

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Инженерная школа информационных технологий и робототехники  
Направление подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»  
Отделение школы (НОЦ) информационных технологий

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
<b>Проектирование и разработка информационной системы текущего контроля процесса стажировки</b>

УДК 004.415:005.963-026.17

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К4А	Кесельман Михаил Михайлович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Савельев Алексей Олегович	кандидат технических наук		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Петухов Олег Николаевич	Кандидат экономических наук		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Авдеева Ирина Ивановна			

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
09.03.04 «Программная инженерия»	Чердынцев Евгений Сергеевич	кандидат технических наук, доцент		

Томск – 2018 г.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критерии АИОР
Р1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания в области информатики и вычислительной техники, достаточные для комплексной инженерной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-1, 10, ПК-4, 5, 6), критерий 5 АИОР (п. 1.1)
Р2	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения инженерных задач.	Требования ФГОС (ОК-11, 12, 13, ПК-1, 2, 11), критерий 5 АИОР (п.1.1, 1.2)
Р3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с созданием аппаратно-программных средств информационных и автоматизированных систем, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей.	Требования ФГОС (ОК-1, 8, ПК-2, 4, 6), критерий 5 АИОР (п. 1.2)
Р4	Разрабатывать программные и аппаратные средства (системы, устройства, блоки, программы, базы данных и т. п.) в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.	Требования ФГОС (ОК-2, 3, ПК-3, 4, 5), критерий 5 АИОР (п. 1.3)
Р5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретация полученных данных, в области создания аппаратных и программных средств информационных и автоматизированных систем.	Требования ФГОС (ОК-6, ПК-6, 7), критерий 5 АИОР (п.1.4)
Р6	Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современные программно-аппаратные	Требования ФГОС (ОК-4,

	комплексы, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасность труда, выполнять требования по защите окружающей среды.	15, 16, ПК-9, 10, 11), критерий 5 АИОР (п. 1.5)
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-1, 4, ПК-1, 6, 7), критерий 5 АИОР (п. 2.1)
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-14, ПК-7), критерий 5 АИОР (п. 2.2)
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.	Требования ФГОС (ОК-2, 3, 4), критерий 5 АИОР (п. 2.3, 2.4)
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-1, 5, 9), критерий 5 АИОР (п. 2.5)
P11	Демонстрировать способность к самостоятельной к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.	Требования ФГОС (ОК-6, 7), критерий 5 АИОР (п. 2.6)

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Школа: Инженерная школа информационных технологий и робототехники  
Направление подготовки (специальность) 09.03.04 «Программная инженерия»  
Отделение: Отделение информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ООП  
\_\_\_\_\_ Чердынцев Е.С.  
(Подпись) (Дата)

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

бакалаврской работы
---------------------

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
8К4А	Кесельман Михаил Михайлович

Тема работы:

Проектирование и разработка информационной системы текущего контроля процесса стажировки	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	

Срок сдачи студентом выполненной работы:	20.06.2018 г.
--	---------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<p><b>Исходные данные к работе</b> <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Объектом исследования является информационная система текущего контроля процесса стажировки, позволяющая стажеру отправлять отчеты, вопросы в компанию, а директору следить за активностью и прогрессом стажера.</p> <p>Среда разработки программного обеспечения Visual Studio Code. Язык программирования JavaScript. Используемые фреймворки и технологии – NodeJS, Postgresql, Express, TelegramBotAPI.</p>
--	--

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>  <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обзор предметной области</li> <li>2. Проектирование алгоритмов программного комплекса.</li> <li>3. Программная реализация алгоритмов текущего контроля процесса стажирования</li> <li>4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</li> <li>5. Социальная ответственность</li> </ol>
--	--

<p><b>Перечень графического материала</b>  <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Причинно-следственная диаграмма.</li> <li>2. Диаграмма вариантов использования</li> <li>3. Диаграмма классов</li> <li>4. Диаграмма потоков данных</li> <li>5. Презентация в Microsoft PowerPoint</li> </ol>
--	---

<p><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b>  <i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p style="text-align: center;"><b>Раздел</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Консультант</b></p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Петухов Олег Николаевич</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Авдеева Ирина Ивановна</p>

<p><b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b></p>	<p>10.02.2018 г.</p>
--	----------------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Савельев Алексей Олегович	К.Т.Н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К4А	Кесельман Михаил Михайлович		

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
 федеральное государственное автономное образовательное  
 учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
 УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа \_\_\_\_\_ Инженерная школа информационных технологий и робототехники  
 Направление подготовки (специальность) \_\_\_\_\_ Программная инженерия \_\_\_\_\_  
 Уровень образования \_\_\_\_\_ Бакалавр \_\_\_\_\_  
 Отделение \_\_\_\_\_ Отделение информационных технологий \_\_\_\_\_  
 Период выполнения \_\_\_\_\_ (осенний / весенний семестр 2017/2018 учебного года) \_\_\_\_\_

Форма представления работы:

бакалаврская работа
---------------------

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН  
 выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	20 июня 2018 г.
--	-----------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
02.05.2018	Раздел 1. Обзор предметной области	15
08.05.2018	Раздел 2. Проектирование программного комплекса	20
20.05.2018	Раздел 3. Программная реализация информационной системы текущего контроля процесса стажирования	25
25.05.2018	Раздел 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	20
28.05.2018	Раздел 5. Социальная ответственность	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Савельев Алексей Олегович	к.т.н.		

**СОГЛАСОВАНО:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ООП	Чердынцев Е.С.	к.т.н.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8К4А	Кесельман Михаил Михайлович

<b>Школа</b>	<b>ИШИТР</b>	<b>Кафедра</b>	<b>ОИТ</b>
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.04 Программная инженерия

<b>Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:</b>	
1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	1. З/п руководителя – 46284,4 руб. Стипендия студента – 12439,79 руб.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	2. Расходы на электроэнергию – 1206,48 руб.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	3. Отчисления во внебюджетные фонды – 13885,32 руб. Прочие расходы – 8053 руб.
<b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b>	
1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	1. SWOT – анализ; 2. Модель Канона; 3. Технология QuaD
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	1. Структура работ в рамках научного исследования; 2. Определение трудоемкости выполнения работ; 3. Экономическое обоснование.
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	1. Определение интегрального финансового показателя разработки; 2. Определение интегрального показателя ресурсоэффективности разработки; 3. Определение интегрального показателя эффективности
<b>Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):</b>	
1. Матрица SWOT 2. Оценочная карта конкурентных технических решений 3. Таблица трудозатрат на выполнение проекта 4. Таблица анализа затрат и доходов	

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	01.03.2018
---	------------

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент ОСГН ШБИП	Петухов Олег Николаевич	К.Э.Н., доцент		

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
8К4А	Кесельман Михаил Михайлович		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8К4А	Кесельман Михаил Михайлович

Школа	ИШИТР	Отделение	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.04 Программная инженерия

### Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения</p>	<p><b>Объект исследования</b> – информационная система для текущего контроля процесса стажировки. Данная ИС будет разработана на персональном компьютере, соответственно, в этом разделе исследуется рабочее место программиста, разрабатывающего эту информационную систему.</p> <p><b>Рабочая зона</b> – аудитория, оборудованная системой отопления, кондиционирования воздуха, с естественным и искусственным освещением. Рабочее место – стационарное, оборудованное персональным компьютером и оргтехникой.</p>
---	---

### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p><b>1. Производственная безопасность</b></p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения</p> <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения</p>	<p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Повышенный уровень электромагнитных излучений</li> <li>– Отклонение показателей микроклимата</li> <li>– Недостаточная освещённость рабочей зоны</li> <li>– Повышенный уровень шума на рабочем месте</li> <li>– Монотонность труда</li> <li>– Эмоциональные перегрузки</li> </ul> <p>1. 2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Статическое электричество</li> <li>– Короткое замыкание</li> </ul>
<p><b>2. Экологическая безопасность</b></p>	<p>Анализ негативного воздействия на окружающую природную среду: утилизация люминесцентных ламп, персональных компьютеров и другой используемой оргтехники</p>
<p><b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</b></p>	<p>Возможной чрезвычайной ситуацией техногенного характера для данной сферы деятельности является пожар в результате возгорания электропроводки, перегрева рабочих частей персонального компьютера.</p>



<b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности</b>	<p>- Регулирование организации рабочих мест при выполнении работ сидя согласно ГОСТ 12.2.032-78.</p> <p>- Организация рабочих мест с электронно-вычислительными машинами регулируется СанПиНом 2.2.2/2.4.1340 – 03.</p>
---	---

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	01.03.2018
---	------------

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Авдеева Ирина Ивановна			01.03.2018

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К4А	Кесельман Михаил Михайлович		01.03.2018

## Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 77 страниц, 21 рисунок, 23 таблиц, 15 источников, 2 приложения.

Ключевые слова: Программирование, проектирование, контроль, стажеры, информационная система.

Объектом исследования является процесс стажировки.

Цель разработки – осуществление автоматизированного текущего контроля процесса стажировки на предприятии.

В процессе проектирования и разработки проводился обзор предметной области, проектирования информационной системы, реализация информационной системы.

В результате был спроектирована и разработана информационная система текущего контроля процесса стажировки.

Степень внедрения: в связи с запрещением на территории России мессенджера Телеграмм, внедрение данной системы прекратилось, и находится в поиске доступных аналогов данного мессенджера.

