

**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»  
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)**

<b>Направление</b>	09.03.02 – Информационные системы и технологии
<b>Профиль</b>	Информационно-управляющие системы
<b>Факультет</b>	КТИ
<b>Кафедра</b>	ИС

*К защите допустить*

Зав. кафедрой

Цехановский В.В.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
БАКАЛАВРА**

**Тема: РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ  
СИСТЕМЫ В СФЕРЕ ИНВЕСТИЦИЙ**

Студент		<hr/>	Гаврильченко И.А.
		<i>подпись</i>	
Руководитель	д.т.н., профессор	<hr/>	Водяхо А.И.
		<i>подпись</i>	
Консультант	старший преподаватель	<hr/>	Алексеева О.Г.
		<i>подпись</i>	
Нормоконтроль	к.т.н., доцент	<hr/>	Егоров С.С.
		<i>подпись</i>	
Антиплагиат	к.т.н., доцент	<hr/>	Назаренко Н.С.
		<i>подпись</i>	

Санкт-Петербург

2021

## ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Утверждаю

Зав. кафедрой ИС

\_\_\_\_\_ Цехановский В.В.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Студент        Гаврильченко И.А.

Группа 7372

Тема работы: Разработка информационной образовательной системы в сфере инвестиций.

Место выполнения ВКР: Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет “ЛЭТИ” им. В.И. Ульянова (Ленина), кафедра ИС.

Исходные данные (технические требования):

Разработать информационную образовательную системы в сфере инвестиций.

Содержание ВКР: работа включает введение, теоретические основы проектирования информационных систем, исследование и анализ, назначение разработки, требования к информационной системе, проектирование информационной системы, экономическое обоснование, заключение, список использованных источников.

Перечень отчетных материалов: пояснительная записка, иллюстративный материал.

Дополнительные разделы: Экономическое обоснование ВКР.

Дата выдачи задания

Дата представления ВКР к защите

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Студент

Гаврильченко И.А.

Руководитель д.т.н., профессор

Водяхо А.И.

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Утверждаю

Зав. кафедрой ИС

\_\_\_\_\_ Цехановский В.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Студент            Гаврильченко И.А.

Группа    7372

Тема работы: Разработка информационной образовательной системы в сфере  
инвестиций

№ п/п	Наименование работ	Срок выполнения
1	Анализ оснований для разработки	20.04 – 21.04
2	Обзор литературы по теме работы	21.04 – 28.04
3	Исследование и анализ	28.04 – 3.05
4	Функциональные спецификации	3.05 – 7.05
5	Проектирование информационной системы	7.05 – 22.05
6	Оформление пояснительной записки	22.05 – 27.05
7	Оформление иллюстративного материала	27.05 – 28.05

Студент \_\_\_\_\_ Гаврильченко И.А.

Руководитель д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Водяхо А.И.  
(Уч. степень, уч. звание)

## РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит 66 страниц, 16 таблиц, 19 рисунков, 11 источников, 2 приложения.

Тема выпускной квалификационной работы – «Разработка информационной образовательной системы в сфере инвестиций».

Сегодня Россия переживает рекордный приток частных инвесторов на фондовый рынок. В связи с этим Государство в лице Центрального Банка Российской Федерации внесло законопроект о категоризации инвесторов и о принудительном тестировании неквалифицированных инвесторов для получения доступа к ряду инструментов фондового рынка.

Главной целью работы является разработка информационной системы, в которой граждане Российской Федерации смогут получить минимально необходимые знания в области фондового рынка, а Центральный Банк Российской Федерации в свою очередь сможет проконтролировать знания с помощью итоговой аттестации. После прохождения аттестации Брокер сможет проверить статус аттестации и наделить инвестора необходимыми правами.

В работе использовались проверенные временем практики проектирования информационных систем с помощью профессионального CASE-средства Visual Paradigm.

В результате работы была спроектированная ИС, отвечающая определенным на старте разработки требованиям.

## **ABSTRACT**

The topic of the final qualification work is "Development of an information education system in the area of investment".

Today, Russia is experiencing a record influx of private investors to the stock market. In this regard, the State, represented by the Central Bank of the Russian Federation, has introduced a bill on the categorization of investors as well as a bill on a compulsory testing of unqualified investors to gain access to a number of stock market instruments.

The main goal of the work is to develop an an informational system in which citizens of the Russian Federation will be able to obtain the minimum necessary knowledge in the field of the stock market. The Central Bank of the Russian Federation, in turn, will be able to control the knowledge through the final certification and, if successful, the Broker will be able to grant the investor the necessary rights.

The paper used time-tested practices of designing informational systems via the professional CASE-tool Visual Paradigm.

As a result of the work, an IC was designed meeting certain requirements defined at the start of development.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	10
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	12
1.1 История развития технологий проектирования информационных систем	12
1.2 Проектирование информационной системы на основе объектно-ориентированного анализа	15
1.2.1 Моделирование прецедентов	15
1.2.2 Спецификация прецедентов	16
1.2.3 Объекты и классы	19
1.2.4 Моделирование классов в UML	20
1.2.5 Выявление классов	21
2. ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ РЫНКА	23
2.1 Исследование рынка	23
2.1.1 Образовательная система брокера Тинькофф	23
2.1.2 Образовательная система брокера БКС	27
2.2 Итоги анализа	30
Вывод	30
3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ	32
3.1 Функциональное назначение информационной системы	32
3.2 Эксплуатационное назначение информационной системы	32
3.3 Критерий эффективности и качества программы	32
4. ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ	33
4.1 Бизнес-требования	34
4.2 Бизнес-правила	34
4.3 Пользовательские требования	35
4.4 Функциональные требования	36
4.5 Системные требования	37
4.6 Нефункциональные требования	37
4.6.1 Требования к производительности	38
4.6.2 Требования к надежности	38
4.6.3 Требования к удобству и простоте использования	39
Выводы	40
5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ	41

5.1 Разработка диаграммы вариантов использования	41
5.2 Спецификация прецедентов	43
5.3 Диаграмма последовательности	48
5.4 Выявление классов	48
5.5 Разработка диаграммы классов	50
5.6 Разработка пользовательского интерфейса	51
Выводы	54
6. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ	55
6.1 Постановка задачи	55
6.2 Затраты на разработку информационной системы	56
Выводы	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	63
ПРИЛОЖЕНИЕ А	64
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	66



## ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

UML	Unified Modeling Language. Нотация, применяющаяся для объектно-ориентированного анализа и проектирования.
Информационная система (ИС)	«Система, предназначенная для хранения, поиска и обработки информации, и соответствующие организационные ресурсы (человеческие, технические, финансовые и т. д.), которые обеспечивают и распространяют информацию» (ISO/IEC 2382:2015)
Пользовательский интерфейс	«Интерфейс, обеспечивающий передачу информации между пользователем-человеком и программно-аппаратными компонентами компьютерной системы» (ISO/IEC/IEEE 24765-2010)
База данных (БД)	Организованная структура, предназначенная для хранения, изменения и обработки взаимосвязанной информации, преимущественно больших объемов.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Внедрение ЭВМ первым образом сказалось на экономии самого главного ресурса человека – времени. Развитие аппаратуры стимулировало создание новых операционных систем. В общей сложности это позволило создавать уникальные вещи: системы связи, программы управления, способы хранения и изменения информации. Эти технологии были удобны, позволяли экономить ресурсы и стали необходимы всюду.

За последние десятилетия человечество наблюдало цифровизацию различных сфер жизнедеятельности человека, в том числе цифровизация затронула и фондовый рынок.

Сегодня достаточно иметь под рукой телефон с мобильным приложением брокера, который предоставит доступ к инструментам фондового рынка: акциям, облигациям, фондам и другим высокорискованным инструментам. Процесс инвестирования в фондовый рынок упростился и все большее число граждан в качестве инвестиций стали выбирать именно его. Вторым катализатором к популяризации инвестиций в фондовый рынок послужили ограничительные и стимулирующие меры со стороны Государства в связи с распространением коронавирусной инфекции. Оказавшись взаперти своих стен, граждане стали искать альтернативные источники заработка, развлечений, шоппинга. Третьим катализатором к популяризации фондового рынка послужили рекламные кампании брокеров, предлагавшие на старте поддержку в качестве компенсации убытков, подарки за прохождение коротких образовательных курсов. По итогу российский рынок инвестиций в фондовую биржу приобрел не виданную ранее динамику, см. рис. 1.

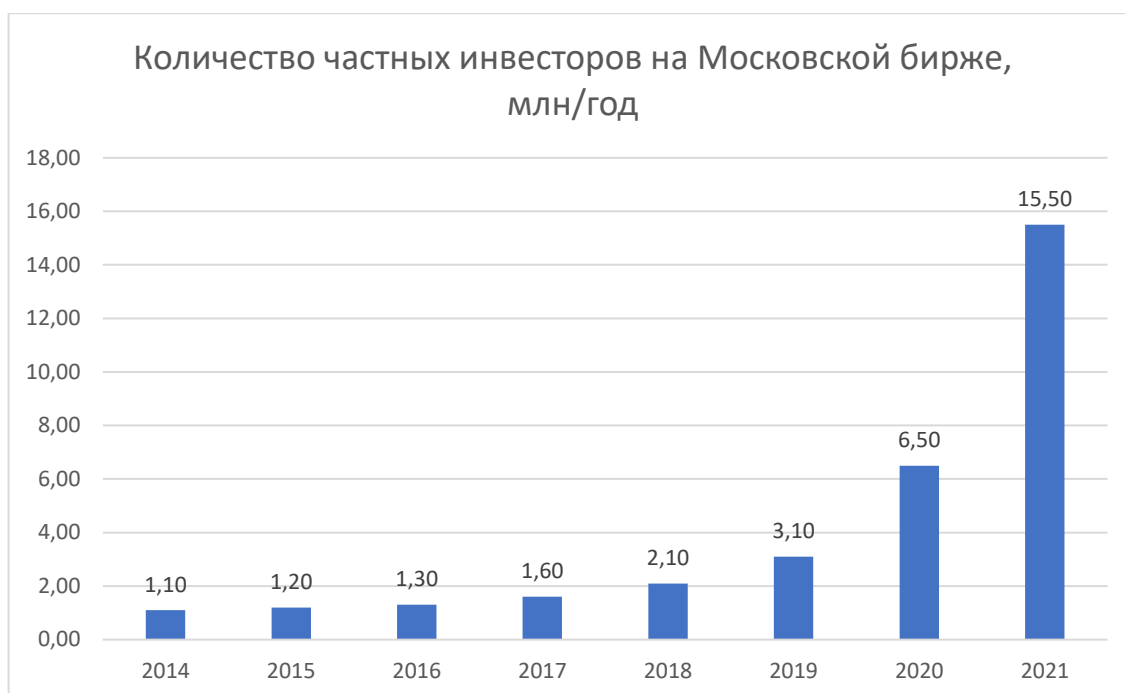


Рисунок 1 – Динамика увеличения количества частных инвесторов на Московской Бирже [1]

В конечном итоге государство в лице Центрального Банка Российской Федерации было вынуждено реагировать – был разработан законопроект о категоризации инвесторов с целью ограничения ряда финансовых инструментов от неквалифицированных инвесторов. А в связи с динамикой увеличения частных клиентов 2020-2021 года, Центральный Банк Российской Федерации предложил начать тестировать неквалифицированных инвесторов уже с 1 октября 2021 года.

В связи с этим было принято решение в качестве дипломной работы спроектировать информационную образовательную систему в сфере инвестиций, которая позволит гражданам Российской Федерации приобрести знания в области фондового рынка, а также произвести централизованное тестирование с целью контроля качества знаний.

В результате должна получиться информационная система, которая позволит реализовать поставленные Центральным Банком РФ задачи: обучить граждан РФ, провести итоговую аттестацию знаний.

# **1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

## **1.1 История развития технологий проектирования информационных систем**

Середина XX столетия является отправной точкой активного развития информационных технологий. Появившаяся вычислительная техника позволила упростить обработку больших объемов информации и автоматизировать основные производственные процессы и органы управления. Таким образом стали разрабатываться сложные информационные системы, главной задачей которых была экономия ресурсов за счет автоматизации бизнес-процессов организации. Важность и ценность создания и развития информационных систем в первую очередь осознали государственные ведомства и крупные предприятия. А разработчики национальных и крупномасштабных информационных систем осознали необходимость создания специальных средств моделирования и проектирования бизнес-процессов с целью экономии ресурсов за счет минимизации ошибок и увеличении эффективности работы. Дело в том, что при создании сложных информационных систем бывает очень трудно понять требования персонала организации, на базе которой разрабатывается информационная система. Требования могут быть сформулированы не корректно, а при детальном анализе отдельного бизнес-процесса изменяться и противоречить исходным требованиям. Поэтому разработка методологии современного проектирования и моделирования информационных систем была насущной задачей, над которой работали специалисты разных стран.

В результате получения опыта разработки информационных систем и получения начальных знаний в шестидесятых годах прошлого столетия появились первые автоматизированные системы управления. Можно всячески анализировались первые АСУ, их успех и неудачи, однако бесспорным было сокращение времени обработки информации, производственных и

управленческих затрат и как следствие персонала. Опыт зарубежных компаний по разработке и внедрению корпоративных информационных систем свидетельствует о появлении программ, в первую очередь связанных с автоматизацией учетных функций бухгалтерий, отдела кадров и складов. И намного позже появляются другие автоматизированные системы управления производством, логистикой, взаимоотношениями с клиентами и поставщиками. На последнем этапе разрабатываются информационные системы управления всей компанией, позволяющие полностью перейти к электронному документообороту и автоматизировать все сферы деятельности организации. С появлением персональных компьютеров происходит децентрализация процессов управления, все чаще внедряются модули с распределенными системами обработки информации.

В семидесятых годах прошлого столетия приходит понимание, что информация – стратегический ресурс любой компании, который необходимо грамотно использовать. При этом главными потребителями информации являются руководители организаций. Идея использования распределенных систем не находят пока применения из-за отсутствия компактной вычислительной техники, которую можно было бы устанавливать на рабочих местах многих сотрудников. Поэтому в организациях по-прежнему создаются информационные отделы и службы, вычислительные центры и лаборатории, в которых агрегируется информация.

Восьмидесятые годы характеризуются появлением специализированных методологий проектирования информационных систем и CASE-средств. Параллельно с этим персональные компьютеры набирают все больший оборот. Одной из значимых моделей являлась IBM PC 5150, разработанная в 1981 году. На основе персональных компьютеров появляется возможность приступить к созданию децентрализованных информационных систем. Совокупность нескольких персональных компьютеров объединяются в локальную сеть. Этот период характеризуется интеграцией информационных

систем и появлением различных концепций управления ими на единой методологической основе.

