28/>

speed-matters-how-morningstar-accelerates-innovation-with-data/. — Date of access: 11.03.2022.

[13] JPMorgan Chase (JPM) - Forbes [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.forbes.com/companies/jpmorgan-chase/>. — Date of access: 15.03.2022.

[14] Wealth Management - JP Morgan [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.jpmorgan.com/wealth-management>. — Date of access: 01.04.2022.

[15] A survey on web services composition [Electronic resource]. — Mode of access: <https://doi.org/10.1504%2FIJWGS.2005.007545>. — Date of access: 24.03.2022.

[16] Orfali, Robert. Client/Server Programming with OS/2 2.1 (3rd Ed.) / Robert Orfali, Dan Harkey. — 3rd edition. — Van Nostrand Reinhold Co., 1993. — 1142 P.

[17] Unsupervised Word Sense Disambiguation Rivaling Supervised Methods [Electronic resource]. — Mode of access: <https://aclanthology.org/P95-1026>. — Date of access: 10.04.2022.

[18] Natural Language Processing and Computational Linguistics. Computational Linguistics [Electronic resource]. — Mode of access: https://doi.org/10.1162/coli_a_00420. — Date of access: 06.04.2022.

[19] The Illustrated Word2vec [Electronic resource]. — Mode of access: <https://jalamar.github.io/illustrated-word2vec/>. — Date of access: 11.04.2022.

[20] Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space [Electronic resource]. — Mode of access: <https://arxiv.org/pdf/1301.3781.pdf>. — Date of access: 25.03.2022.

[21] Machine Learning Meets Natural Language Processing [Electronic resource]. — Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/351046768_Machine_Learning_Meets_Natural_Language_Processing_-_The_story_so_far. — Date of access: 17.04.2022.

[22] What is a REST API? - Red Hat [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.redhat.com/en/topics/api/what-is-a-rest-api>. — Date of access: 11.04.2022.

[23] DeepL API [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.deepl.com/docs-api/>. — Date of access: 02.05.2022.

[24] The Tale of T0 - BigScience [Electronic resource]. — Mode of access: <https://bigscience.huggingface.co/blog/t0>. — Date of access: 17.04.2022.

[25] OpenAI API [Electronic resource]. — Mode of access: <https://beta.openai.com/docs/introduction>. — Date of access: 14.04.2022.

[26] Wiederhold, Gio. A structural model for database systems / Gio Wiederhold, Ramez A. Elmasri. — 1st edition. — Stanford University, 1979. — 51 P.

[27] TypeScript: JavaScript With Syntax For Types. [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.typescriptlang.org>. — Date of access: 01.05.2022.

[28] React - A JavaScript library for building user interfaces. [Electronic resource]. — Mode of access: <https://reactjs.org/>. — Date of access: 01.05.2022.

[29] The OpenAPI Specification Repository - GitHub [Electronic resource]. — Mode of access: <https://github.com/OAI/OpenAPI-Specification>. — Date of access: 14.03.2022.

[30] Spring Boot [Electronic resource]. — Mode of access: <https://spring.io>. — Date of access: 29.04.2022.

[31] Welcome to Python.org [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.python.org/>. — Date of access: 13.03.2022.

[32] FastAPI [Electronic resource]. — Mode of access: <https://fastapi.tiangolo.com/>. — Date of access: 09.04.2022.

[33] Multitask Prompted Training Enables Zero-Shot Task Generalization [Electronic resource]. — Mode of access: <https://arxiv.org/pdf/2110.08207.pdf>. — Date of access: 05.04.2022.

[34] Language Models are Few-Shot Learners [Electronic resource]. — Mode of access: <https://arxiv.org/pdf/2005.14165.pdf>. — Date of access: 19.03.2022.

[35] Silberschatz, Abraham. Database Systems Concepts / Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan. — 4th edition. — McGraw-Hill Higher Education, 2001. — 1088 P.

[36] PostgreSQL: The world's most advanced open source database [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.postgresql.org/>. — Date of access: 07.03.2022.

[37] Горовой, В. Г. Экономическое обоснование проекта по разработке программного обеспечения / В. Г. Горовой, А. В. Грицай, В. А. Пархименко. — Минск : БГУИР, 2018. — 12 с.

[38] Доманов, А. Т. СТП 01-2017. Стандарт предприятия. Дипломные проекты (работы). Общие требования / А. Т. Доманов, Н. И. Сорока. — Минск : БГУИР, 2017. — 169 с.