Область применения: работа направлена на создание информационной системы, которая поможет как стажерам, так и сотрудникам предприятия более эффективно взаимодействовать, и затрачивать гораздо меньше времени на разрешение проблем.

## Список терминов, условных обозначений и сокращений

- Фронтенд (англ. Front-end) — клиентская сторона пользовательского интерфейса к программно-аппаратной части сервиса.
- Фрэймворк — программная платформа, определяющая структуру программной системы; программное обеспечение, облегчающее разработку и объединение разных компонентов большого программного проекта.
- IDEF0 — методология функционального моделирования и графическая нотация, предназначенная для формализации и описания бизнес-процессов. В IDEF0 рассматриваются логические отношения между работами, а не их временная последовательность.
- Лендинг - (англ. landing page, также «посадочная страница») — веб-страница, основной задачей которой является сбор контактных данных целевой аудитории. Используется для усиления эффективности рекламы, увеличения аудитории. Целевая страница обычно содержит информацию о товаре или услуге.
- Ревьюер (англ. Reviewer, от review — обзор, оценка.) — человек занятый написанием обзоров, рецензий и оценок.

# Оглавление

Введение.....	11
Глава 1. Обзор предметной области.....	12
1.1. Проблема, цель, задачи.....	12
1.2. Анализ аналогов на рынке: .....	13
1.3. Описание процесса с помощью методологии IDEF0.....	15
1.4. Описание процессов с помощью нотации BPMN .....	18
1.5. Требования к информационной системе .....	20
1.6. Назначение и описание системы .....	22
Глава 2. Проектирование информационной системы .....	23
2.1. Функции информационной системы .....	24
2.2. Диаграмма Use Case.....	25
2.3. Диаграмма DFD.....	25
2.4. EPC диаграмма .....	29
Глава 3. Реализация информационной системы .....	31
3.1 Обоснование выбора инструментов.....	31
3.2. Диаграмма IDEF1X.....	32
3.3. Проектирование пользовательского интерфейса .....	34
3.4. Создание компонентов информационной системы.....	35
Глава 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение .....	38
4.1 Описание работы.....	38
4.2 Потребители продукта.....	38
4.3 SWOT-анализ.....	38
4.4 Модель Кано .....	42
4.5 Технология QuaD .....	45
4.6 Планирование разработки.....	47
4.6.1 Структура работ в рамках разработки.....	47
4.6.2 Определение трудоемкости выполнения работ .....	48
4.6.3 Экономическое обоснование .....	50

4.7 Вывод о перспективах разработки .....	54
Глава 5. Социальная ответственность.....	56
5.1. Производственная безопасность .....	56
5.1.1 Электромагнитное излучение.....	57
5.1.2 Микроклимат рабочего места.....	58
5.1.3 Освещение .....	59
5.1.4. Шумовое загрязнение.....	60
5.1.5. Монотонность труда.....	61
5.1.6. Эмоциональные перегрузки.....	62
5.1.7 Статическое электричество .....	63
5.1.8 Короткое замыкание .....	64
5.2 Экологическая безопасность .....	65
5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. ....	68
5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности. ....	70
Заключение .....	72
Список литературы .....	74
Приложения. ....	75
Приложение А. Листинг кода класса Мессенджера.....	75
Приложение Б. Листинг кода front-end на Vue.js .....	76

## Введение

В современном мире появляется всё больше новых IT компаний, каждая из которых направлена на какой-то вид деятельности. Для работы в профильной разработке, будь то разработка типографической, веб, мобильной продукции каждый программист должен обладать особыми навыками и умениями, которые, можно приобрести только на практике. Учеба в ВУЗе также дает эти знания, но не на таком глубоком уровне, что нужен работодателю. В таких ситуациях компании смотрят уже на созревших специалистов, с большим уровнем опыта, но также для того чтобы переманить этого сотрудника необходимо обладать большими конкурентными преимуществами, как высокая заработная плата, большое количество дополнительных поощрений, премий, наград.

Такое же количество затрат требует воспитание и обучение молодого специалиста. Обычно эти специалисты – только что выпустившиеся из ВУЗа бакалавры, имеющие за спиной базовые знания и не имеющие опыта работы над сложными, командными проектами. За время обучения и воспитания в компании специалист, не только подтягивает свои знания, но также обучается тем инструментам, которые используются в самой компании.

Таким образом одним из недостатков найма высококвалифицированного сотрудника является необходимость выделения дополнительного времени для его адаптации к технологиям, используемым в компании.

Поэтому среди менеджеров по персоналу популярно проведение стажировок для студентов внутри компаний. Таким образом компания получает конкурентного молодого специалиста, проводя отбор на стажировке, а также обучая во время стажировки использованию тех инструментов, которые применяются в работе.

# Глава 1. Обзор предметной области

## 1.1. Проблема, цель, задачи

С проблемой нехватки молодых кадров столкнулась компания ООО “Фуллстек девелопмент”. Для решения этой проблемы была создана система стажировки, состоящая из 5 этапов для подготовки к работе, а также выработки необходимых умений для быстрого карьерного роста в компании.

Стажировка предусматривает в своем составе 2 этапа обучения и 3 этапа практики. Этапы обучения выполняются самостоятельно и почти не требуют отчетности, а этапы практики обязательно требуют отчетности и проверки самих заданий.

Функция проверки отчетности в настоящий момент закреплена за директором компании, который выясняет прогресс и уровень заинтересованности, путем личного общения с каждым стажером, а также отвечает на большинство возникающих вопросов.

Помимо директора в процессе участвуют и сотрудники фирмы, они задействуются для проверки выполненных заданий: формируют issues – (описание каких-либо недостатков в коде или самой реализации) в проекте на [github.com](https://github.com).

Все задания размещены на [rizzoma.com](https://rizzoma.com) (бесплатный онлайн сервис для одновременной совместной работы). На сайте выложены сами задания, а также материалы для этих заданий. Вместе с заданиями также есть блок вопросов/ответов, где сотрудники компании и стажеры могут ответить на какой-либо вопрос.

Данная компания растет и набирает всё больше сотрудников. Так например сейчас 313 человек решивших начать стажировку, 22 из которых перешли к выполнению последнего задания. Компания планирует запустить кампанию по набору сотрудников: создать лендинг по набору стажеров, разместить рекламу во многих источниках - на данный момент вакансия стажера находится только на

одном из крупнейших порталов по поиску персонала hh.ru.

**Проблема:** Масштабируемость стажировки. Сейчас стажировка предусматривает постоянную и полную вовлеченность директора в процесс. Директор отвечает за взаимодействие стажера с компанией, за отчетность и контроль стажера, за ответы на вопросы стажера и т.д. Из этого следует, что процесс стажировки зависит от многих факторов. Для того чтобы разобрать какие факторы на это влияют нарисуем диаграмму Исикавы.



Рисунок 1. Диаграмма Исикавы

## 1.2. Анализ аналогов на рынке:

Для анализа сначала проведем поиск подходов и методов к организации процесса стажировок. Для этого воспользуемся информацией с официальных сайтов компаний “СКБ-Контур”, “Яндекс”.

Данные компании используют тестовое задание на основе которого происходит прием на стажировку. Тестовое задание каждый год различное. После тестового задания происходит обучение на рабочем месте с наставником, выполняя собственный проект, или в группах, выполняя общий проект.

Немного другая ситуация наблюдается в “Enbysys”, здесь принятие на стажировку происходит после интервью, но после интервью стажеры выполняют



общий проект.

В процессе поиска не был обнаружен похожий подход к выполнению стажирования, как в компании Fullstack-development.

Также необходимо проанализировать подходы в контроле за исполнением стажировки. Большинство компаний доверяет контроль сотруднику, который является для стажеров наставником. Также в конце стажировки в компании “Enbysys” происходит презентация проектов, где стажеры показывают их готовый проект. Отчетность стажеры предоставляют наставнику в устной форме на ежедневных встречах митапах.

Для более наглядного представления аналогов на рынке сформируем таблицу 1:

Таблица 1. Сравнение компаний и подходов к стажировкам

Компания	Прием на стажировку	Место проведения стажировки	Контроль за исполнением
Enbysys	После интервью	Очная, в компании	Наставник группы, презентация проекта
СКБ-Контур	Тестовое задание	Очная, в компании	Наставник
Яндекс	Тестовое задание	Очная, в компании	Наставник группы
Aurigma	Собеседование и тестовое задание	Очная, в компании	Наставник
Fullstack Development	Без вступительных заданий и интервью	Удаленная	Директор

В процессе поиска не было найдено стажировок, которые проходили

удаленно.

### 1.3. Описание процесса с помощью методологии IDEF0

Методология IDEF0 позволяет отобразить действия и связи между объектами системы. Верхний уровень диаграммы (контекстная диаграмма) (рисунок 2) показывает общее описание процесса оказания услуги аренды автомобиля.



Рисунок 2. Диаграмма IDEF0 для процесса «оказание услуги аренды автомобиля»

- Вход: стажер
- Выходы: Специалист
- Управляющие элементы: план стажировки, интернет ресурсы для обучения
- Механизмы: директор, ревьюеры, персональный компьютер

Декомпозируем контекстную диаграмму, чтобы показать составляющие основной деятельности компании.

Подпроцессы системы:

- • Обучение практика - A1

- • Собеседование - экзамен - A2

Диаграмма декомпозиции второго уровня в нотации IDEF0 продемонстрирована на рисунке 3.