Девяностые годы стали триумфом персональных компьютеров. Компактные размеры в совокупности с невысокой стоимостью сделали их чрезвычайно популярными и общедоступными. Разрабатываются корпоративные информационно-управляющие системы, реализующие принципы распределенной обработки данных. Становится возможным автоматизация всех отделов и служб компаний, а не только бухгалтерии. Появляются системы электронного документооборота, в том числе для предприятий с развитой филиальной сетью в разных городах и регионах. Сокращаются сроки обработки данных, производственных, складских и прочих управленческих отчетов. [2]

К концу двадцатого века было разработано несколько десятков методов моделирования сложных систем. Они все были разные по функциональным возможностям, но во многом имели схожие подходы к анализу и описанию предметной области. Возникла острая необходимость объединения удачных решений в одну методику, которая устраивала большую часть разработчиков информационных систем. Параллельно с этим большое распространения получили объектно-ориентированные языки программирования, основанные на представлении программы в виде совокупности объектов. Тенденция их активного использования определила методику разрабатываемого языка моделирования. В результате этих процессов был разработан так называемый унифицированный язык моделирования (UML) – система обозначений, использующаяся с целью объектно-ориентированного анализа и проектирования.

Сейчас наиболее популярна версия UML 2.4.1, вышедшая в 2011 году, которая оформлена в виде международных стандартов ISO/IEC 19505-1 и 19505- 2. Для нее разработаны инструментальные средства поддержки и визуального программирования, осуществляющих прямую генерацию кода из моделей UML, в основном посредством языков программирования C++ и Java.

## **1.2 Проектирование информационной системы на основе объектно-ориентированного анализа**

### **1.2.1 Моделирование прецедентов**

Одной из диаграмм, применяющихся на этапе проектирования логической модели информационной системы, является диаграмма вариантов использования, она же диаграмма прецедентов, use case diagram.

Моделирование прецедентов – это форма выработки и способ записи требований к информационной системе, описывающих как функционирует система в окружающей среде.

Основными элементами для построения модели прецедентов на диаграмме являются:

- граница системы – прямоугольник, очерчивающий прецеденты для обозначения границы моделируемой системы;
- актер – элемент, обозначающий роли, выполняемые людьми или сущностями, использующие систему;
- прецедент – элемент, отражающий деятельность, производимую актерами с системой.
- отношения – связи между актерами и прецедентами.

Между прецедентами в модели могут быть установлены следующие типы связи (отношения):

- обобщение (generalization) – указывает общность ролей;
- включение (include) – указывает взаимосвязь нескольких прецедентов, базовый из которых всегда использует функциональное поведение связанных с ним прецедентов;
- расширение (extend) – указывает взаимосвязь базового прецедента с прецедентами, являющимися его специальными случаями.

Ассоциация (отношение) между актером и прецедентом обозначается сплошной линией. Ассоциация показывает, что актер каким-то образом взаимодействует с прецедентом.

Чтобы построить диаграмму прецедентов и смоделировать логическую модель ИС, необходимо:

- 1) определить границы системы;
- 2) идентифицировать актеров;
- 3) идентифицировать прецеденты;
  - а) определить прецеденты;
  - б) описать основные и альтернативные потоки;
- 4) повторить шаги 1-3 до тех пор, пока прецеденты, актеры и граница системы не стабилизируются.

Модель прецедентов является основным источником объектов и классов информационной системы.

Важно понимать, что актеры определяют роль, которую выполняет внешняя сущность, взаимодействуя с системой. И хотя сами актеры всегда находятся вне системы, внутри системы имеется некоторый информационный образ, внутреннее представление актеров. Например, онлайн-платформы для изучения образовательных курсов сохраняют информацию о студентах, содержащую имя, направление обучения, результаты тестирования и другую информацию. Это внутреннее представление (информационный образ) внешнего актера «Студент», который хранится в базе данных системы. При авторизации система подгружает атрибуты из БД и пользователь приобретает уникальный набор данных.

### **1.2.2 Спецификация прецедентов**

На сегодняшний день не существует единого шаблона или стандарта для спецификации прецедента в UML. Однако авторы книги «Проектирование информационных систем. Учебное пособие для вузов» Григорьев М.В. и Григорьева И.И. предлагают использовать следующий шаблон, см. табл. 1.



Таблица 1 – Шаблон спецификации прецедента

Имя прецедента	Оплата налога
Идентификатор прецедента	1
Краткое описание	Выплата налога на доход по окончании налогового периода в Налоговое управление
Актеры, вовлеченные в прецедент	Главные актеры: Время Второстепенные актеры: Налоговое управление
Состояние системы до начала прецедента (предусловие)	1. Конец налогового периода
Фактические этапы прецедента (основной поток)	1. Прецедент начинается в конце налогового периода. 2. Система определяет сумму Налога на доход, которую необходимо отправить в налоговое управление 3. Система посылает электронный платеж в Налоговое управление.
Состояние системы после окончания прецедента (постусловие)	1. Налоговое управление получает отправленный платеж.
Альтернативные потоки	Нет.

При заполнении спецификаций прецедентов используется структурный естественный язык, избегающий сложных предложений, вводных конструкций. С целью упрощения предлагается использовать только числительные, существительные, прилагательные и глаголы, которые наиболее распространены или используются в моделируемой предметной области.

Человек, работающий с моделью прецедентов, должен по одному его имени четко понимать назначение моделируемой бизнес-функции или процесса. В связи с этим имена прецедентов в рамках одной модели должны быть уникальными, а с целью однозначной идентификации каждый прецедент имеет индивидуальный идентификатор ID.

Возможности системы практически всегда зависят от ее текущего состояния. Для описания данного механизма используются пред- и постусловия.

- Предусловия ограничивают состояние системы, необходимое для запуска определенного прецедента. Пока система не окажется в данном состоянии, актер не может инициировать прецедент.

- Постусловия изменяют состояние системы после окончания прецедента. Другими словами, постусловия прецедента определяют, какие состояния будут истины после окончания данного прецедента.

Каждый прецедент имеет один основной поток и не ограниченное количество альтернативных потоков. Основной поток описывает идеальный ход развития событий, в котором не возникает ошибок, отклонений, прерываний или ответвлений. Задача же альтернативных потоков в том, чтобы перехватывать ошибки, прерывания и ответвления основного потока. Однако для ветвления основного потока можно использовать ключевое слово «Если» (if) с целью минимизации альтернативных потоков для упрощения спецификации прецедента. Каждая ветвь основного потока начинается с ключевого слова «ЕСЛИ» и логического выражения. Если логическое выражение истинно, управление перейдет в тело ветви.

Во время описания прецедента, в основном потоке событий может понадобиться повторить некоторые действия несколько раз. Для этого применяется ключевое слово «ДЛЯ». Последующие действия повторяются столько раз, сколько определено в выражении после ключевого слова. Пример приведен в табл. 2.

Таблица 2 – Прецедент «Каталог курсов студента» с ключевыми словами в потоке событий

Прецедент: Каталог курсов студента
ID: 2
Краткое описание: Студент открывает каталог курсов, на которые он зарегистрирован
Главные актеры: Студент
Второстепенные актеры: Нет

Предусловие: 1. Студент может нажать кнопку «Мои Курсы»
Основной поток: 1. Прецедент начинается, когда студент кликает на кнопку «Мои Курсы» в личном кабинете. 2. ЕСЛИ Студент зарегистрирован на курс(ы) 2.1 ДЛЯ каждого найденного курса 2.1.1. Система выводит на экран обложку курса. 2.1.2. Система выводит на экран краткое описание курса. 2.1.3. Система выводит на экран % от прохождения курса. 3. ЕСЛИ Студент не зарегистрирован ни на один курс. 3.1 Система выводит на экран сообщение «Вы не зарегистрированы ни на один курс»
Постусловие: Нет
Альтернативные потоки: Нет

Для описания некоторых действий в потоке событий, осуществляющихся до тех пор, пока некоторое логическое условие истинно, используется ключевое слово «ПОКА». Последовательность действий, определенная после ключевого слова «ПОКА», повторяется до тех пор, пока логическое условие не станет ложным. Например:

1. Прецедент начинается, когда Покупатель кликает на малую карточку товара.
2. Система выводит на экран большую карточку товара.
3. ПОКА Покупатель просматривает большую карточку товара
  - 3.1 Система отображает специальные предложения в баннере.
  - 3.2 Система отображает счетчик покупок данного товара за сегодня.

### 1.2.3 Объекты и классы

Объектно-ориентированная разработка основана на представлении программы в виде совокупности объектов, моделирующих предметную область, каждый из которых является экземпляром определенного класса.

Объект – это некоторая сущность, обладающая набором данных (атрибутов) и операций для работы с этими данными. [3]

Объекты формируют поведение системы путем обмена сообщениями по связям. Когда объект получает сообщение от другого объекта, он проверяет соответствие сигнатуры какой-либо операции с сигатурой полученного сообщения. Если таковая имеется, он инициализирует операцию. В состав сигнатуры входят имя сообщения или операции, типы параметров и возвращаемое значение.

Класс – это дескриптор, шаблон набора объектов, имеющих одинаковые атрибуты, операции, методы, отношения и поведения. Объекты одного класса имеют одинаковый набор атрибутов, операций и отношений, однако сами значения атрибутов могут быть различными.

#### 1.2.4 Моделирование классов в UML

С помощью унифицированного языка моделирования (UML) можно визуально продемонстрировать классы ПО. Для этого в языке существует специальная нотация классов, представленная на рисунке 2.



Рисунок 2 – Нотация классов в UML

Ячейка «ИмяКласса» является обязательной. Все остальные ячейки и дополнения не обязательны и заполняются в случае необходимости.

Имена классов должны состоять из имен существительных или именной группы, и отражать имена реальных сущностей. Например, образовательный курс может инициализироваться классом «ОбразовательныйКурс»

Атрибуты и операции классов имеют разные зоны видимости, представленные в табл. 3

Таблица 3 – Зона видимости в классах

Обозначение	Видимость	Семантика
+	Public (Открытый)	Любой элемент, который имеет доступ к классу, имеет доступ к любой из его возможностей, видимость которой public.
-	Private (Закрытый)	Только операции класса имеют доступ к возможностям, имеющим видимость private.
#	Protected (Защищенный)	Только операции класса или потомка класса имеют доступ к возможностям, имеющим видимость protected
~	Package (Пакетный)	Любой элемент, находящийся в одном пакете с классом или во вложенном подпакете, имеет доступ к возможностям, имеющим видимость package.

### 1.2.5 Выявление классов

Первый шаг в построении объектно-ориентированного ПО – прояснить предметную область, в которой возникает необходимость разработки ПО.

В результате анализа требований и спецификаций прецедентов появляются классы анализа и реализации прецедентов.

Реализация прецедентов – это кооперация объектов, демонстрирующая, как система взаимодействующих объектов может реализовать поведение, описанное в прецеденте. Для этого каждый класс имеет обязанность – сервис, который класс предлагает другим классам.

В хорошо спроектированной системе каждый класс должен иметь связный набор обязанностей, соответствующих назначению класса (которое выражено в его имени). Связный набор обязанностей означает, что все обязанности направлены на реализацию одной цели.

Ниже приведены некоторые практические правила создания правильно сформированных классов анализа. [3]

1. В каждом классе должно быть три-пять обязанностей. Это позволяет сохранить максимальную простоту классов.

2. Ни один класс не является изолированным. Суть хорошего объектно-ориентированного анализа и проектирования во взаимодействии классов друг с другом с целью предоставить пользователям значимы результат.

3. Множество очень мелких классов может нарушить баланс распределения обязанностей.

4. Множество очень больших классов (обязанностей больше пяти), может усложнить понимание системы и ухудшить гибкость системы.

5. Следует избегать «функтоидов». Функтоид – это на самом деле процедурная функция, выдаваемая за отдельный класс.

6. Необходимо избегать «глубоких» деревьев наследования. Каждый уровень абстракции должен иметь четко определенное назначение.

Для структурного выделения классов используется разделение по стереотипам «boundary» (граница), control (управление) и «entity» (сущность).

Классы стереотипа «boundary» являются посредниками во взаимодействии системы и ее окружения.

Классы стереотипа «control» инкапсулируют характерное для прецедента поведение.

Классы стереотипа «entity» используются для моделирования постоянной информации.

## **2. ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ РЫНКА**

### **2.1 Исследование рынка**

Фондовый рынок – это финансово-экономический инструмент, позволяющий производить операции с ценными бумагами. На данном рынке присутствуют следующие роли:

Фондовая биржа – организация, организовавшая инфраструктуру для совершения операций с ценными бумагами;

Эмитент – организация, выпустившая ценные бумаги на фондовый рынок с целью привлечения дополнительного капитала;

Фондовый брокер – организация, имеющая лицензию на право совершения операций с ценными бумагами, служащая для выполнения посреднических функций между участниками фондового рынка;

Инвестор – физическое или юридическое лицо, обладающее капиталом, производящее его вложение с целью преумножения.

Регулятор – государственные структуры, обеспечивающие соблюдение прав всех участников фондового рынка.

Для совершения сделки на фондовом рынке инвестору необходимо взаимодействовать в первую очередь с брокером. Именно брокер занимается клиентским обслуживанием.

В условиях конкурентного рынка брокеры стараются привлечь потенциального клиента с помощью удовлетворения их потребностей. Одной из таковых является получение структурированных, первичных знаний о фондовом рынке. И действительно, ряд брокеров разработали свою информационную образовательную систему. Проведем анализ двух отличных друг от друга платформ брокеров.

#### **2.1.1 Образовательная система брокера Тинькофф**

Тинькофф Банк является лидером среди брокеров на российском рынке по количеству частных инвесторов на апрель 2021 года. [4] С целью

привлечения новых клиентов Тинькофф Банк разработал мобильное приложение «ИнвестУчебник», в котором в виде 7 уроков раскрываются основные положения фондового рынка: виды ценных бумаг; роли участников фондового рынка; комиссии брокеров и как выбрать лучший тариф; налоги на фондовом рынке; что такое ИИС и как им пользоваться и др. Прохождение уроков последовательно. Для разблокировки следующего необходимо пройти промежуточное тестирование. После прохождения всех промежуточных тестирований система предоставляет доступ к итоговому экзамену.

Полная функциональность мобильного приложения представлена на диаграмме вариантов использования, см. рис. 3.

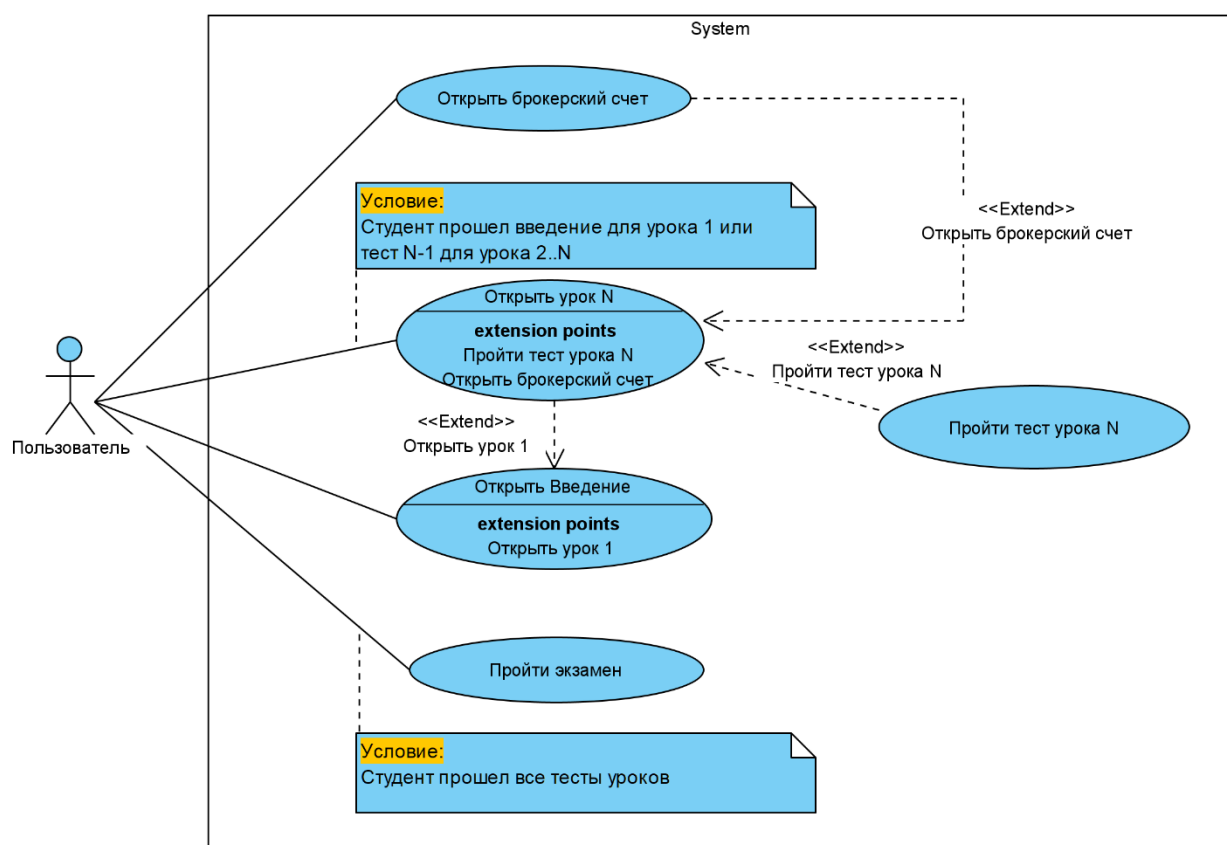


Рисунок 3 – Диаграмма прецедентов приложения «Тинькофф Учебник»

Для большего понимания функциональности системы отобразим спецификацию наиболее важных прецедентов: «Открыть урок N», «Пройти тест урока», см. табл. 4, табл. 5. Это позволит проанализировать алгоритм работы объектов и выявить сильные и слабые стороны.



Таблица 4 – Спецификация прецедента «Открыть урок N»

Прецедент: Открыть урок N
ID: T2
Краткое описание: Данный прецедент позволяет открыть содержимое Урока N, где N = 1..7
Главные актеры: Пользователь
Второстепенные актеры: Нет
Предусловие: 1. Студент прошел введение для урока №1, или промежуточный тест урока N-1 для урока N.
Основной поток: 1. Прецедент начинается, когда Пользователь кликает на карточку урока N. 2. Система выводит на экран модальное окно с содержимым урока N. Точка расширения: Пройти тест урока. Точка расширения: Открыть брокерский счет.
Постусловия: Нет
Альтернативные потоки: Нет

Таблица 5 – Спецификация прецедента «Пройти тест урока»

Расширяющий прецедент: Пройти тест урока
ID:
Краткое описание: Данный прецедент позволяет пройти промежуточное тестирование урока N
Главные актеры: Пользователь
Второстепенные актеры: Нет
Предусловие: Пользователь находится в модальном окне урока N
Основной поток: 1. Прецедент начинается, когда пользователь кликает на кнопку «Пройти тест» 2. ДЛЯ каждого из вопросов. 2.1. Система выводит на экран вопрос. 2.2. Система выводит на экран варианты ответа. 2.3. Система выводит на экран кнопку «Следующий вопрос» 2.3. Система запрашивает вариант ответа 2.4. Пользователь нажимает кнопку «Следующий вопрос» 3. Система выводит результат теста 4. Пользователь нажимает кнопку «Класс!»

5. ЕСЛИ Пользователь прошел тест урока N 5.1. Система открывает доступ к уроку N+1 5.2. Система выводит на экран Урок N+1 6. ЕСЛИ Пользователь не прошел тест урока N 6.1. Система повторно начинает тест урока N Постусловие: Нет.
Альтернативные потоки: 2.3А Пользователь не выбрал вариант ответа 1. Система выводит на экран ошибку «Сначала выберите вариант ответа» 2. Выполнение переходит на шаг 2.3 основного потока

Из спецификации прецедентов следует, что у пользователя нет возможности пройти промежуточные тестирования без изучения соответствующих уроков. Также пользователь не имеет возможности пройти итоговый экзамен, пока не будут пройдены все промежуточные тестирования. Учитывая, что приложение нацелено на новичков, данное решение оправдано. Однако при разработке единой образовательной информационной системы, основная цель которой протестировать знания инвесторов, необходимо учесть аудиторию, не нуждающуюся в прохождении учебного материала. Нужно дать возможность этой аудитории взаимодействовать с прецедентом «Итоговый экзамен» без предусловия прохождения промежуточных тестирований.

Рассмотрим графический интерфейс приложения, представленного на рисунке 4

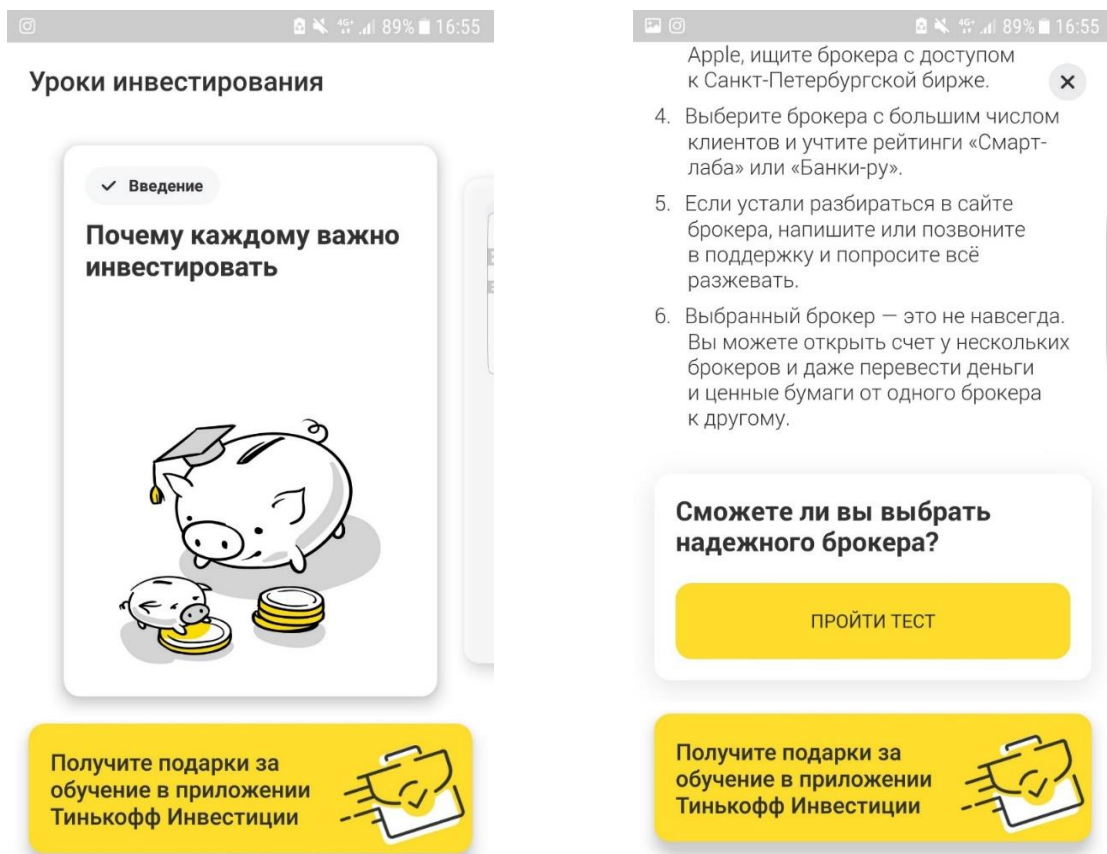


Рисунок 4 – Графический интерфейс приложения «ИнвестУчебник»

В приложении информация отсортирована по урокам, доступ к которым осуществляется через объект карточку. Карточка включает в себя блоки «Номер урока», «Заголовок», «Иконка». Благодаря этому пользователь с легкостью ориентируется в приложении и с помощью нескольких свайпов может выбрать нужный ему урок.

Так как перед брокером не стояла задача реального контроля знаний пользователей, в приложении не реализован функционал регистрации и идентификации пользователя. Также не реализован функционал контроля списывания – при прохождении экзамена пользователь имеет возможность списать правильные ответы, проконсультироваться с 3-ми лицами.

### 2.1.2 Образовательная система брокера БКС

«БКС Мир инвестиций», ранее «Брокеркредитсервис», - российская группа компаний, занимающаяся финансовой деятельностью с 1995 года. Одна из первых организаций, предоставляющая возможность инвестировать

капитал на фондовом рынке. На апрель 2021 г. брокер БКС занимает 4-е место в рейтинге участников торгов по количеству зарегистрированных клиентов. [4]

В качестве образовательной системы брокер разработал онлайн платформу для обучения инвестированию и трейдингу «Инвестиции 101». Система построена на клиент-серверной архитектуре и доступна с любого устройства с браузера. Также у платформы «Инвестиции 101» существует клиентская программа на Android и iOS системах. Для анализа системы сфокусируемся на веб-сайте.

Первым делом система требует зарегистрировать учетную запись. Без авторизации функционал системы не доступен. После авторизации пользователя система выводит на экран главную страницу платформы, см. рис. 5.

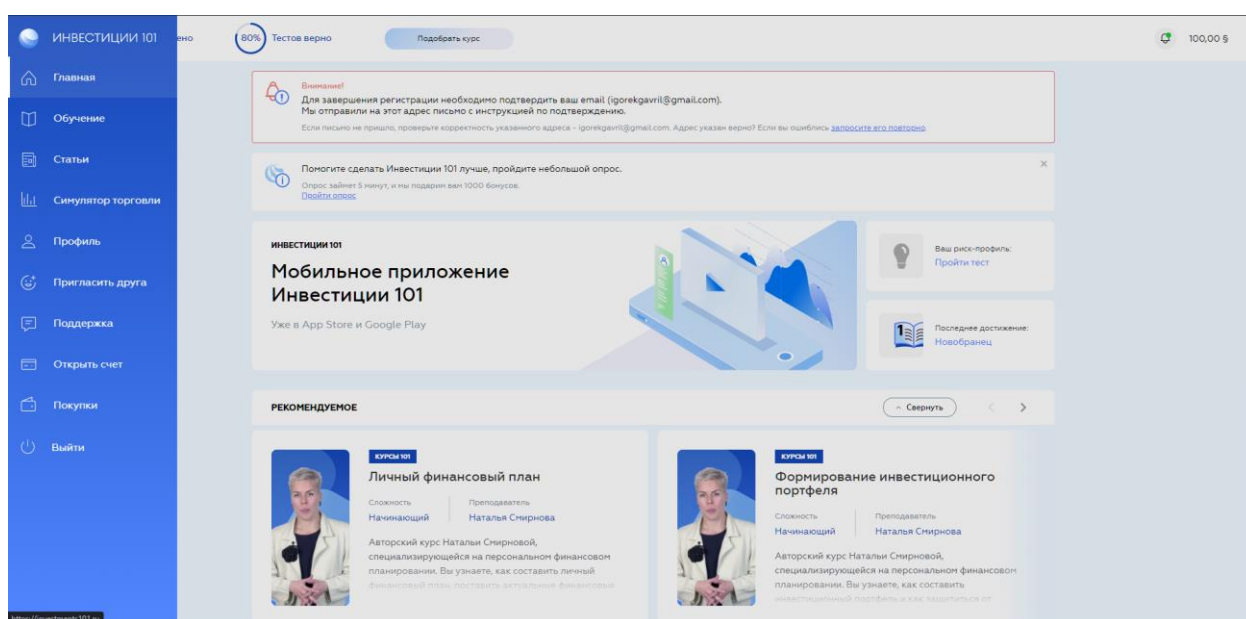


Рисунок 5 – Главная страница платформы «Инвестиции 101»

Страница состоит из набора информативных блоков, фильтра курсов в виде кнопки «Подобрать курс», а также панели управления, с помощью которой осуществляется навигация по разделам сайта: «Обучение», «Статьи», «Поддержка», «Симулятор торгов» и другие.

Изучим подробнее раздел «Обучение».

На рисунке 6 представлена диаграмма прецедентов раздела.

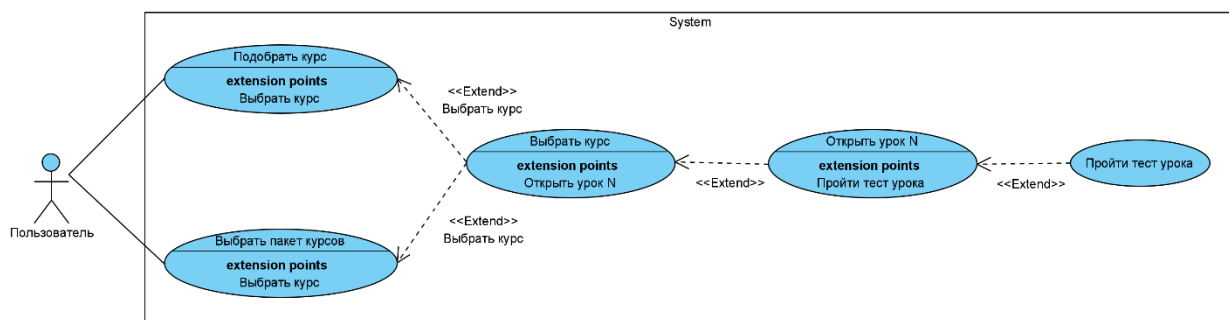


Рисунок 6 – Диаграмма прецедентов раздела «Обучение»

Образовательная платформа «Инвестиции 101» в отличие от «ИнвестУчебник» предлагает больший ассортимент курсов на тематику фондового рынка с высоким уровнем детализации информации. Например, по акциям, облигациям и фьючерсам существуют отдельные курсы.

В системе уроки сгруппированы в курс, а курсы отсортированы по тематике в так называемые пакеты курсов, см рис. 7.