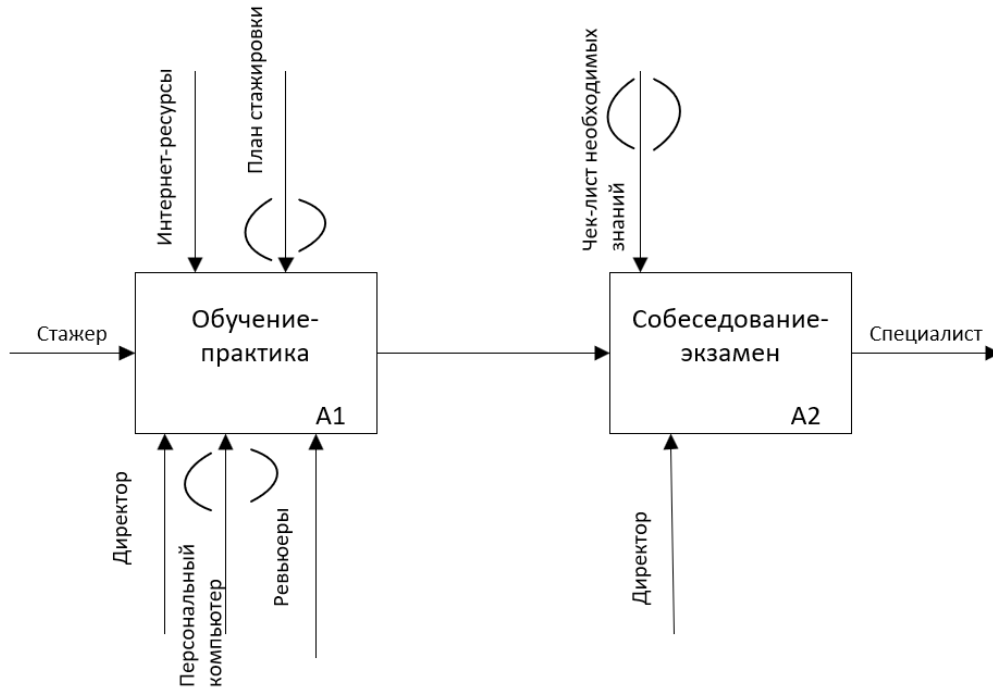


Рисунок 3. Декомпозиция второго уровня диаграммы IDEF0

Диаграмма декомпозиции третьего уровня в нотации IDEF0 продемонстрирована на рисунке 4.

Подпроцессы системы:

- Обучение верстке A1-1
- Верстка 2-х макетов A1-2
- Обучение JavaScript A1-3
- Создание MVC приложения на JavaScript A1-4
- Рефакторинг существующего кода A1-5

Для каждого из этих подпроцессов есть интернет ресурсы, которые представляют собой разные виды методических материалов. На данных ресурсах находятся как обучающие и практические материалы, так и спецификации и

документация по работе с этими инструментами.

В качестве механизмов указаны ревьюер и директор, так как они выполняют проверку сделанных заданий и осуществляют контроль за деятельностью стажера.

Для данного процесса характерна линейность, стажер может только проходить через все этапы, нет никаких альтернативных путей для прохождения стажировки, таким образом осуществляется полная, по мнению компании, подготовка сотрудника, охватывающая каждый из тех инструментов, с помощью которых он должен выполнить все эти задания.

Стажер может вернуться к каким-то недочетам на этапе рефакторинга кода, где ревьюеры просматривают полностью код прошлых проектов и делают замечания, которые соответствуют лучшим практикам, применяющимся в современном мире.

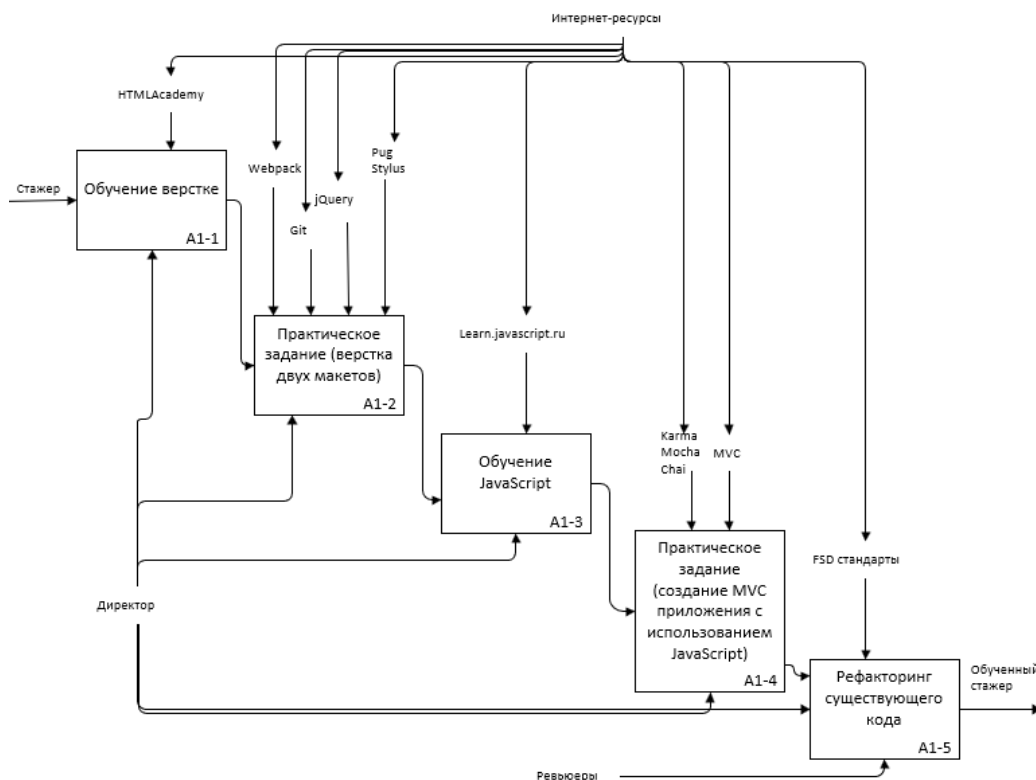


Рисунок 4. Декомпозиция третьего уровня диаграммы IDEF0

Нотация IDEF3 чаще применяется для построения процессов нижнего уровня, могут также использовать при декомпозиции блоков процесса IDEF0. В отличие от IDEF0, данная нотация не поддерживает отображение «механизмов» и «управления», зато отображает очередность выполнения работ персоналом.

На рисунке 5 представлена диаграмма IDEF3 для процесса «Собеседования экзамена».

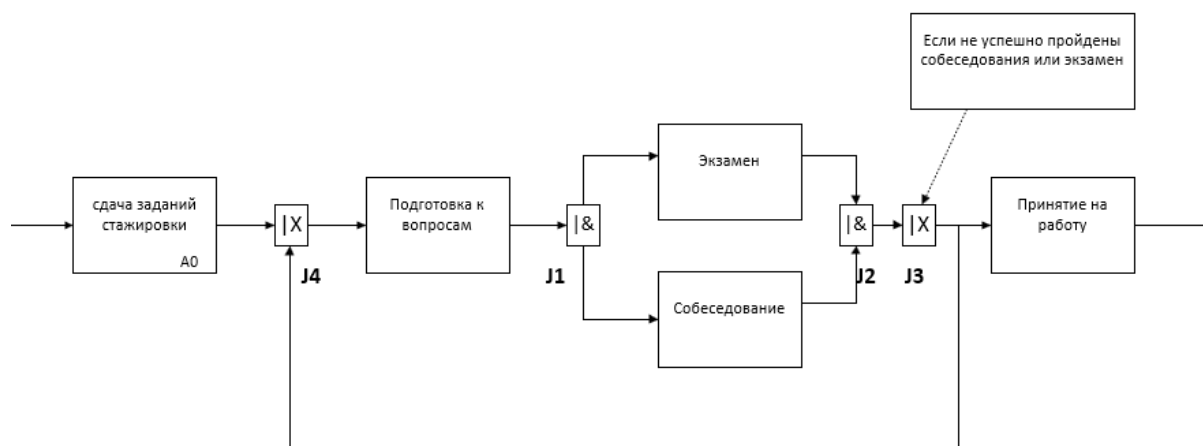


Рисунок 5. Диаграмма IDEF3 для процесса «Собеседование экзамен»

#### 1.4. Описание процессов с помощью нотации BPMN

BPMN (англ. Business Process Model and Notation, нотация и модель бизнес-процессов) — нотация для моделирования бизнес-процессов.

Основная цель BPMN — создание стандартного набора условных обозначений, понятных всем бизнес-пользователям. BPMN призвана служить связующим звеном между фазой дизайна бизнес-процесса и фазой его реализации.

На рисунках 6.а и 6.б продемонстрирована диаграмма в нотации BPMN для процесса «Стажировка». На этой диаграмме показана работа директора, стажера, а также ревьюеров в процессе выполнения стажером его заданий. Также из этой диаграммы были выделены два подпроцесса «собеседование» и «контроль стажировки».

На рисунке 7 представлена диаграмма в нотации BPMN для подпроцесса

«Собеседование» и на рисунке 8 для подпроцесса «Контроль стажировки».