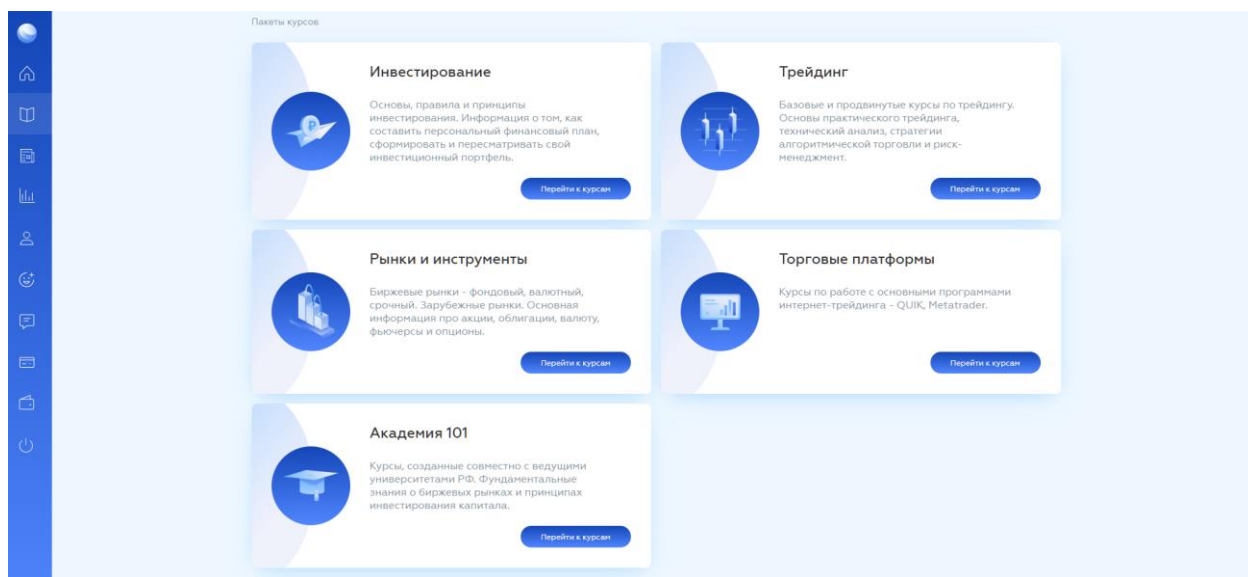


Рисунок 7 – Пакеты курсов платформы «Инвестиции 101»

В отличие от платформы «ИнвестУчебник», уроки не обязательно проходить последовательно, об этом свидетельствует отсутствие предусловия у прецедента «Открыть урок N», см. рис. 6. Из начального состояния системы любой урок доступен для пользователя. Таким образом результат промежуточного тестирования не служит активатором последующего урока.

А сама функция тестирования предназначена исключительно для самостоятельного контроля знаний.

Платформа имеет большой ассортимент курсов, однако в системе не предусмотрен единый, последовательный путь их прохождения. Новичок, не имеющий каких-либо знаний фондового рынка, может не понять с чего начать или начать прохождение курсов с узких тем, не имея общего представления. Каждый курс подробно прорабатывает конкретную тему, но курсы платформы не интегрируются в единую модель знаний, аттестацию которых можно проверить с помощью итогового экзамена.

Платформа «Инвестиции 101» идентифицирует граждан в системе, однако функционал контроля списывания также не реализован. Помимо этого, в системе нет возможности пройти итоговый экзамен, включающий в себя наиболее важные аспекты фондового рынка.

## **2.2 Итоги анализа**

Рассмотрев представленные на текущий момент системы образования в сфере инвестиций, можно сделать несколько выводов.

Во-первых, системы по-разному решают задачу образования. Приложение «ИнвестУчебник» нацелено дать пользователю краткие, но последовательные и структурированные знания в сфере фондового рынка. Благодаря этому пользователь имеет общее понимание устройства фондового рынка: какие роли присутствуют, виды ценных бумаг; специфика ИИС; комиссии и налоги в инвестициях; и прочие аспекты. В свое время платформа «Инвестиции 101» нацелена на глубокую проработку конкретных тем фондового рынка. Пользователь может хорошо разбираться в определенной теме, но испытать сложности в другой, упущенной из-за непоследовательного прохождения.

Необходимо скомпилировать два подхода. Система должна иметь набор последовательных, логично перетекающих друг из друга уроков, и в то же время состоять из достаточного набора информации для понимания

понятий, инструментов и специфики фондового рынка и связанных с ним рисков.

Во-вторых, обе системы не имеют функционала контроля списывания. Это оправдано тем, что изучение материалов происходит по инициативе пользователя, а не регулятора. При обязательном тестировании существует вероятность списывания с целью успешной сдачи. В связи с этим необходимо реализовать систему контроля списывания.

В-третьих, системы разработаны с помощью разных технологий. «ИнвестУчебник» – мобильное приложение, «Инвестиции 101» – веб-сайт. При разработке системы предпочтение отдается второму решению, так как доступ к информации осуществляется без предварительной установки программы с любого устройства, имеющего веб-браузер и доступ к сети интернет.

### **Вывод**

Проанализировав рынок информационных образовательных системы России, можно смело сделать вывод, что ни одна система не закрывает полностью бизнес-требования Центрального банка Российской Федерации.

### **3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ**

#### **3.1 Функциональное назначение информационной системы**

Функциональным назначением информационной системы является централизованное обучение граждан Российской Федерации в области фондового рынка с последующей итоговой аттестацией, служащей контролем качества приобретенных знаний.

#### **3.2 Эксплуатационное назначение информационной системы**

Информационная система должна эксплуатироваться в профильных подразделениях на объектах Центрального банка Российской Федерации.

Конечными пользователями информационной системы должны являться граждане Российской Федерации, достигшие 18-лет.

#### **2.3 Критерии эффективности и качества информационной системы**

##### **Социальный фактор**

Данная система проста в освоении и рассчитана на рядовых пользователей. Удобный интуитивно понятный графический интерфейс в сочетании с дополнительными инструкциями по эксплуатации для администраторов и пользователей (если таковые имеются) позволяют взаимодействовать и использовать информационную систему без специализированной подготовки.

##### **Технические факторы**

Для работы с информационной системой не требуется предварительная установка программного обеспечения на операционную систему. Достаточным условием для взаимодействия с информационной системой является доступ к интернету и наличие браузера.

Информационная система полностью выполняет функциональное назначение.



## 4. ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

«Требования отражают то, что пользователи должны сделать с помощью системы и особенности предполагаемой функциональности, а не то, как она будет создана» – Карл Вигерс.

Каждая система имеет свои функциональные и нефункциональные требования. Задача бизнес-аналитика заключается в сборе требований, их валидации и составлении структурированных спецификаций к информационной систем.

Согласно Вигерсу требования к ПО состоят из трех уровней: 1) Бизнес-требования; 2) Пользовательские требования; 3) Функциональные требования. Вдобавок к этому, как было сказано ранее, каждая система имеет нефункциональные требования. Полная модель типов требований представлена на рисунке 8. [5]

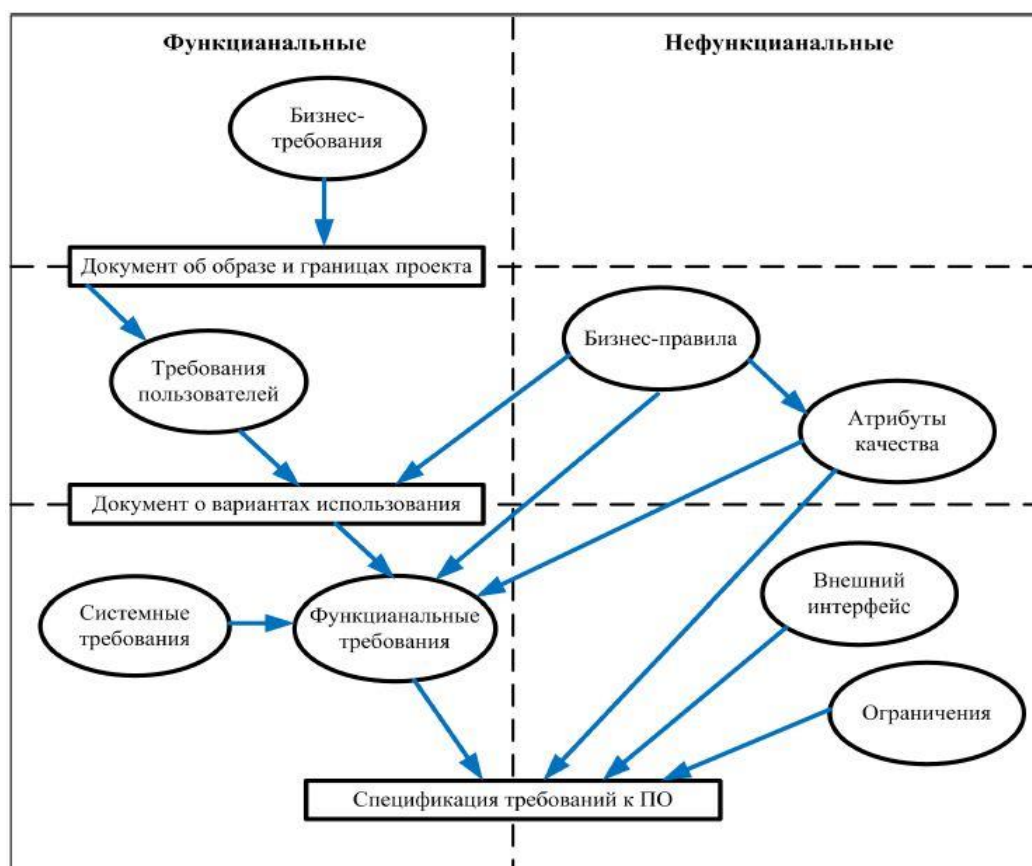


Рисунок 8 – Типы требований к информационной системе

## **4.1 Бизнес-требования**

Бизнес-требования – это высокоуровневые цели организации или заказчика информационной системы, определяющие назначение системы. Другими словами, бизнес-требования описывают, почему организации нужна информационная система.

Основная бизнес-цель ВКР отображена в пункте 3.1 данной записки.

## **4.2 Бизнес-правила**

Бизнес-правила – это набор политик, стандартов, нормативных документов, не являющихся требованиями к ПО, но налагающих ограничения, особенности на информационную систему, в результате которых изменяется ее функциональность.

Определим с помощью утвердительных фраз набор бизнес-правил к системе:

1. Итоговая аттестация доступна гражданам Российской Федерации, достигших 18 лет;
2. Для идентификации личности используется паспорт гражданина Российской Федерации;
3. Инвестор может перейти к решению итоговой аттестации только после подтверждения согласия с правилами проведения тестирования;
4. По окончании итоговой аттестации информационная система должна автоматически проверить работу и записать результат экзамена в базу данных;
5. Результат итоговой аттестации присваивается пользователю после успешного прохождения системы прокторинга;
6. В случае, если система прокторинга выявила критические нарушения во время прохождения итоговой аттестации, результат экзамена аннулируется;

7. Повторное прохождение итоговой аттестации доступно по истечению 3-х календарных дней с момента получения результата тестирования.

Список критических нарушений: 1. Отсутствие студента в кадре; 2. Посторонний человек в кадре, помогающий решить итоговую аттестацию; 3. Разговоры во время экзамена; 4. Использование наушников и телефонов; 5. Подключение второго монитора; 6. Использование любых электронных устройства, книг, тетрадей и других материалов, за исключением специально разрешенных.

### **4.3 Пользовательские требования**

Пользовательские требования определяют набор пользовательских задач, которые должна решать информационная система.

Определим с помощью пользовательских историй, так называемых user story, список требований:

1. Как Гость (неавторизованный пользователь), я хочу просматривать курсы системы, чтобы изучать материал будучи незарегистрированным;

2. Как Инвестор (авторизованный пользователь), я хочу просматривать курсы системы, чтобы изучать материал;

3. Как Инвестор, я хочу пройти промежуточное тестирование после пройденного урока (в одном курсе несколько уроков), чтобы закрепить изученный материал;

4. Как Инвестор, я хочу пройти итоговое тестирование без прохождения курса, чтобы сэкономить свое время;

5. Как Инвестор, я хочу просматривать сводную таблицу тарифов всех брокеров, чтобы подобрать оптимального брокера;

6. Как Инвестор, я хочу открыть брокерский счет или ИИС у выбранного мною брокера сводной таблице, чтобы не переходить на вкладки вне системы;

7. Как Инвестор, я хочу ознакомиться с правилами прохождения итоговой аттестации перед началом тестирования, чтобы знать требования для корректного прохождения процедуры;

8. Как Инвестор, я хочу получить уведомление по почте о результатах тестирования, чтобы узнать о результатах тестирования;

9. Как Инвестор, я хочу подать апелляцию на результат тестирования в случае несогласия с результатом, чтобы обжаловать результат тестирования.

10. Как Брокер, я хочу знать результат итогового тестирования пользователей, чтобы наделять правами торговли на фондовом рынке;

11. Как Брокер, я хочу интегрировать заявки на открытие Брокерского счета в свою систему, чтобы представителям брокера было удобно обрабатывать заявки.

#### **4.4 Функциональные требования**

Функциональные требования – это функциональность программного обеспечения, которую должны построить разработчики, с целью успешного решения задач пользователей в рамках бизнес-требований организации или заказчика. [5]

Функциональные требования будут определены в результате описания подробных спецификаций требований информационной системы в разделе 5 записки ВКР, а совокупность UML диаграмм позволят дополнить спецификацию требований к ПО, предоставив разработчикам наиболее полную информацию.

## 4.5 Системные требования

В общем случае системные требования обозначают высокоуровневые требования к продукту, который содержит компоненты или подсистемы. [5] Однако в данной работе за системные требования будем принимать требования к оборудованию пользователей для взаимодействия с системой.

Для взаимодействия с системой необходимо иметь возможность запуска современного браузера, поэтому минимальные системные требования являются минимальными системными требованиями браузера.

Рассмотрим требования на примере лидера рынка браузеров Google Chrome, см. рис. 9. [6]








Платформа [OS]:	Windows  10  7  8  8.1
Разрядность:	x86 (32-bit) или x64 (64-bit)
ЦП [CPU]:	Pentium 4 с SSE2
Видеоадаптер [GPU]:	3D адаптер  nVidia, Intel,  AMD/  ATI
Видеопамять [VRAM]:	64 Mb
Винчестер [HDD]:	350 Mb
Оперативная память [RAM]:	512 Mb
Аудиокарта [AUDIO]:	Любая
Контроллер:	Клавиатура, Мышь
Интернет:	Широкополосный доступ
Разрешение экрана:	SVGA 800x600

Рисунок 9 – Минимальные системные требования браузера Google Chrome  
Для Linux и MacOS системные требования аналогичны.

## 4.6 Нефункциональные требования

Спецификация требований программного обеспечения (SRS) содержит в том числе и набор нефункциональных требований. Функциональные требования описывают «Что» делает система, в то время как нефункциональные описывают «Как хорошо» система это делает.

Чтобы избежать проблемы, когда система делает ровно то, что ожидает пользователь, но не реализует ожиданий пользователей в плане качества,

определяют следующие характеристики: производительность (performance), надежность (reliability), удобство и простота использования (usability).

#### **4.6.1 Требования к производительности**

Производительность характеризует скорость реакции системы на пользовательские запросы и действия.

Время реакции системы не должно превышать более одной секунды.

#### **4.6.2 Требования к надежности**

Надежность ПО – это вероятность его работы без отказов, сбоев в течение определенного периода времени.

Для повышения надежности системы реализовать следующие требования:

1. Для обеспечения корректной работы системы программные сущности должны быть хорошо описаны и типизированы.
2. Для обеспечения корректного ввода в Базу Данных, необходимо задать на клиенте в поля ввода параметры ввода с помощью так называемой маски. Маска – это строка, состоящая из символов языка маскирования, которые указывают, какие символы можно вводить в каждой заданной позиции в текстовом поле.
3. Для обеспечения корректного ввода в Базу Данных, при прохождении промежуточного тестирования, итоговой аттестации, реализовать проверку ввода данных (выбора) в формы html «Переключатели», «Флажки». Если не один из вариантов ответа не выбран, система не отправляет данные в БД, а выводит ошибку на экран.
4. Ограничить доступ к функционалу «промежуточное тестирование», «итоговая аттестация» для актеров типа «Гость» (неаутентифицированный пользователь системы).

#### **4.6.3 Требования к удобству и простоте использования**

Пользователи взаимодействуют с информационной системой посредством графического интерфейса.

«Эффективный пользовательский интерфейс должен обеспечивать всестороннее использование возможностей пользователя, чтобы максимально сократить время на освоение управлением системой, сократить количество шагов и их сложность для достижения конкретной поставленной цели, не вызывать у пользователя дискомфорта от работы, быть четким и понятным.» [7]

«Интерфейс состоит не только из внешней оболочки. Залог хорошего проектирования взаимодействия лежит также в четкой функциональной структуре, логичном разделении частей сайта, в максимально коротком времени выполнения очередной задачи.» [7]

Для соответствия системы к так называемой пользователями «дружелюбности программы», необходимо реализовать следующие требования:

1. Дизайн сайта (клиент системы) должен быть адаптивным под разные разрешения экрана;
2. Каждый элемент визуальной композиции должен иметь такой набор свойств (форма, цвет), чтобы пользователь мог его различить (визуально выделять среди других элементов) и беспрепятственно с ним взаимодействовать;
3. Единые по смыслу информационные элементы должны быть сгруппированы по территориальному и визуальному признаку;
4. Минимизировать количество кликов, не нарушив информационную структуру, для получения целевой информации пользователем;
5. Пользовательский интерфейс должен быть минималистичен.

## **Выводы**

В данном разделе были определены функциональные и нефункциональные требования, на основании которых будет разрабатываться информационная система.



## 5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Проектирование информационной системы, как и разработка любого другого программного продукта, начинается с определения границ проекта. Она формируется по принципам структурного анализа и документируется с помощью контекстной диаграммы, карты экосистемы, дерева функций или списка событий.

Контекстная диаграмма – простая модель анализа, отображающая место новой системы в соответствующей среде. Она определяет границы и интерфейсы между разрабатываемой системой и сущностями, внешними для этой системы, например пользователями, устройствами и прочими информационными системами. [5 стр. 57]

Контекстная диаграмма, представленная на рисунке 10, графически иллюстрирует границу разрабатываемой системы. На ней изображены объекты с помощью прямоугольников, взаимодействующие с системой и потоки данных с помощью стрелочек.

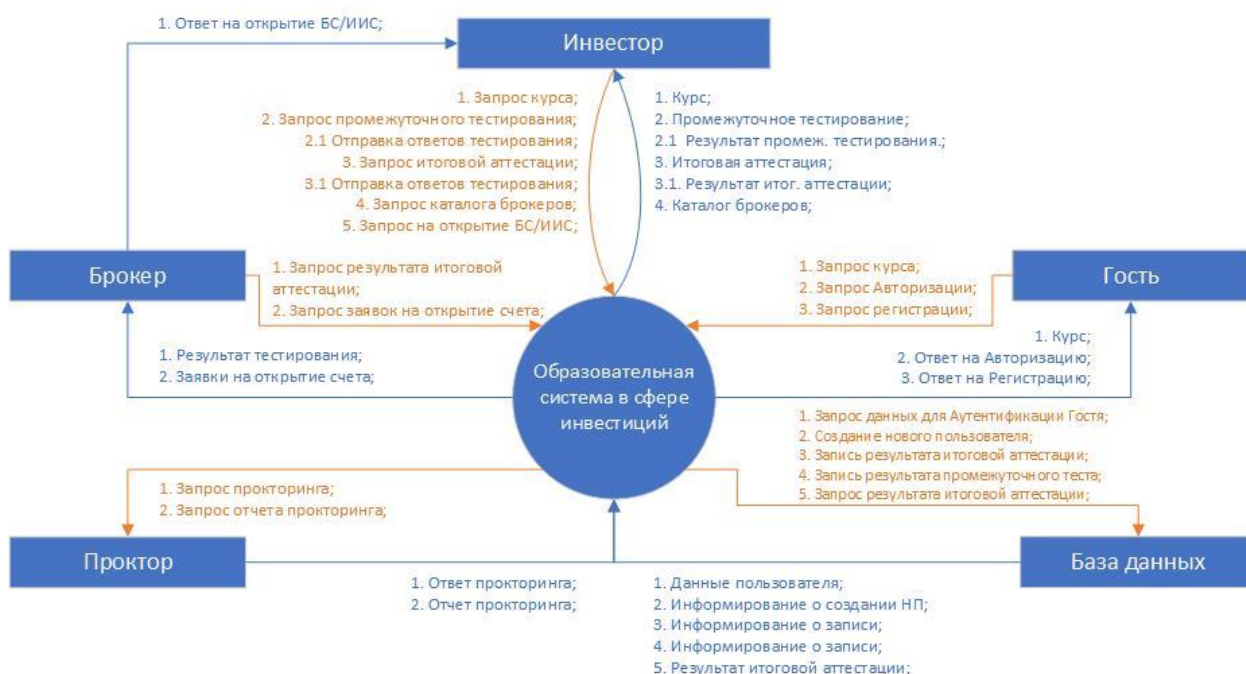


Рисунок 10 – Контекстная диаграмма системы

Для детального описания взаимодействия внешних объектов с системой спроектируем диаграмму вариантов использования системы.

## 5.1 Разработка диаграммы вариантов использования

Диаграмма вариантов использования, она же прецедентов, является отправной точкой проектирования ИС. На рисунке 11 представлена визуализация требований, определенных в разделе 3 записки ВКР.

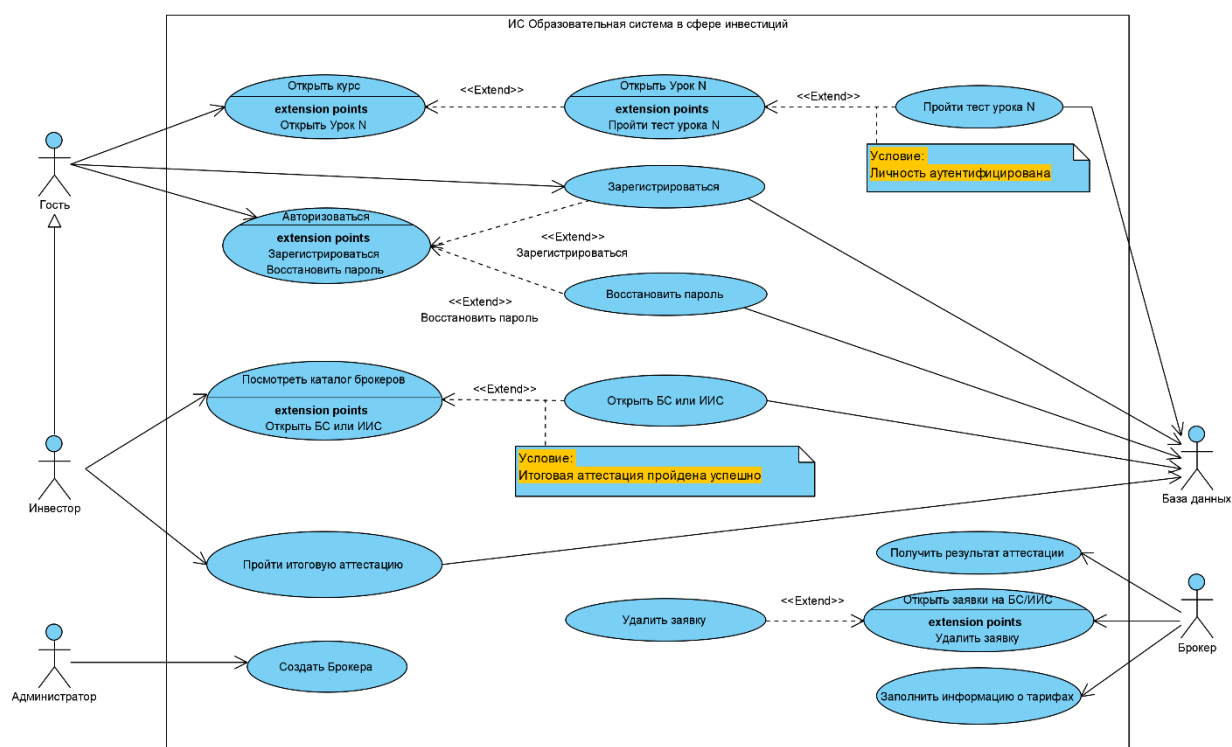


Рисунок 11 – Диаграмма вариантов использования системы

По умолчанию посетитель сайта имеет возможность просматривать уроки курса. Авторизовавшись в пользователя, появляются возможности проходить промежуточные тестирования, итоговую аттестацию, просмотреть каталог брокеров и отправить заявку на открытие счета. Такие заявки хранятся в базе данных и отображаются в графическом интерфейсе у брокера. После изучения заявки, Брокер может ее удалять из таблицы, дабы не засорять систему отработанными заявками.

Существует и вторая категория пользователей – те, кто уже открыли брокерский или индивидуальный инвестиционный счета у брокера. Для

проверки брокером результата аттестации инвестора служит прецедент «Получить результат аттестации».

## 5.2 Спецификация прецедентов

Разработанные спецификации ключевых прецедентов системы: «Авторизоваться», «Посмотреть каталог брокеров», «Пройти итоговую аттестацию», «Получить результат аттестации» приведены в таблице 6 – 11.

Таблица 6 – Спецификация прецедента «Авторизоваться»

Прецедент: Авторизоваться
ID: 1
Краткое описание: Данный прецедент позволяет Гостю авторизоваться в систему
Главные актеры: Гость
Второстепенные актеры: База данных
Предусловие: Нет
Основной поток: 1. Прецедент начинается, когда Гость кликает по кнопке «Войти». 2. Система выводит на экран форму авторизации, кнопки «Восстановить пароль», «Зарегистрироваться» 2. Система запрашивает у пользователя логин и пароль. 3. Пользователь вводит логин и пароль. 4. Система обращается к БД и запрашивает по логину пароль. 5. Система сверяет пароли и подтверждает правильность. 6. Система определяет тип пользователя (инвестор, брокер) и выводит главное меню, дающее доступ к функциям в соответствии с типом пользователя. Точка расширения: Зарегистрироваться Точка расширения: Восстановить пароль
Постусловие: Пользователь авторизовался в системе и получил соответствующий доступ к функционалу.
Альтернативные потоки: 4А. Логин в БД не найден. 1. Система выводит на экран сообщение с ошибкой: «Неправильный логин и/или пароль». 2. Управление переходит на шаг 2 основного потока 4А2. Нет доступа к БД. 1. Система выводит на экран сообщение с ошибкой: «При авторизации в системе возникли проблемы, пожалуйста, попробуйте позже»

2. Управление переходит на шаг 2 основного потока
5А. Пароль не совпадает.
1. Система выводит на экран сообщение с ошибкой: «Неправильный логин и/или пароль»
2. Управление переходит на шаг 2 основного потока.

Таблица 7 – Спецификация прецедента «Зарегистрироваться»

Прецедент: Зарегистрироваться
ID: 2
Краткое описание: Данный прецедент позволяет Гостю Зарегистрировать учетную запись в системе
Главные актеры: Гость
Второстепенные актеры: База данных
Предусловие: Нет
Основной поток: 1. Прецедент начинается, когда Гость кликает по кнопке «Зарегистрироваться». 2. Система выводит на экран форму регистрации. 3. Система запрашивает у Гостя данные (Фамилия, Имя, Отчество, ИНН, Пароль, Подтвердите пароль, Почту). 4. Гость корректно вводит данные в форму регистрации 5. Гость нажимает кнопку «Зарегистрироваться». 6. Система записывает данные в БД. 7. Система выводит на экран сообщение «Вам отправлено письмо на почту. Для завершения регистрации пройдите по ссылке» 8. Пользователь переходит по ссылке из письма. 9. Система подтверждает регистрацию.
Постусловие: В системе зарегистрирован новый пользователь
Альтернативные потоки: 4А. Гость некорректно ввел данные 1. Система выводит на экран ошибку «Вы ввели некорректные данные, попробуйте еще раз» 2. Управление переходит на шаг 3 основного потока. 8А. Пользователь не перешел по ссылке 1. Система не подтверждает регистрацию

Таблица 8 – Спецификация прецедента «Восстановить пароль»

Расширяющий прецедент: Восстановить пароль
ID: 1.2
Краткое описание: Данный прецедент позволяет сменить пароль от учетной записи в системе
Главные актеры: Гость
Второстепенные актеры: База данных
Предусловие: Нет
Основной поток: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прецедент начинается, когда Гость кликает по кнопке «Восстановить пароль».</li> <li>2. Система запрашивает у Гостя адрес электронной почты.</li> <li>3. Гость вводит адрес электронной почты и нажимает кнопку «Восстановить пароль».</li> <li>4. Система находит в БД пользователя с указанной почтой и генерирует ссылку на форму смены пароля.</li> <li>5. Система отправляет на указанную почту письмо с сгенерированной ссылкой.</li> <li>6. Система выводит на экран сообщение «На указанную почту отправлено письмо с ссылкой на форму восстановления пароля»</li> <li>7. Пользователь переходит по ссылке на страницу с формой смены пароля.</li> <li>8. Система запрашивает у пользователя новый пароль, повторный пароль.</li> <li>9. Пользователь вводит новый пароль, повторный пароль и нажимает кнопку «Изменить пароль».</li> <li>10. Система записывает в БД новый пароль.</li> <li>11. Система выводит на экран сообщение «Пароль успешно изменен» .</li> </ol>
Постусловие: Пароль пользователя изменен в БД
Альтернативные потоки: 3А. Гость ввел некорректные данные <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система выводит на экран ошибку «Введите адрес электронной почты»</li> <li>2. Управление переходит на шаг 2 основного потока.</li> </ol> 4А. Система не нашла пользователя по указанной почте. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система выводит на экран ошибку «По данному адресу пользователь не найден. Проверьте адрес электронной почты»</li> <li>2. Управление переходит на шаг 2 основного потока.</li> </ol> 9А. Повторный пароль не совпадает с первым <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система сбрасывает введенные данные в формы.</li> <li>2. Система выводит на экран ошибку «Пароль не совпадает. Введите пароль заново»</li> </ol>

Таблица 9 – Спецификация прецедента «Посмотреть каталог брокеров»

Прецедент: Посмотреть каталог брокеров
ID: 3
Краткое описание: Данный прецедент позволяет Инвестору открыть для анализа сводную таблицу брокеров и их тарифов.
Главные актеры: Инвестор
Второстепенные актеры: Нет
Предусловие: Нет
Основной поток: 1. Прецедент начинается, когда Инвестор кликает по кнопке «Брокеры». 2. Система выводит на экран сводную таблицу брокеров (см. приложение Б) 3. Система выводит на экран кнопку «Открыть БС или ИИС» Точка расширения: Открыть БС или ИИС
Постусловие: Нет
Альтернативные потоки: 2А. Сводная таблица брокеров недоступна. 1. Система выводит ошибку на экран «Сводная таблица брокеров временно недоступна» 2. Управление переходит на пункт 3 основного потока.