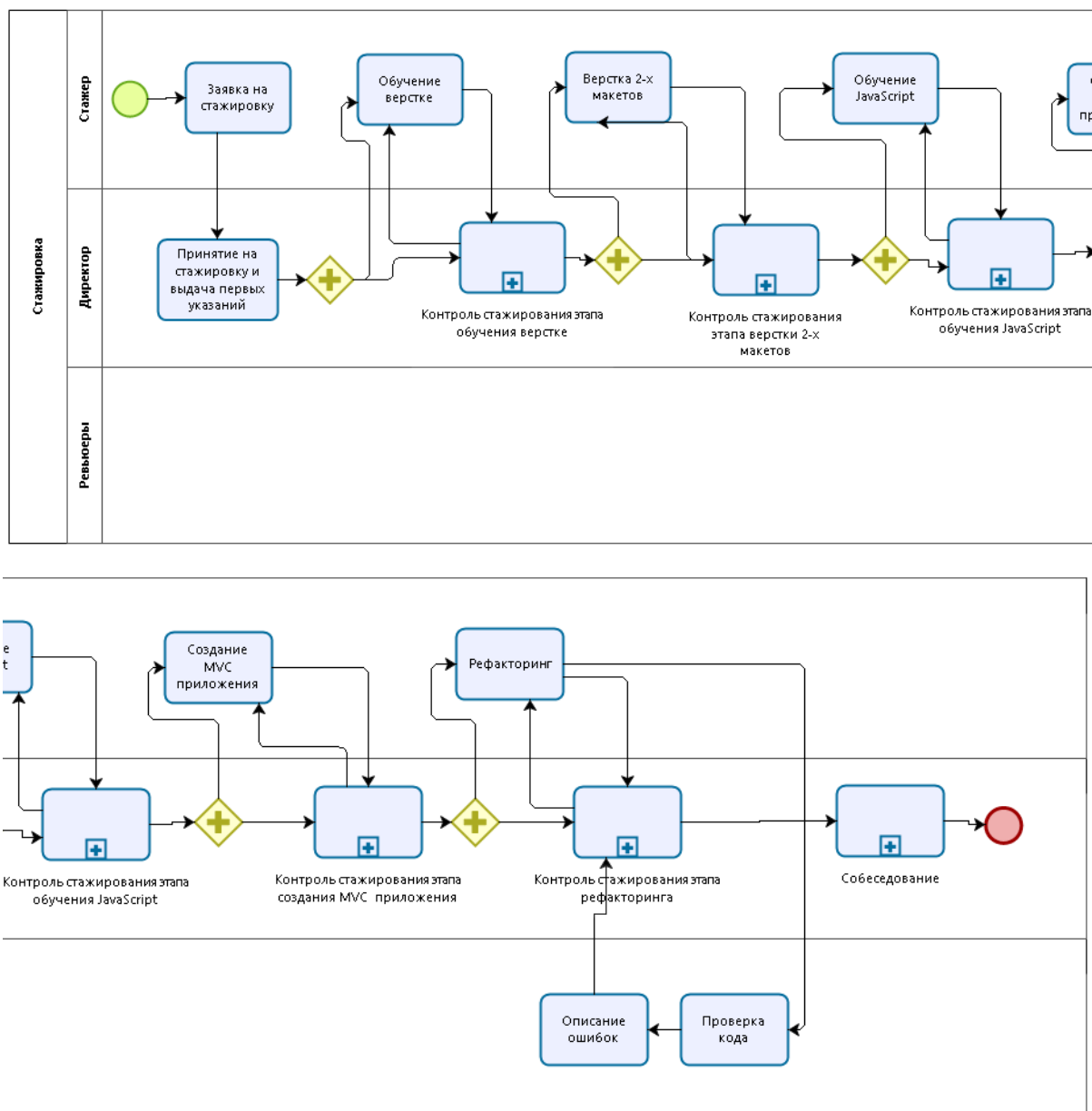


Рисунок 6.а, 6.б. Диаграмма в нотации BPMN для процесса «Стажировка»

Подпроцесс собеседования является заключительным в процессе стажировки и показывает взаимодействие директора и стажера при подписании договора, а также прохождения собеседования.

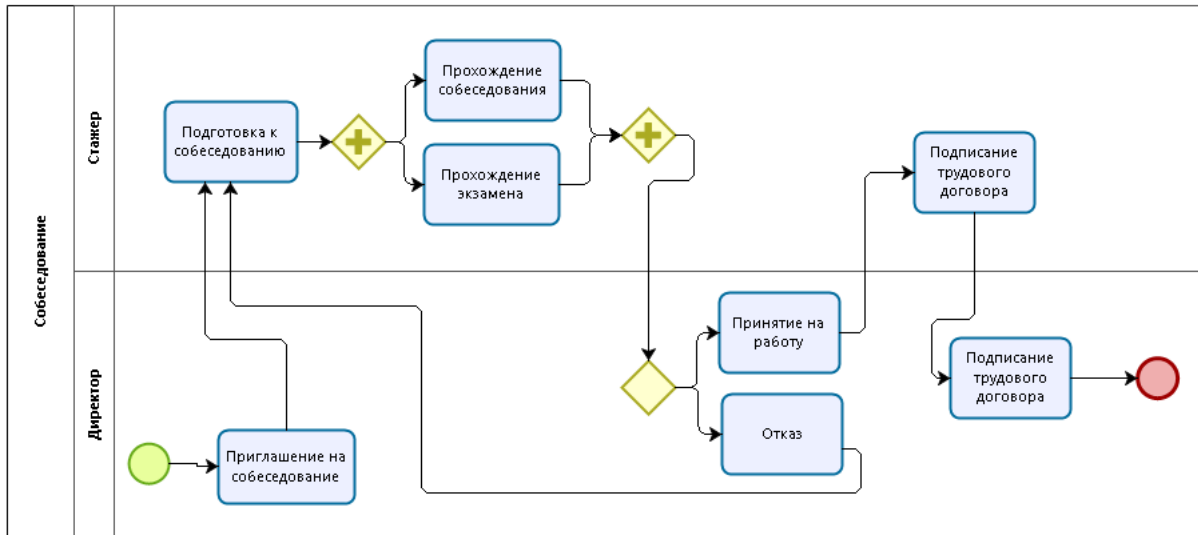


Рисунок 7. Диаграмма в нотации BPMN для процесса «Собеседование»

Подпроцесс «контроль стажировки» периодический подпроцесс, для каждого из заданий стажировки. Так как процесс отличается только видом задания и в концептуальном виде не представляет собой отличий, процесс рассматривался как универсальный, для любого из заданий стажировки.

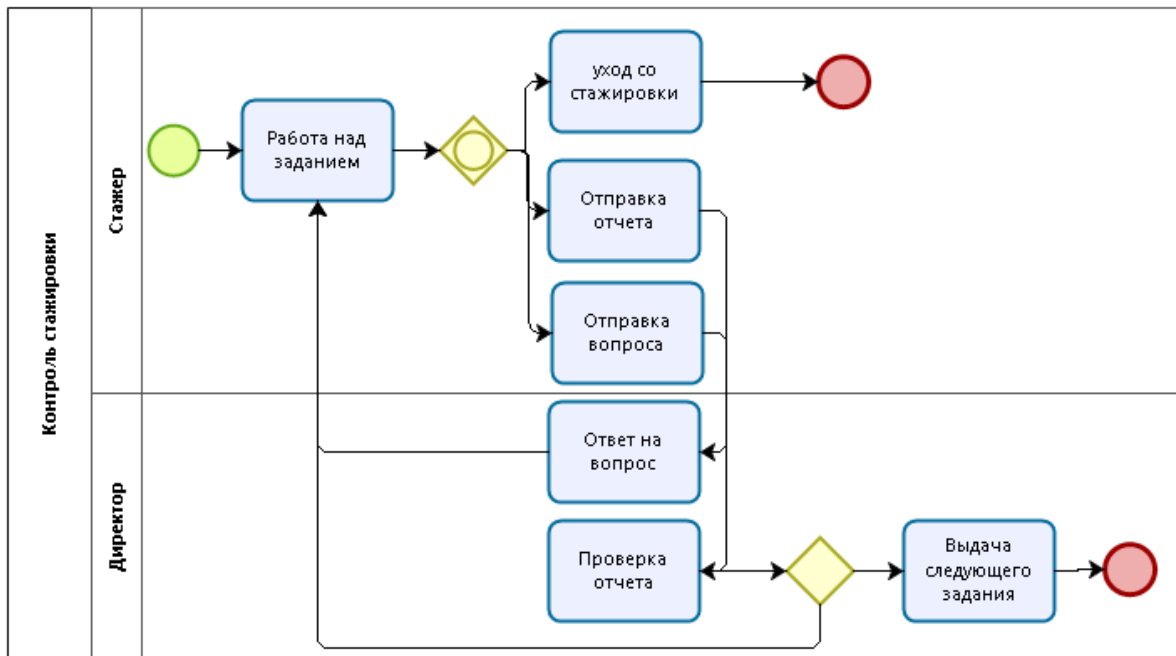


Рисунок 8. Диаграмма в нотации BPMN для процесса «Контроль стажировки»

## 1.5. Требования к информационной системе

В процессе работы над предметной областью и анализа бизнес процессов

были сформированы следующие требования:

**функциональные требования:**

- хранение и просмотр отчетов
- хранение и просмотр вопросов
- хранение и просмотр профилей стажеров
- парсинг текстового сообщения и создание на его основе формализованного отчета/вопроса
- авторизация пользователей через Telegram
- передача сообщений из Telegram в парсер
- отправка сообщений для обратной связи Telegram bot со стажером
- добавление ответа на вопрос в БД
- получение статистики активности стажера (кол-во отчетов, кол-во вопросов, стадия)
- получение статистики активности стажера по стадиям (кол-во отчетов по стадиям, кол-во вопросов по стадиям, стадия)
- просмотр отчетов и вопросов отдельно взятого стажера
- построение гистограммы по статистике активности стажера по времени
- построение круговой диаграммы активности стажера по стадиям

**дополнительные функциональные требования:**

- парсер ключевых слов
- система достижений
- система контроля прогресса стажерами
- возможность анонимного общения с стажерами одного пункта стажировки
- возможность оперативного ответа стажеру на возникшую у него проблему
- создание базы знаний

**требования для базы знаний**



- описание технического задания для каждого этапа стажировки
- описание языков, сборщиков, фреймворков которые должны быть использованы при выполнении этапов стажировки
- источники рекомендуемые для изучения языков, сборщиков, фреймворков, а также их краткое описание
- статьи рекомендованные к прочтению

**нефункциональные требования:**

- решение должно поддерживать разные роли пользователей и требовать аутентификацию
- горизонтальная масштабируемость
- для СУБД использовать PostgreSQL
- На серверной стороне использовать NodeJS
- соблюдение правил и стандартов компании при написании кода

## **1.6. Назначение и описание системы**

Назначение системы: Система для текущего контроля процесса стажировки.

Цели создания:

- формализация и хранение отчетов стажеров о проделанной работе,
- формализация и хранение вопросов стажеров относительно технологий и задания стажировки
- формальная коммуникация стажера с компанией
- получение статистики прохождения стажировка и преобразование её в наглядный вид

Задачи:

- Модуль хранения профилей стажеров, отчетов, вопросов

- Модуль формализации (парсинга) сообщений пользователей в вопросы и отчеты
  - Модуль коммуникации стажера с компанией (Телеграмм-бот)
  - Модуль ответа на вопросы
  - Модуль формирования статистики
  - Модуль визуализации данных
1. Модуль представляет собой посредника между БД и ИС. Реализуется паттерном брокер, и должен содержать в себе методы CRUD, а также подключения к БД
  2. Модуль представляет собой парсер сообщений, который создает на основе текста из сообщения стажера, даты и информации профиля стажера формализованный отчет для помещения его в БД
  3. Модуль представляет собой телеграм-бота, который принимает вопросы и отчеты стажера, а также в ответ уведомляет стажера о том что отчет или вопрос был получен. Также отправляет ответ на заданный вопрос стажера.
  4. Модуль представляет собой контроллер, который ждет изменения в БД относительно вопросов заданных стажером, после чего отправляет с помощью модуля 3 стажеру ответ.
  5. Модуль собирает статистику с БД, относительно стажеров и их активности в системе стажировок. Этап стажировки, количество отчетов, вопросов, дата регистрации и т..д.
  6. Модуль визуализирует данные полученные из модуля 5, в удобное для чтения представление на сайте-страничке.

## **Глава 2. Проектирование информационной системы**

Проектирование информационных систем (ИС) представляет сложный многоступенчатый вид деятельности, без научной организации которого

немыслимо создание и использование современных сложных ИС.

Проектирование подразумевает выработку свойств системы на основе анализа постановки задачи, а именно: моделей предметной области, требований к ПО, а также опыта проектировщика. Модель предметной области накладывает ограничения на бизнес-логику и структуры данных.

В процессе проектирования ПО для выражения его характеристик используются различные нотации: блок-схемы, ER-диаграммы, UML-диаграммы, DFD-диаграммы.

## 2.1. Функции информационной системы

При составлении функций к данному проекту был применен метод MoSCoW. MoSCoW - это метод для задания приоритета функций в инкрементных и итерационных методах. Метод MoSCoW обеспечивает способ достижения общего понимания относительной важности предоставляемой функции.

Все функции должны быть сгруппированы по приоритетам:

- M (must) — должно быть при любых условиях. Нельзя отказаться от этого. Залог успеха.
- S (should) – следовало бы иметь, но можно отложить на более позднее время.
- C (could) – можно было бы иметь, но, если нет возможности, можно и отложить.
- W (won't this time) – в этот раз стоит отказаться от этого, но в следующий раз можно включить.

Составим таблицу по этому методу (таблица 2).

Таблица 2. Метод MoSCoW

MUST	1.Предоставление статистики о стажере 2.Предоставление статистики о всех стажерах
------	--

SHOULD	1.Предоставление статистики о стажерах находящихся на определенном этапе 2.Предоставление статистики за день
COULD	1. Визуализация статистических данных
WON'T	1.Группировка стажеров и предоставление статистики для этой группы 2.Формирование отчетов о проблемных местах

## 2.2. Диаграмма Use Case

Для того чтобы описать более точно систему на концептуальном уровне построим Use Case диаграмму. Так основное назначение этой диаграммы – описание функциональности и поведения, что позволяет на одном уровне обсуждать систему заказчику, разработчику и конечному пользователю.

Так диаграмма Use Case представлена на 9 рисунке



Рисунок 9. Use Case диаграмма в нотации UML

## 2.3. Диаграмма DFD

DFD — общепринятое сокращение от англ. data flow diagrams — диаграммы

потоков данных. Так называется методология графического структурного анализа, описывающая внешние по отношению к системе источники и адресаты данных, логические функции, потоки данных и хранилища данных, к которым осуществляется доступ. Диаграмма потоков данных - один из основных инструментов структурного анализа и проектирования информационных систем, существовавших до широкого распространения UML.

DFD-диаграммы активно применяются при разработке программного обеспечения. При этом:

- хранилища данных – это электронные таблицы и базы данных,
- внешние сущности – клиенты или другие базы данных, в том числе, из других программ (интеграция и обмен данными),
- процессы – это выполняемые функции и модули в системе.

На рисунке 10 представлена контекстная диаграмма в нотации DFD. Уровень контекстной диаграммы определяет масштаб и границы системы.

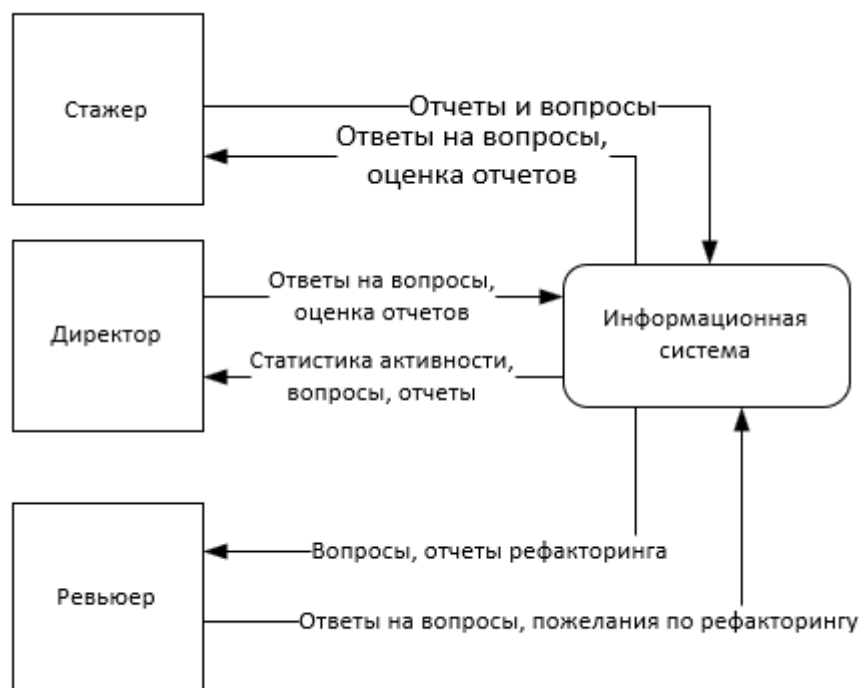


Рисунок 10. Контекстная диаграмма в нотации DFD для системы контроля стажировки

После составления контекстной диаграммы рассматриваемую систему

необходимо разбить на модули, т.е. декомпозировать. На рисунке 11 представлена диаграмма функциональной декомпозиции процессов.