Таблица 10 – Спецификация прецедента «Открыть БС или ИИС»

Расширяющий прецедент: Открыть БС или ИИС
ID: 3.1
Краткое описание: Данный прецедент позволяет Инвестору отправить брокеру заявку на открытие счета.
Главные актеры: Инвестор
Второстепенные актеры: База данных
Предусловие: Результат итоговой аттестации Инвестора – «+», то есть успешно сдал.
Основной поток: 1. Прецедент начинается, когда Инвестор кликает по кнопке «Открыть БС или ИИС». 2. Система выводит на экран форму выбора брокера. 3. Система запрашивает у Инвестора данные. 4. Инвестор вводит данные и нажимает кнопку «Отправить заявку». 5. Система добавляет заявку в базу данных заявок. 6. Система выводит на экран сообщение «Заявка успешно отправлена. Скоро с вами свяжется представитель брокера».

Постусловие: Добавлена новая заявка на открытие счета в базу данных заявок
Альтернативные потоки: 4А. Инвестор ввел некорректные данные 1. Система выводит на экран ошибку «Вы ввели некорректные данные, попробуйте еще раз» 2. Управление переходит на шаг 3 основного потока.

Таблица 11 – Спецификация прецедента «Пройти итоговую аттестацию»

Прецедент: Пройти итоговую аттестацию
ID: 4
Краткое описание: Данный прецедент позволяет Инвестору пройти итоговую аттестацию знаний.
Главные актеры: Инвестор
Второстепенные актеры: База данных
Предусловие: Инвестор не имеет ограничения на прохождение итоговой аттестации
Основной поток: 1. Прецедент начинается, когда Инвестор кликает по кнопке «Пройти итоговую аттестацию». 2. Система выводит на экран правила прохождения аттестации, запрашивает согласие с правилами. 3. Инвестор соглашается с правилами проведения аттестации. 4. Система передает управление системе прокторинга Examus. EXAMUS возвращает статус «Ok» 5. Система выводит на экран таймер, тест (вопросы с вариантами ответов), кнопку «Завершить экзамен» 6. Инвестор выбирает варианты ответа и кликает по кнопке «Завершить экзамен» 7. Система еще раз запрашивает завершение экзамена. 8. Инвестор нажимает кнопку «Да, завершить». 9. Система завершает экзамен, прокторинг и записывает ответы Инвестора в БД. 10. Система выводит сообщение на экран «Ваши ответы сохранены. После проверки отчета прокторинга результаты экзамена поступят на почту» 11. Система проверяет ответы и записывает результат Инвестора в БД. 12. ЕСЛИ критических нарушений в отчете проктора не обнаружено. 12.1. Система подтверждает результат итоговой аттестации. 12.2. ЕСЛИ результат итоговой аттестации < минимального порога. 12.2.1. Система накладывает ограничение на прохождение итоговой аттестации на 3 дня. 13. ИНАЧЕ Система аннулирует результат итоговой аттестации. 13.1. Система накладывает ограничение на прохождение итоговой аттестации на 3 дня.

14. Система отправляет на почту Инвестора письмо с результатом аттестации, см. приложение А.
Постусловие: 1. Изменен результат итоговой аттестации инвестора.
Альтернативные потоки: 3А. Инвестор не соглашается с правилами. 1. Система завершает прецедент 4А. EXAMUS возвращает ошибку. 1. Система выводит на экран ошибку «Прохождение экзамена невозможно, попробуйте пожалуйста позже» 2. Система завершает прецедент 6А. ЕСЛИ время на таймере истекло. 1. Система выводит на экран сообщение «Время проведения экзамена истекло.» 2. Управление переходит на шаг 9 основного потока.

### 5.3 Диаграмма последовательности

На рисунке 12 приведена диаграмма последовательности самого важного с точки зрения бизнес-логики прецедента «Пройти итоговую аттестацию».



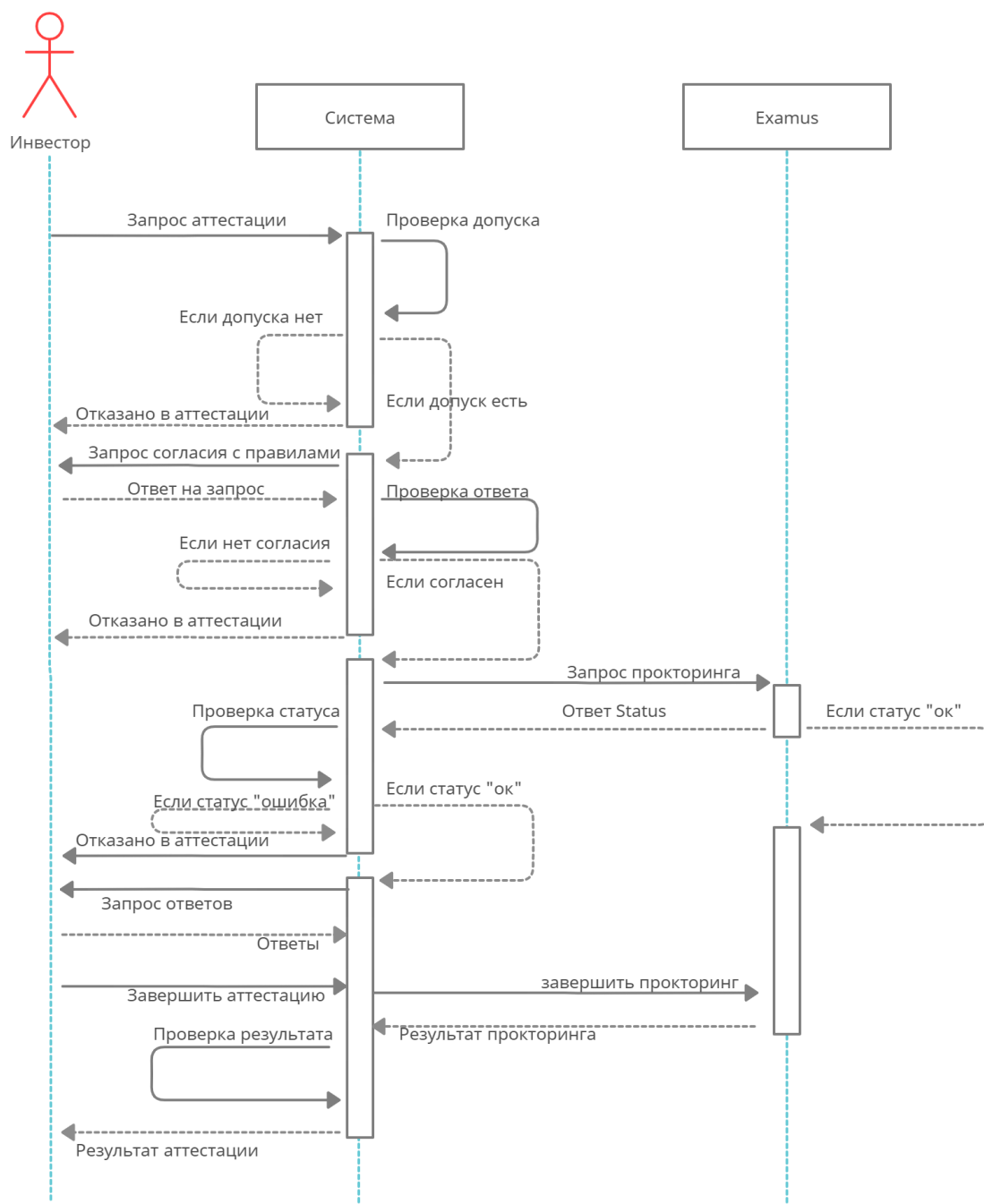


Рисунок 12 – Диаграмма последовательности прецедента «Пройти итоговую аттестацию»

### 5.3 Выявление классов

Проанализировав диаграмму вариантов, спецификацию прецедентов, были выявлены классы разрабатываемой системы, см. табл. 12

Таблица 12 – Классы разрабатываемой системы

«Boundary» (граница)	«Control» (управление)	«Entity» (сущность)
ПользовательскийИнтерфейс; СистемныйИнтерфейс.	УправлениеАвторизацией; УправлениеПросмотрКурса; УправлениеТестирования; УправлениеТаблицейБрокеров; ПоискРезультатаАттестации; МенеджерЗаявокСчета.	Гость; Инвестор; Брокер; Курс; Урок; Тестирование; РезультатТестирования; СводнаяТаблицаБрокеров; ЗаявкаОткрытияСчета; Вопрос.

## 5.4 Разработка диаграммы классов

Диаграмма классов определяет типы классов системы и различного рода статические связи, которые существуют между ними. Диаграмма классов системы представлена на рисунке 13.

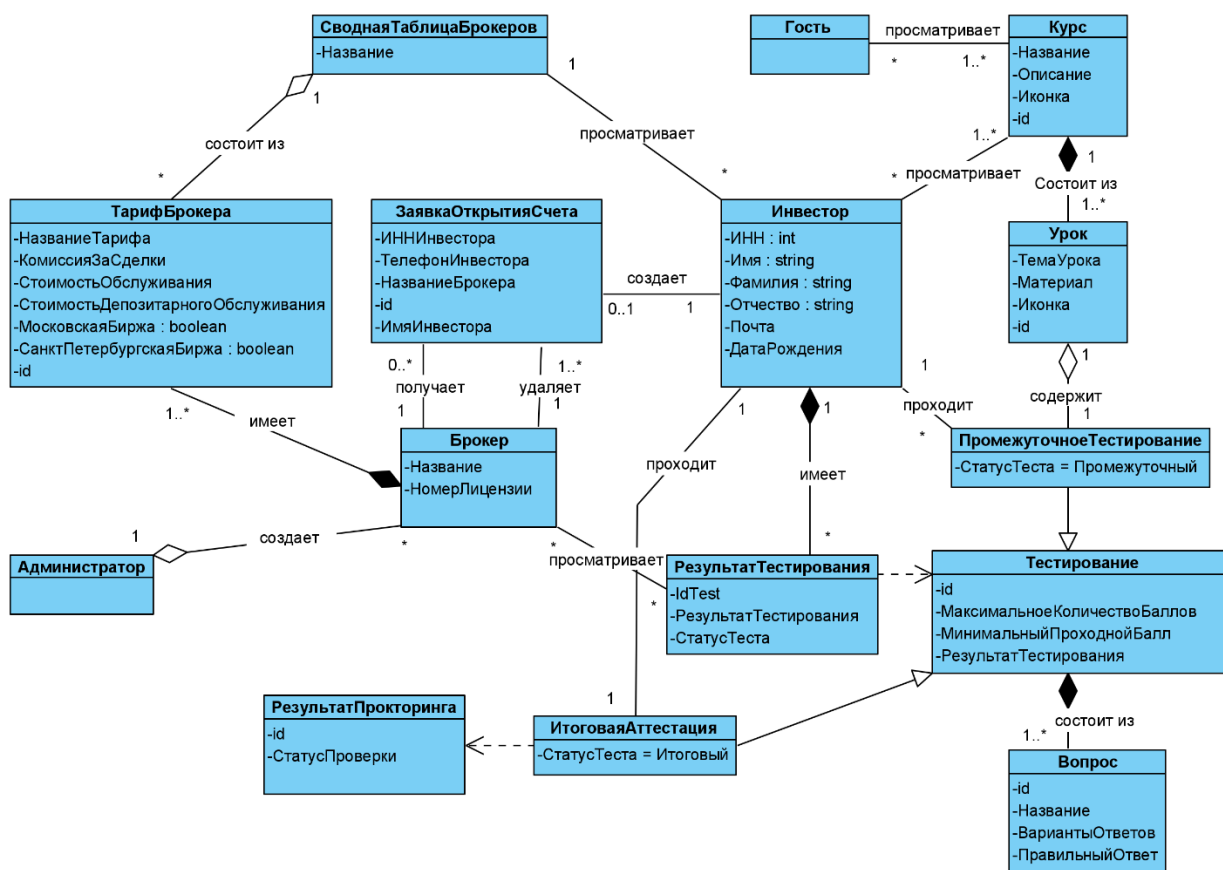


Рисунок 13 – Диаграмма классов системы

## 5.5 Разработка пользовательского интерфейса

Пользовательский интерфейс служит связующим звеном между системой и актерами типа Гость, Инвестор, Брокер. На рисунке 14-18 представлены скриншоты пользовательского интерфейса, разработанного согласно определённым в пункте 4.5.3 требованиям.

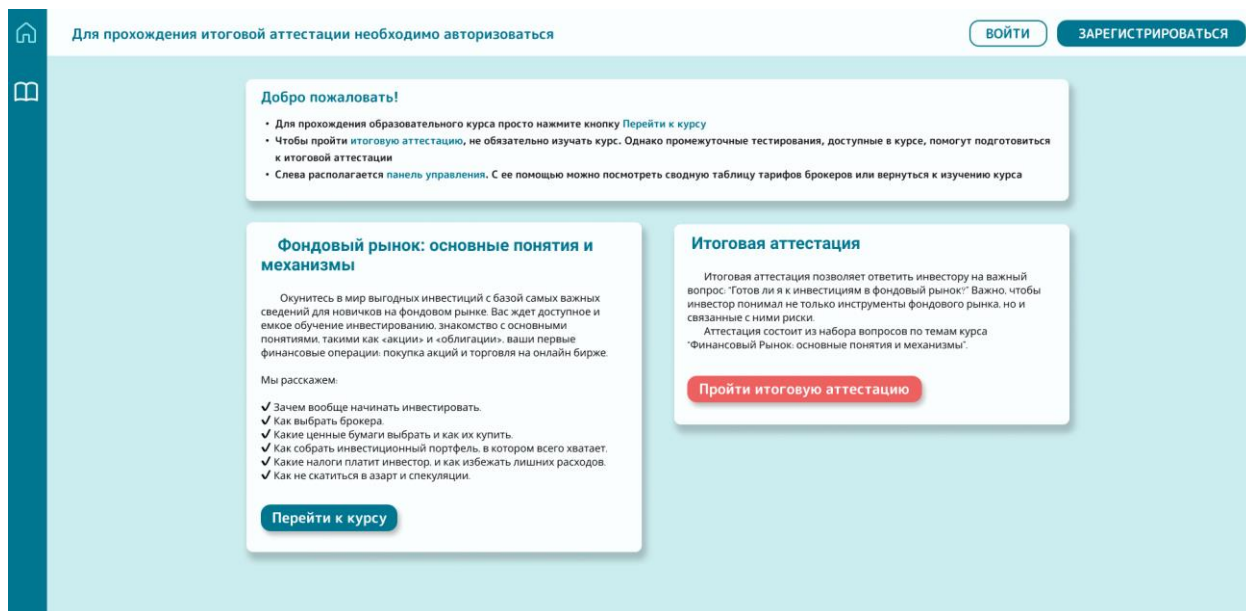


Рисунок 14 – Экран «Главный экран» системы актера «Гость»