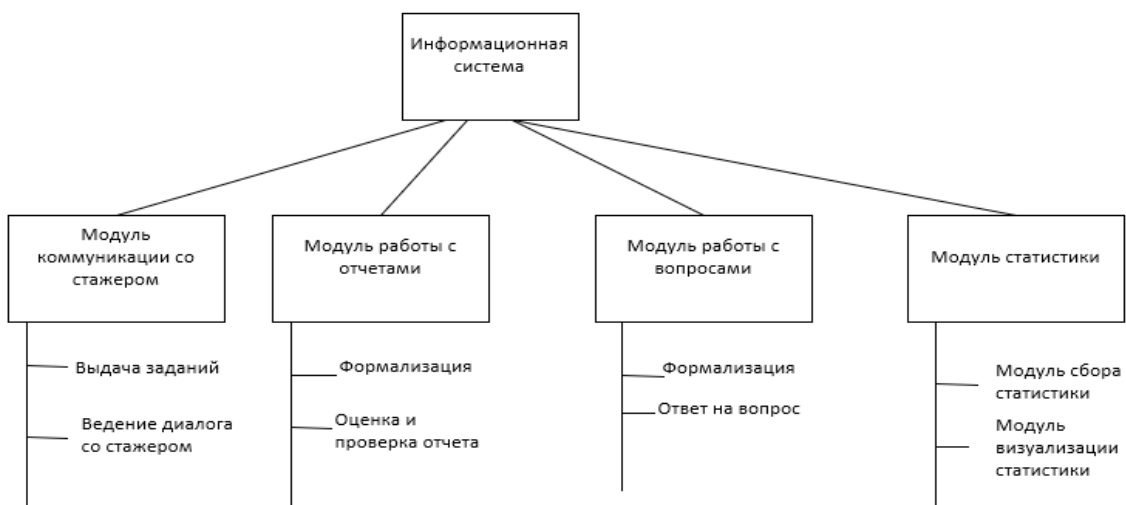


Рисунок 11. Диаграмма функциональной декомпозиции в нотации DFD для системы аренды автомобиля

После проведения декомпозиции каждый модуль рассматривается подробно. На рисунке 12 представлен модуль выдачи задания в нотации DFD.

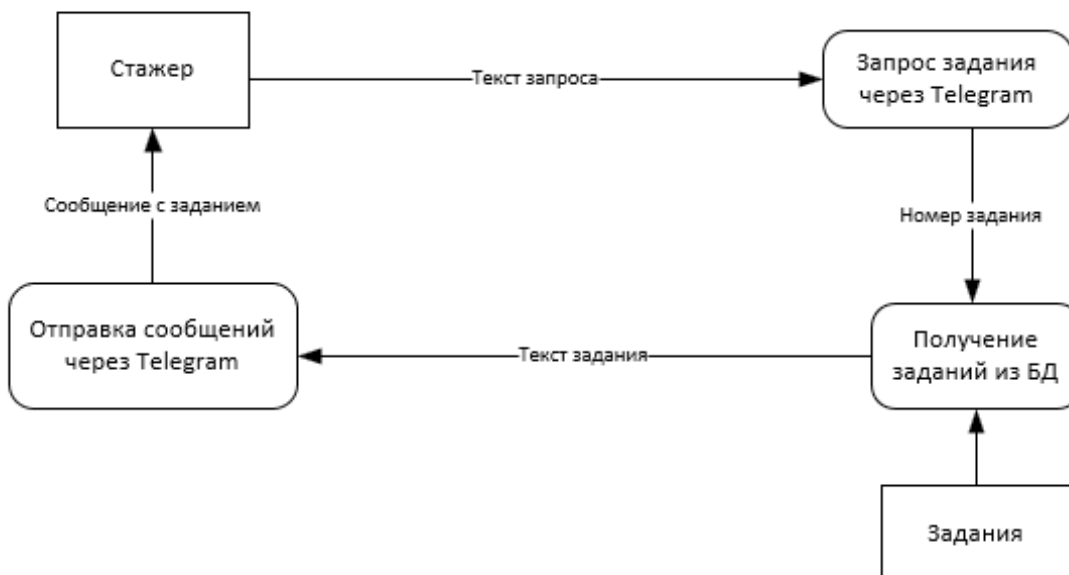


Рисунок 12. Диаграмма модуля выдачи задания в нотации DFD

На рисунке 13 представлен модуль ведения диалога со стажером в нотации DFD.

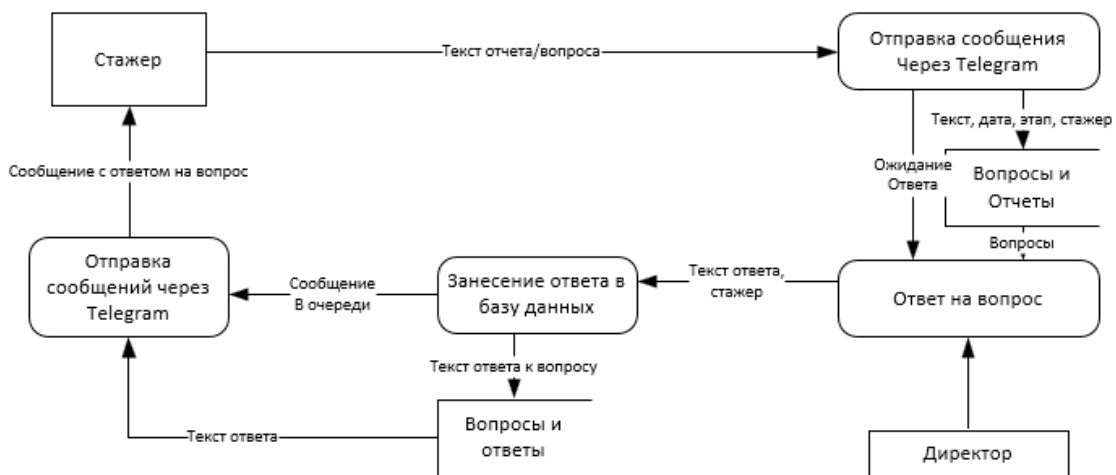


Рисунок 13. Диаграмма модуля ведения диалога со стажером в нотации DFD

На рисунке 14 представлен модуль сбора статистики в нотации DFD.

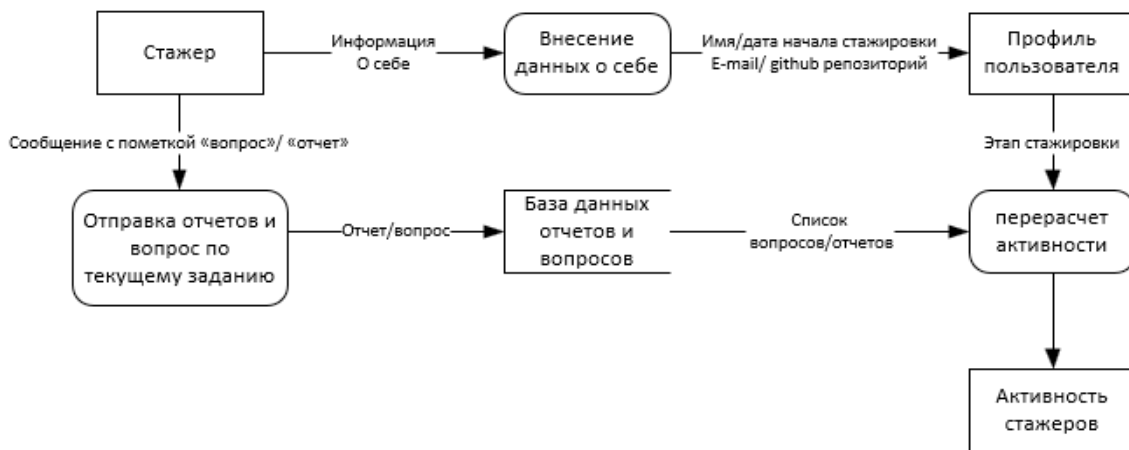


Рисунок 14. Диаграмма модуля сбора статистики в нотации DFD

На рисунке 15 представлен модуль визуализации статистики в нотации DFD.

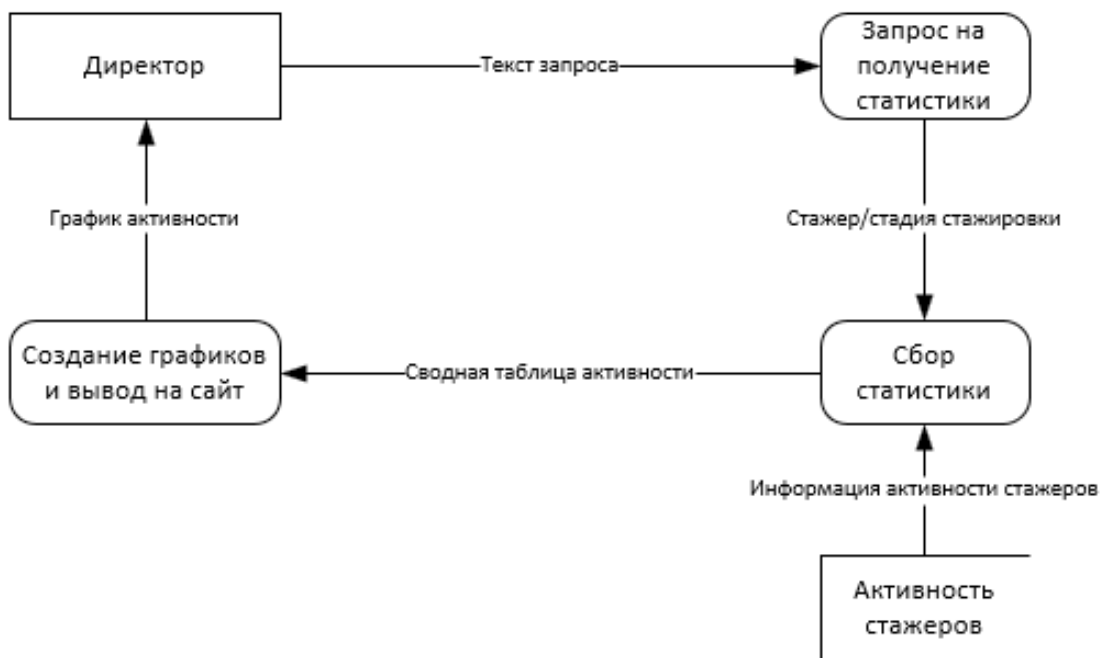


Рисунок 15. Диаграмма модуля визуализации статистики в нотации DFD

## 2.4. EPC диаграмма

Событийная цепочка процессов (EPC-диаграмма) - тип блок-схемы, используемой для бизнес-моделирования. EPC может быть использована для настройки системы планирования ресурсов предприятия (ERP), и для улучшений бизнес-процессов.

Организации используют EPC-диаграммы для планирования потоков работ бизнес-процессов. EPC-диаграммы используют символы нескольких видов, чтобы показать структуру потока управления (последовательность решений, функции, события и другие элементы) бизнес-процесса.

На рисунке 16 представлена EPC диаграмма для рассматриваемой системы.

EPC – диаграмма наглядно показывает цепочку событий и функций для стажера, которую он проходит для начала работы в компании.



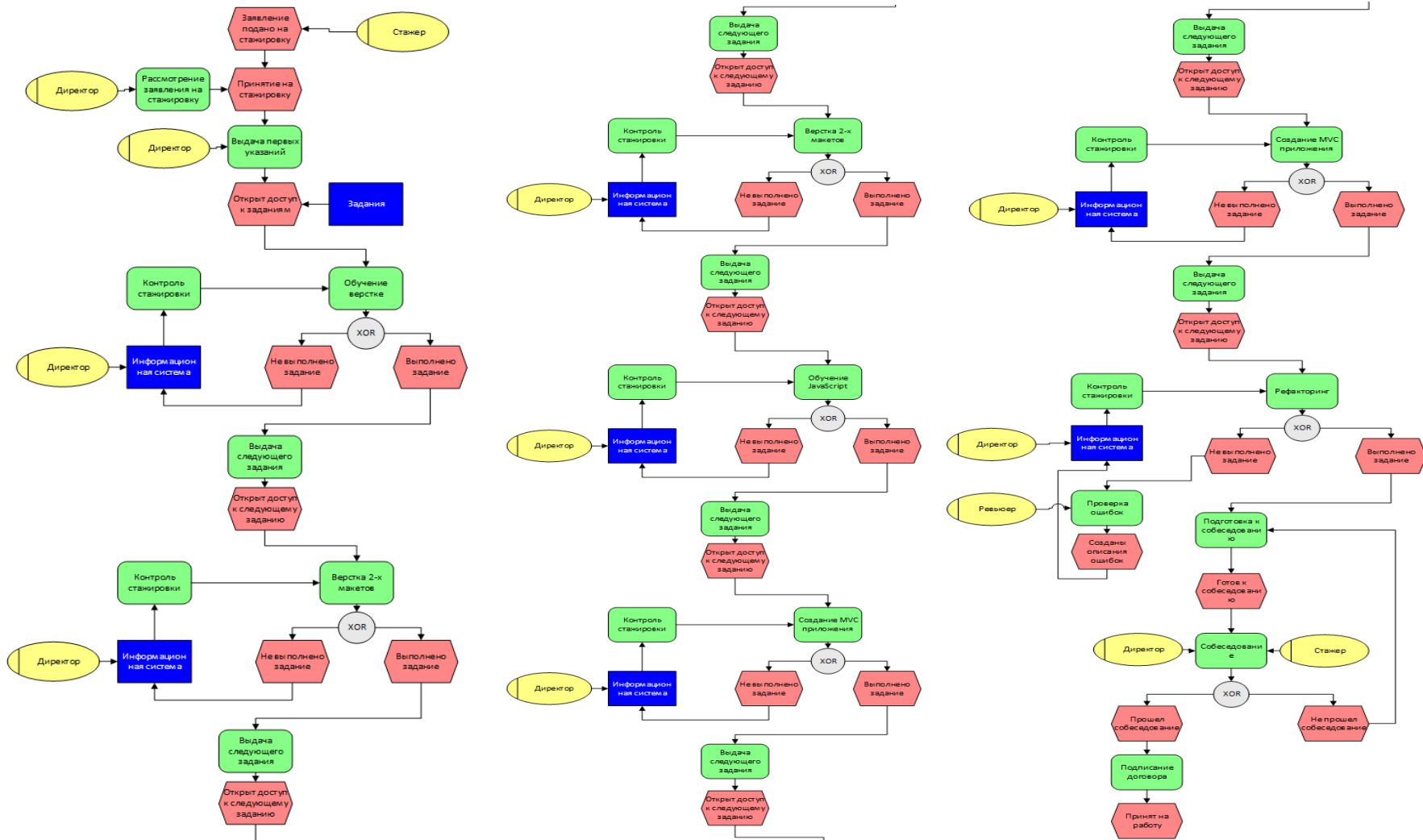


Рисунок 16. Диаграмма процесса стажировки в нотации EPC

## Глава 3. Реализация информационной системы

### 3.1 Обоснование выбора инструментов

Основываясь на поставленных задачах, а также результатах проектирования информационной системы, для разработки был выбран стек технологий Node.js, Express, PostgreSQL (а также промежуточный фреймворк - Sequelize), Vue.js, TelegramBot API.

Данный стек был выбран исходя из требований проекта, в котором было указано использовать PostgreSQL и Node.js.

Node или Node.js — программная платформа, основанная на движке V8 (транслирующем JavaScript в машинный код), превращающая JavaScript из узкоспециализированного языка в язык общего назначения. Node.js добавляет возможность JavaScript взаимодействовать с устройствами ввода-вывода через свой API (написанный на C++), подключать другие внешние библиотеки, написанные на разных языках, обеспечивая вызовы к ним из JavaScript-кода. Node.js применяется преимущественно на сервере, выполняя роль веб-сервера. В основе Node.js лежит событийно-ориентированное и асинхронное (или реактивное) программирование с неблокирующим вводом/выводом. Express - это свободно распространяемый фреймворк для Node.js предоставляющий обширный набор функций, которые позволяют быстро и легко создать API

PostgreSQL - это свободно распространяемая объектно-реляционная система управления базами данных, наиболее развитая из открытых СУБД в мире и являющаяся реальной альтернативой коммерческим базам данных. А Sequelize - это объектно-реляционное отображение на основе технологии “promise” для Node.js v4 и выше. Он поддерживает диалекты PostgreSQL и т.д. а также позволяет осуществлять надежную поддержку транзакций, отношения, чтение и многое другое.

Также для взаимодействия с серверами мессенджера телеграм был выбран

открытый промежуточный фреймворк Node.js Telegram Bot API. А в качестве фреймворка для Front-end части приложения был выбран Vue.js, так как он представляет большой функционал, гибкое деление на компоненты, а также очень хорошо поддерживает шаблонизаторы, препроцессоры и не требует долгой настройки.

### 3.2. Диаграмма IDEF1X

IDEF1X является методом для разработки реляционных баз данных.

Использование метода IDEF1X наиболее целесообразно для построения логической структуры базы данных после того как решение о внедрении реляционной базы данных, как части корпоративной информационной системы, было принято.

На рисунке 17 представлена диаграмма IDEF1X для создания информационной системы.

Также приведены классификаторы в таблицах ниже.

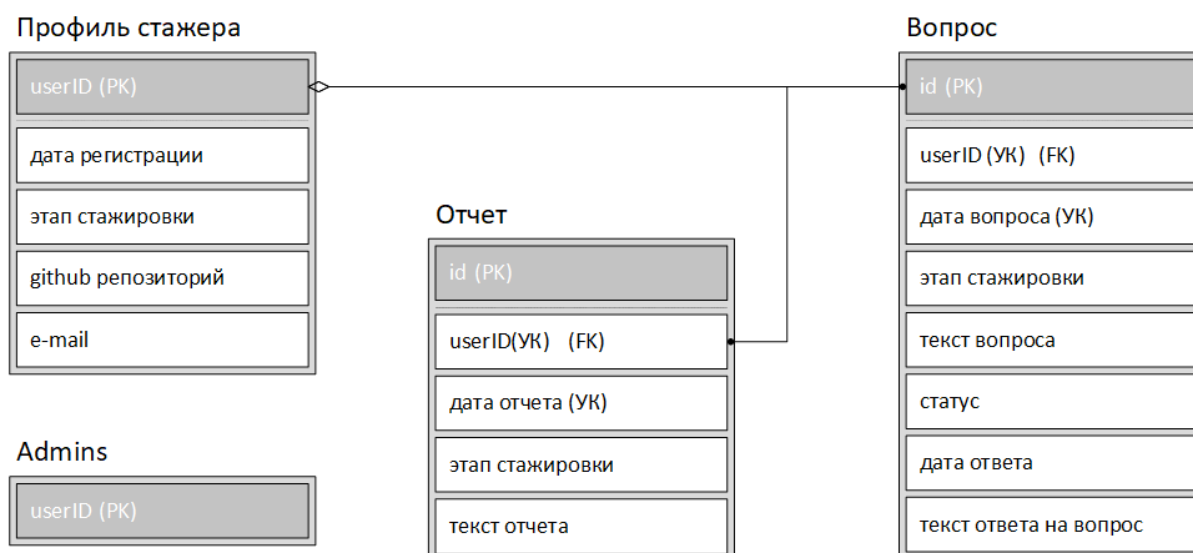


Рисунок 17. Диаграмма в нотации IDEF1X

Таблица 3. Классификатор этапов стажировки

<b>ID</b>	<b>Этап стажировки</b>
01	Записался на стажировку
02	Проходит обучение на HTMLAcademy
03	Выполняет верстку макетов – «Резюме» и «UI»
04	Изучает JavaScript
05	Создает игру – «Жизнь»
06	Проводит рефакторинг проектов по стандартам
07	Собеседование-экзамен
08	Принят на работу

Таблица 4. Классификатор доступных категорий ТС

<b>ID</b>	<b>Тип вопроса</b>
01	Вопрос по WorkFlow
02	Вопрос по заданию этапа
03	Организационный вопрос
04	Неясный вопрос

### 3.3. Проектирование пользовательского интерфейса

Пользовательский интерфейс представляет собой совокупность программных и аппаратных средств, обеспечивающих взаимодействие пользователя и информационной системы.