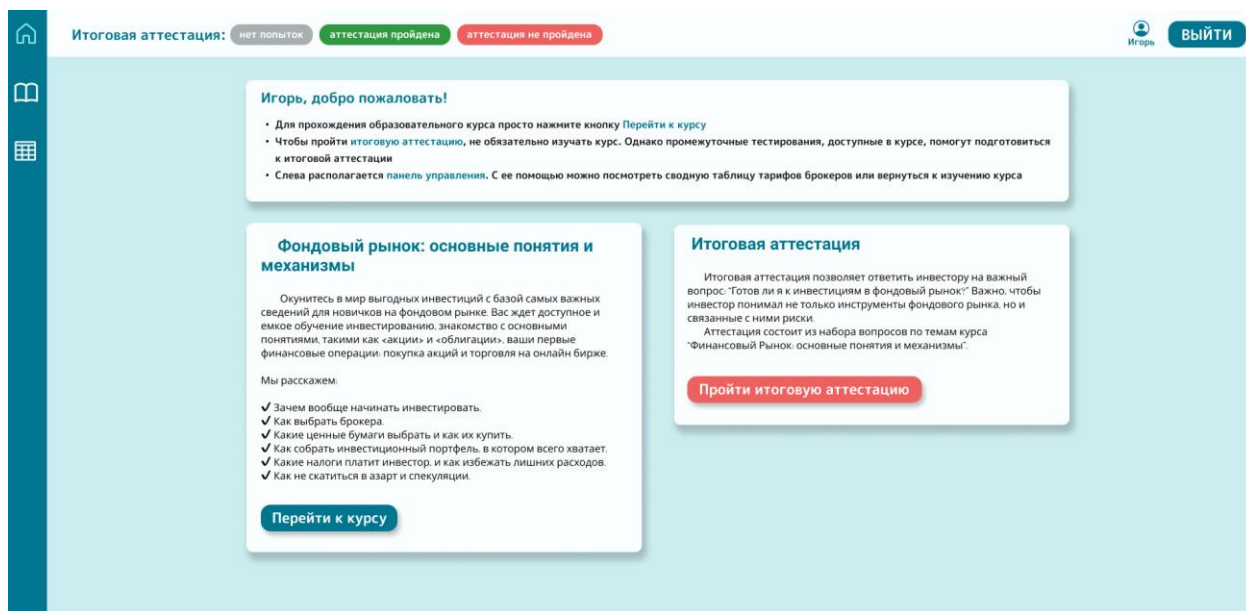


Рисунок 15 – Экран «Главный экран» системы актера «Инвестор»

Итоговая аттестация:

нет попыток

аттестация пройдена

аттестация не пройдена

Игры

ВЫЙТИ

Тарифы брокеров

Название брокера	Тинькофф Банк		Тинькофф Банк		Тинько
Название тарифа	Трейдер	Инвестор	Трейдер	Инвестор	
Комиссия за сделки	0.03%	0.3%	0.03%	0.3%	
Стоимость обслуживания счета в месяц	200 руб.	0 руб.	200 руб.	0 руб.	
Стоимость открытия и закрытия счета	0 руб.	0 руб.	0 руб.	0 руб.	
Стоимость депозитарного обслуживания	0 руб.	0 руб.	0 руб.	0 руб.	
Наличие Московской Биржи	да	да	да	да	
Наличие Санкт-Петербургской биржи	да	да	да	да	

Открыть брокерский счет

Рисунок 16 – Экран «Таблица» сводной таблицы «тарифы брокеров» актера «Инвестор»

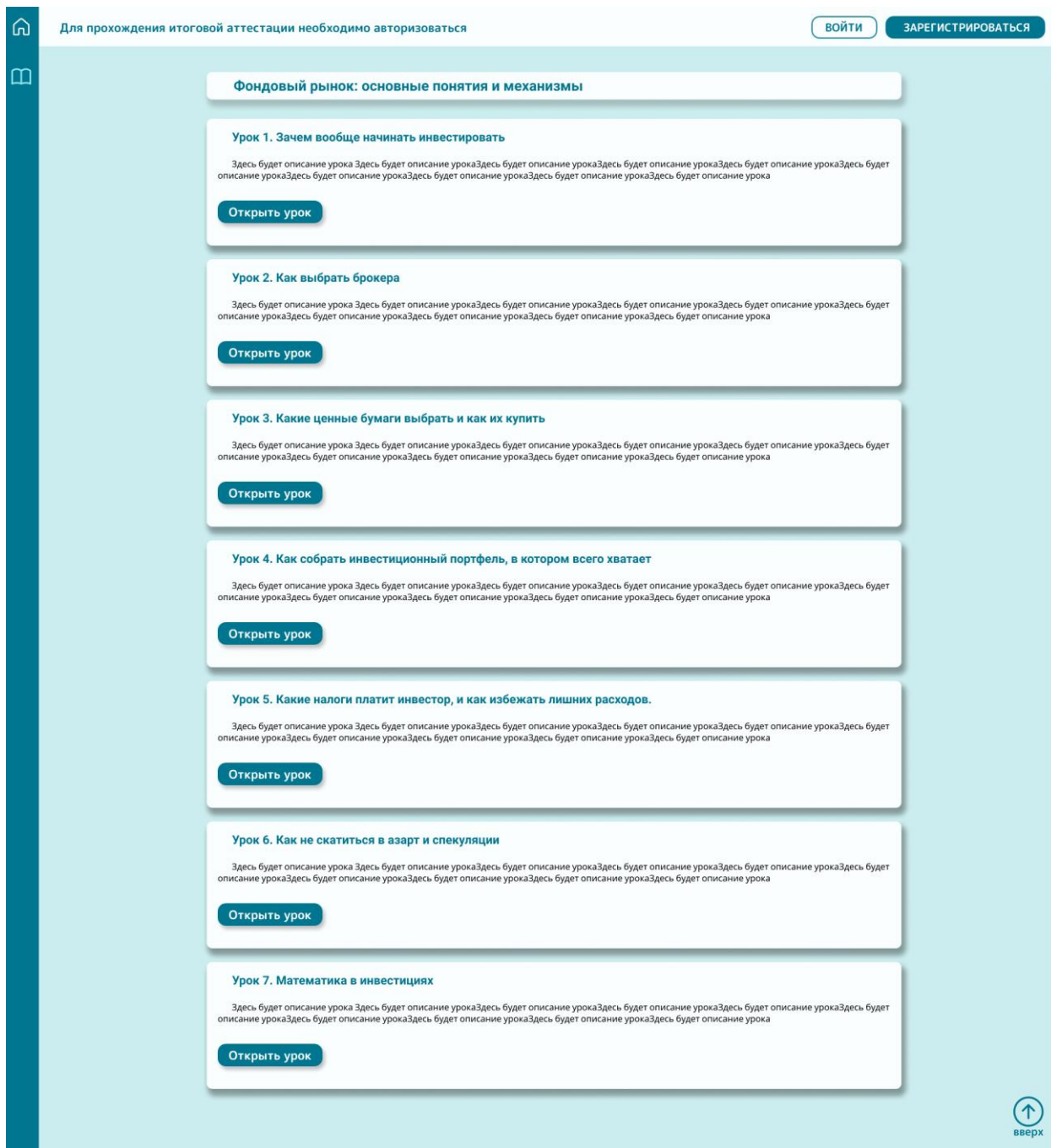


Рисунок 17 – Экран «Обучение» актера «Гость»

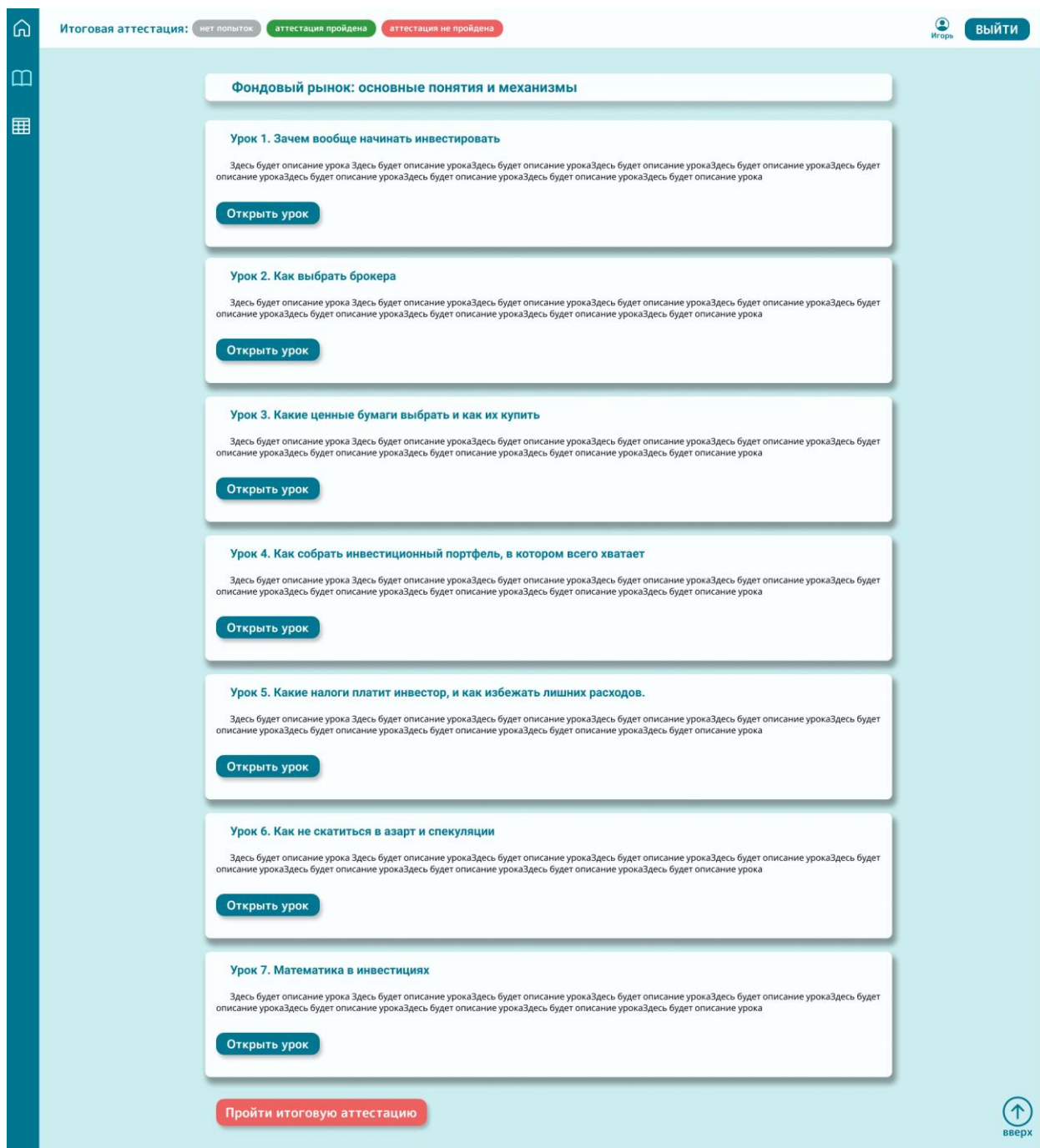


Рисунок 18 – Экран «Обучение» актера «Инвестор»

## Выводы

В данном разделе были разработаны функциональные спецификации ИС, спроектированы классы ИС, разработан пользовательский интерфейс.

## 6. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

### 6.1 Постановка задачи

Несколько кварталов назад Центральный Банк Российской Федерации постановил для неквалифицированных инвесторов, коими является большинство граждан РФ, обязательное прохождение аттестации знаний фондового рынка. Задача этого тестирования – предоставить инвестору учебный материал с целью изучения нюансов фондового рынка, и в первую очередь осознания связанных с ним рисков. Государство в лице ЦБ РФ хочет обезопасить граждан от потенциальных финансовых потерь из-за банального непонимания механизмов фондового рынка.

Решение об обязательном тестировании связано в первую очередь с активным ростом частных инвестиций в фондовый рынок. Это подтверждает график динамики увеличения частных инвесторов на Московской бирже, см. рис. 19.

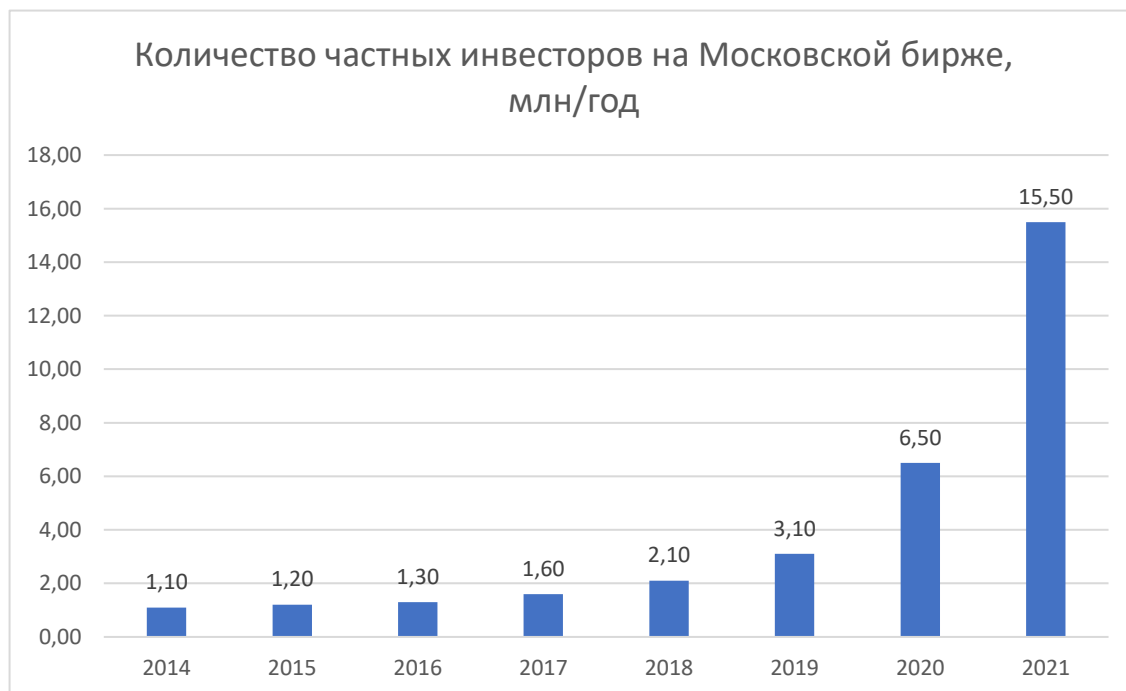


Рисунок 19 – Динамика увеличения количества частных инвесторов на Московской Бирже [1]

В связи с этим было принято решение в качестве дипломной работы спроектировать информационную образовательную систему в сфере инвестиций, которая позволит гражданам Российской Федерации централизованно приобрести знания в области фондового рынка, а также провести тестирование с целью контроля качества знаний.

## **6.2 Затраты на разработку информационной системы**

Для составления технико-экономического обоснования необходимы выполнить следующие расчеты:

1. Составить детализированный план-график выполнения работ, позволяющий определить совокупную трудоемкость проведения исследования и проектирования;
2. Оценить величину заработной платы и социальные отчисления участников исследования и проектирования;
3. Оценить затраты, связанные с приобретением необходимого сырья, материалов, комплектующих, полуфабрикатов;
4. Оценить затраты, связанные с оказанными сторонними организациями услугами;
5. Оценить затраты, связанные с содержанием и эксплуатацией оборудования используемого при проведении исследования и проектирования;
6. Определить величину амортизационных отчислений, используемых основных средств;
7. Оценить накладные расходы;
8. Рассчитать совокупную величину затрат, связанных с проведением исследования и проектирования.

По данным самого крупного агрегатора поиска работы hh.ru заработная плата составляет в районе 80 тыс. рублей у junior-middle аналитика (исполнителя), и в районе 110 тыс. рублей у руководителя проекта. Таким образом дневная ставка специалистов равняется:



$$\frac{80000}{21} = 3\,810 \text{ руб./ед. } t$$

$$\frac{110000}{21} = 5\,238 \text{ руб./ед. } t$$

Совокупная трудоемкость проведения исследования и проектирования ВКР представлена в табл. 13.

Таблица 13 – Определение трудоемкости работ

№	Этапы и содержание выполняемых работ	Трудоемк. аналитика, $t_0$ , ед.т	Трудоемк. руководит. $t_0$ , ед.т	З/п исполнит., руб./ед.т	З/п руководит., руб./ед.т
1	Основание разработки	1	0	3.810	0
2	Обзор литературы по теме работы	7	1	26 670	5 238
3	Исследование и анализ	5	1	19 050	5 238
4	Функциональные спецификации	4	0	15 240	0
5	Проектирование информационной системы	15	10	57 150	52 380
6	Оформление пояснительной записки	5	0	19 050	0
7	Оформление иллюстрационного материала	1	0	3 810	0
	ИТОГО	38	12	144 780	62 856

На основе данных о трудоемкости выполняемых работ и дневной ставки определим расходы на основную заработную плату исполнителей по формуле:

$$З_{\text{осн.з/пл}} = \sum_{i=1}^k T_i \cdot C_i,$$

где  $З_{\text{осн.з/пл}}$  – расходы на основную заработную плату исполнителей;  $k$  – количество исполнителей;  $T_i$  – время, затраченное  $i$ -м исполнителем на проведение исследования в днях;  $C_i$  – ставка  $i$ -го исполнителя (руб./день).

$$З_{\text{осн.з/пл}} = 38 * 3810 + 12 * 5238 = 207\,636 \text{ руб.}$$

На основе расходов на основную заработную плату определим расходы на дополнительную заработную плату исполнителей (руб.) по формуле:

$$З_{\text{доп.з/пл}} = З_{\text{осн.з/пл}} \cdot \frac{Н_{\text{доп}}}{100},$$

где  $З_{\text{доп.з/пл}}$  – расходы на дополнительную заработную плату исполнителей (руб.);  $Н_{\text{доп}}$  – норматив дополнительной заработной платы в %. При выполнении расчетов в ВКР  $Н_{\text{доп}}$  принимаем равным 14%

$$З_{\text{доп.з/пл}} = 207636 \cdot \frac{14}{100} = 29\,069 \text{ руб.}$$

Определим отчисления на страховые взносы на обязательное социальное, пенсионное и медицинское страхование с основной и дополнительной заработной платой исполнителям по формуле:

$$З_{\text{соц}} = (З_{\text{осн.з.пл}} + З_{\text{доп.з.пл}}) \cdot \frac{Н_{\text{соц}}}{100},$$

где  $З_{\text{соц}}$  – отчисления на социальные нужды с заработной платы (руб.);  $Н_{\text{осн}}$  – норматив отчислений на страховые взносы на обязательное социальное, пенсионное и медицинское страхование (%). На момент выполнения ВКР  $Н_{\text{соц}}$  составляет 30,2%.

$$З_{\text{соц}} = (207636 + 29069) \cdot \frac{30,2}{100} = 71\,484,91 \text{ руб.}$$

Расходы на оплату труда с учетом страховых взносов составляют:  $207636 + 29069 + 71484,91 = 308\,189,91$  рублей.

Определим расходы на сырье и материалы по формуле:

$$З_{\text{п}} = \sum_{l=1}^L N_l \cdot Ц_l \left( 1 + \frac{Н_{\text{т.з}}}{100} \right),$$

где  $З_{\text{п}}$  – затраты на покупные комплектующие изделия (руб.);  $N_l$  – количество  $l$ -тых комплектующих изделий входящих в единицу продукции (шт.);  $Ц_l$  – цена приобретения единицы  $l$ -го комплектующего (руб./шт.);  $Н_{\text{т.з}}$  – норма транспортно-заготовительных расходов (%). При выполнении расчетов в ВКР  $Н_{\text{т.з}}$  принимаем равной 10%.

$$З_{\pi} = (316 + 69,40 + 450) \cdot \left(1 + \frac{10}{100}\right) = 918,94 \text{ руб.}$$

Расчет затрат на сырье и материалы представлен в табл. 14.

Таблица 14 – затраты на сырье и материалы

Наименование	Количество, шт.	Цена за единицу, руб./шт.	Сумма, руб.
Копировальная бумага А4 SvetoCopy белая 500 листов	1	316	316
Ручка шариковая Berlingo Classic Pro синяя (толщина линии 0.7 мм)	2	34,70	69,40
Чернила EPSON Epson 664 (C13T66414A), черные	1	450	450

В качестве услуги от сторонней организации использовался доступ к интернету. Однако в общежитии №7 СПбГЭТУ «ЛЭТИ», где проводилось исследование и проектирование, студентам предоставляется бесплатный доступ к интернету. Поэтому затраты на услуги от сторонней организации составили 0 руб.

Определим затраты на содержание и эксплуатацию ПЭВМ по формуле:

$$З_{эо} = \sum_{i=1}^m C_i^{\text{мч}} \cdot t_i^m,$$

где  $З_{эо}$  – затраты на содержание и эксплуатацию оборудования (руб.);  $C_i^{\text{мч}}$  – расчетная себестоимость одного машино-часа работы оборудования на  $i$ -й технологической операции (руб./м-ч);  $t_i^m$  – количество машино-часов, затрачиваемых на выполнение  $i$ -й технологической операции (м-ч).

Затраты на потребляемую энергию составляют 4,00 руб. за кВт/ч.

Таким образом себестоимость одного м-ч работы компьютера (системный блок и монитор) составляет:  $0,26 \text{ кВт/ч} \cdot 4,00 \text{ руб.} = 1,04 \text{ рубля}$ . При расчете затрат на струйный принтер учитывалась потребляемая мощность в режиме работы и в режиме ожидания. За время выполнения ВКР в режиме работы принтер находился 5 м-ч. Потребляемая мощность принтера в режиме работы составляет 30 Вт/ч, в режиме ожидания

1,5 Вт/ч. Таким образом средняя потребляемая мощность за время написание ВКР (37 раб. дней) составляет:  $\frac{30 \cdot 5 + 1,5 \cdot 291}{296} = 1,98$  Вт/ч. Себестоимость одного м-ч работы принтера составляет:  $0,02 \cdot 4 = 0,08$  рублей.

Результаты расчетов представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Затраты на использование и эксплуатацию ПЭВМ

Наименование	Себестоимость м-ч, руб.	Количество м-ч	Затраты на содержание и эксплуатацию, руб.
Компьютер	1,04	296	307,84
Принтер	0,08	296	23,68
ИТОГО			331,52

Определим амортизационные отчисления по основному средству за год по формуле:

$$A_i = C_{п.н.i} \cdot \frac{H_{ai}}{100},$$

где  $A_i$  – амортизационные отчисления за год по  $i$ -му основному средству (руб.);  $C_{п.н.i}$  – первоначальная стоимость  $i$ -го основного средства (руб.);  $H_{ai}$  – годовая норма амортизации  $i$ -го основного средства (%).

Первоначальная стоимость ПЭВМ, на которой на которой производилось выполнение всех технологических операций, составляет 60000 руб. Годовая норма амортизации для ПЭВМ составляет 20% от первоначальной стоимости ПЭВМ. Таким образом амортизационные отчисления по основному средству равны:

$$A_i = 60000 \cdot \frac{20}{100} = 12000 \text{ руб.}$$

Определим величину амортизационных отчислений по  $i$ -му основному средству, используемому в работе над ВКР по формуле:

$$A_{i\text{вкр}} = A_i \cdot \frac{T_{i\text{вкр}}}{12},$$

где  $A_{i\text{вкр}}$  – амортизационные отчисления по  $i$ -му основному средству, используемому студентом в работе над ВКР (руб.);  $A_i$  – амортизационные

отчисления за год по  $i$ -му основному средству (руб.);  $T_{i\text{ВКР}}$  – время, в течение которого студент использует  $i$ -ое основное средство (мес.).

$$A_{i\text{ВКР}} = 12000 \cdot \frac{2}{12} = 2000 \text{ руб.}$$

Накладные расходы при выполнении технологических операций производства из расчета 10% от общей стоимости работ. Для этого составим общую смету затрат на выполнение ВКР, см. табл. 16.

Таблица 16 – Смета затрат на выполнение ВКР

№ п/п	Наименование статьи	Сумма, руб.
1.	Расходы на оплату труда с учетом страховых взносов	308189,91
2.	Расходы на сырье и материалы	918,94
3.	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	331,52
4.	Расходы на амортизационные отчисления	2000,00
5	Расходы на накладные расходы	31144,04
ИТОГО затрат		342584,41

### Выводы

В результате проведенного экономического анализа себестоимость проектирования информационной образовательной системы в сфере инвестиций составила 342584,41 рублей.

Сравнить себестоимость с рыночной стоимостью проектирования информационной системы напрямую не представляется возможным, так как стоимость отдельного проекта сильно варьируется от функциональных спецификаций. Ориентируясь на схожие проекты, стоимость которых начинается от 500 тыс. рублей, можно сделать вывод, что затраты на проект обоснованы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработка информационной системы (ИС) всегда сложный и длительный проект. Самым ответственным этапом жизненного цикла разработки является проектирование ИС. Хорошо спроектированная система является залогом успешности проекта.

В данной выпускной квалификационной работе были выполнены следующие работы:

1. Исследование текущих решений в области образования в сфере инвестиций;
2. Определен вектор развития ИС на основе лучших решений рынка с адаптацией под бизнес-требования заказчика;
3. Подробно определены функциональные и нефункциональные требования к ИС;
4. Спроектирована бизнес-логика информационной системы;
5. С помощью спецификаций подробно описаны алгоритмы выполнения той или иной функциональности.
6. Инициализированы классы системы; Спроектирована диаграмма классов, описывающая их взаимодействие.
7. Разработан пользовательский интерфейс информационной системы.

Итогом данной работы стала спроектированная ИС, отвечающая всем определённым требованиям к ИС.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Веб-ресурс base-school.moex.com URL: <https://base-school.moex.com/#module1> (дата обращения: 28.04.2021)
2. И.Ю. Коцюба, Чунаев А.В., А.Н. Шиков «Основы проектирования информационных систем», Учебное пособие «Университет ИТМО», Санкт-Петербург, 2015 г.
3. М.В. Григорьев, И.И. Григорьева «Проектирование информационных систем», Учебное пособие для вузов, Москва, 2019 г.
4. Веб-ресурс base-school.moex.com URL: <https://www.moex.com/ru/markets/currency/members-rating.aspx?rid=8> (дата обращения: 29.04.2021)
5. Карл Вигерс, Джой Битти «Разработка требований к программному обеспечению», издание третье, 2014 г.
6. Веб-ресурс rg.ru URL: <https://rg.ru/2020/11/02/nazvany-samye-populiarnye-brauzery.html> (дата обращения: 5.05.2021)
7. Бесплеменная Е.В., Выпускная квалификационная работа бакалавра «Проектирование пользовательского интерфейса корпоративного сайта», URL: <http://library.etu.ru/jirbis2/files/vkr/2017/bakalavri/3373/2017%D0%92%D0%9A%D0%A0337307%D0%91%D0%95%D0%A1%D0%9F%D0%9B%D0%95%D0%9C%D0%95%D0%9D%D0%9D%D0%9E%D0%92%D0%90.pdf>
8. Веб-ресурс sp.cmc.msu.ru URL: <http://sp.cmc.msu.ru/ooap/exerb2021.html> (дата обращения: 11.05.2021)
9. Веб-ресурс microsoft.com URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/learn/certifications/online-exams-psi> (дата обращения: 4.05.2021)
10. Цехановский В.В., Водяхо А.И, Выговский Л.С. «Архитектурные решения информационных систем», Учебное пособие для вузов, 2017 г.
11. Методические указания по экономическому обоснованию выпускных квалификационных работ бакалавров, ЛЭТИ, 2013 г.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### ШАБЛОН ПИСЬМА

Шаблон письма с результатом итоговой аттестации.

Правила:

\$Name = ФИО

\$Test = 1 - если в отчете проктора критических нарушений нет; 0 - если есть

\$n - набранное кол-во баллов

\$m - максимальное кол-во баллов

min\_nead - порог сдачи итоговой аттестации в баллах

\$Link\_on\_table - ссылка на сводную таблицу тарифов брокеров

\$Next\_time - кол-во дней, через которое информационная система позволяет повторно пройти итоговое тестирование.

\$Link\_on\_course - ссылка на учебные материалы (курсы) на платформе тестирования

\$Link\_on\_report - ссылка на отчет автопрокторинга

\$Link\_on\_rules - ссылка на правила платформы

"" - Конструкция, используемая для вывода текста. Символы, включенные в данную конструкцию, выводятся как текст.

+ - Конкатенация

Тело письма:

"Уважаемый " + \$Name + ", добрый день!"

if \$Test == 1:

    "Результат тестирования" + \$n/\$m + "баллов."

    "На основании вашего результата итоговая аттестация:"

    if \$n >= \$min\_nead:

        "Экзамен сдан."

        Поздравляем!

        Теперь вы можете совершать операции на фондовом рынке. Если вы еще не открыли брокерский счет или ИИС, предлагаем вам изучить сводную таблицу тарифов брокеров.

        Для этого просто перейдите по ссылке: " + \$Link\_on\_table

    else:

        "Экзамен не сдан."

        Не расстраивайтесь, вы сможете повторно пройти итоговое тестирование через " + \$Next\_time + " дня". Для подготовки используйте курс нашей платформы, доступный по ссылке: " + \$Link\_on\_course

if \$Test == 0:



"Результат вашего тестирования был аннулирован на основании отчета прокторинга согласно правилам проведения тестирования.

Вы сможете повторно пройти итоговую аттестацию через " + \$Next\_time + " дня."

"Ознакомиться с отчетом прокторинга можно по ссылке: " + \$Link\_on\_report

"Ознакомиться с правилами проведения тестирования можно по ссылке: " + \$Link\_on\_rules

С уважением, платформа тестирования.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ТАРИФОВ БРОКЕРОВ

Сводная таблица брокеров представлена в таблице Б1.

Таблица Б1 – Сводная таблица брокеров

Название брокера	Название брокера №1			Название брокера №N		
Название тарифа	Название тарифа №1	...	Название Тарифа №N	Название Тарифа №1	...	Название тарифа №N
Комиссия за сделки						
Стоимость обслуживания счета в месяц						
Стоимость открытия и закрытия счета						
Стоимость депозитарного обслуживания						
Наличие Московской Биржи						
Наличие Санкт-Петербургской биржи						