Так для данной информационной системы пользовательский интерфейс выглядит в виде набора веб-страниц.

На стартовой странице(рисунок 18) можно увидеть последнюю активность стажеров, а также сводный график активности стажеров по всем этапам. Также на стартовой странице можно сразу же перейти к ответу на вопрос стажеру.

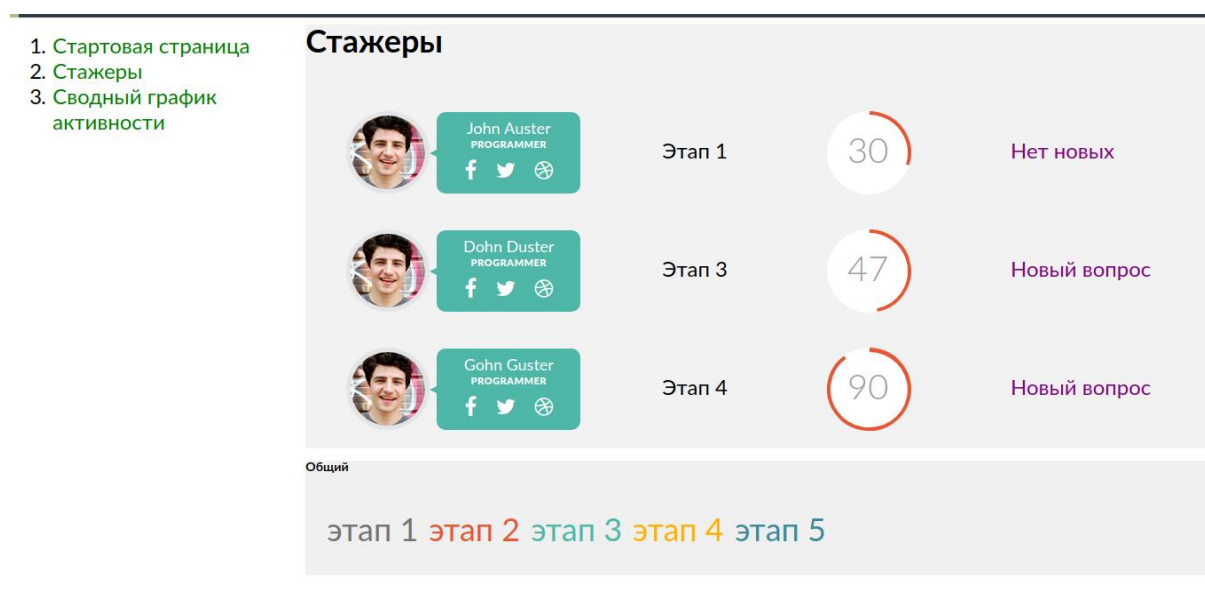


Рисунок 18. Стартовая страница

Со стартовой страницы можно перейти на сводную страницу стажеров(рисунок 20), для этого требуется перейти по ссылке на навигационной панели под номером 2. На этой странице показаны все стажеры, показано на каком этапе стажировке они находятся, а также их прогресс. Можно перейти на их страничку на github и ответить на вопросы стажера.

Также со стартовой страницы можно перейти на страницу со сводными графиками активности (рисунок 19), для этого нужно нажать на ссылку на навигационной панели под номером 3. На данной странице можно увидеть графики активности стажеров, график активности ревьюеров, а также при

необходимости добавить другие статистические графики.

- 1. Стартовая страница
- 2. Стажеры
- 3. Сводный график активности

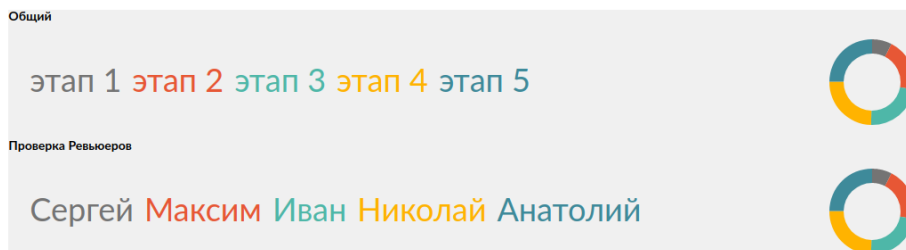


Рисунок 19. Страница сводных графиков активности

- 1. Стартовая страница
- 2. Стажеры
- 3. Сводный график активности

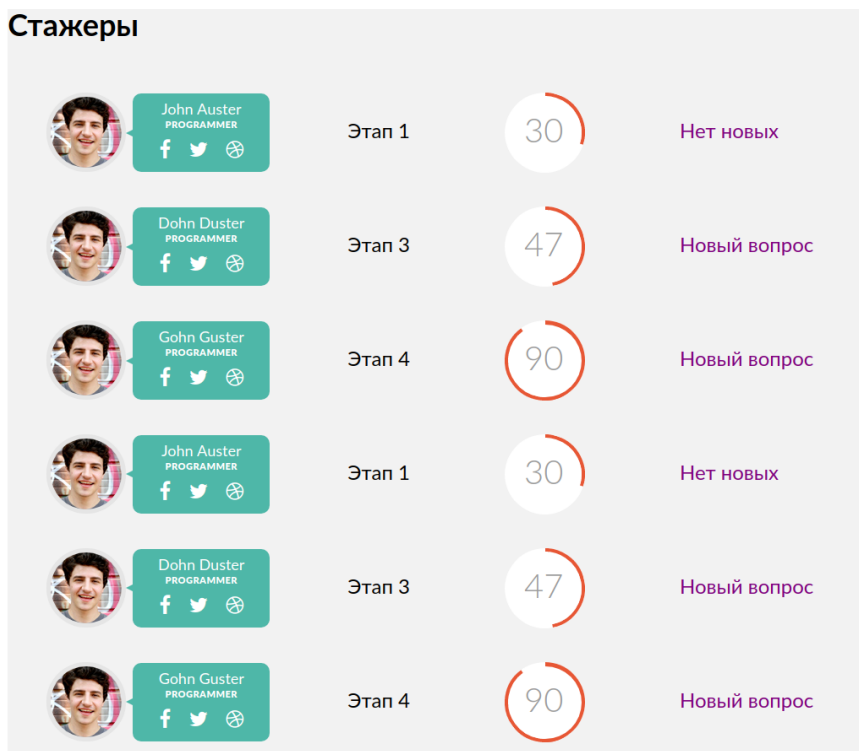


Рисунок 20. Страница активности стажеров

### 3.4. Создание компонентов информационной системы

Информационная система представляет собой приложение выполненное в архитектуре клиент-сервер. Клиент-серверная архитектура - это такая сетевая архитектура, нагрузка которой распределена между серверными службами и клиентскими приложениями. Для нашей системы серверными службами будут модули коммуникации мессенджера и базы данных, а также серверное апи клиентского приложения. Клиентское приложение - это веб-сайт, который отображает статистические данные и работающий на фреймворке Vue js.

Для успешной реализации серверной части информационной системы проведем детальное проектирование. Для этого разобьем серверные службы на компоненты, а их на классы. Таким образом информационная система представляет собой серверное приложение выполненное в соответствии с шаблоном проектирования “Модель, представление, контроллер”.

Компонент “Модель” представляет собой класс выполненный по паттерну фасад, объединяющий собой ссылки на классы поставщика базы данных, сбора статистики, а также парсер текстовых сообщений. Так поставщик баз данных выполнен с использованием библиотеки Sequize и используется для чтения, редактирования и получения структурированной информации из базы данных. Класс сбора статистики представляет собой функциональную библиотеку, которая на основе полученной информационной из базы данных формирует табличные графики, подсчитывает количество сообщений, количество решенных проблем и т.д., таким образом класс занимается сбором статистики. Класс парсер текстовых сообщений используется как связующее звено между данными полученными из компонентов “представления” и передающимися в компонент “модель”. Данный класс преобразовывает сообщения из неформального текстового формата, в формат, в котором данное сообщение будет храниться в базе данных.

Компонент “Представление” представляет собой два разных класса, унаследованных от общего предка метод получения данных и булевый атрибут доступа к скрытым функциям. Класс посредника между мессенджером и компонентом “Модель” является обработчиком сообщений с мессенджера и сервера, что позволяет работать с информационной системой через мессенджер. Класс посредника веб-сайта с компонентом “Модель” представляет собой программный интерфейс через который веб-сайт получает необходимые данные для построения диаграмм и представления стажеров и работы с вопросами от стажеров.

Компонент “Контроллер” представляет собой класс, который связывает

между собой компоненты “Представление” и “Модель”. Данный компонент является реализацией паттерна проектирования “подписчик-наблюдатель”.

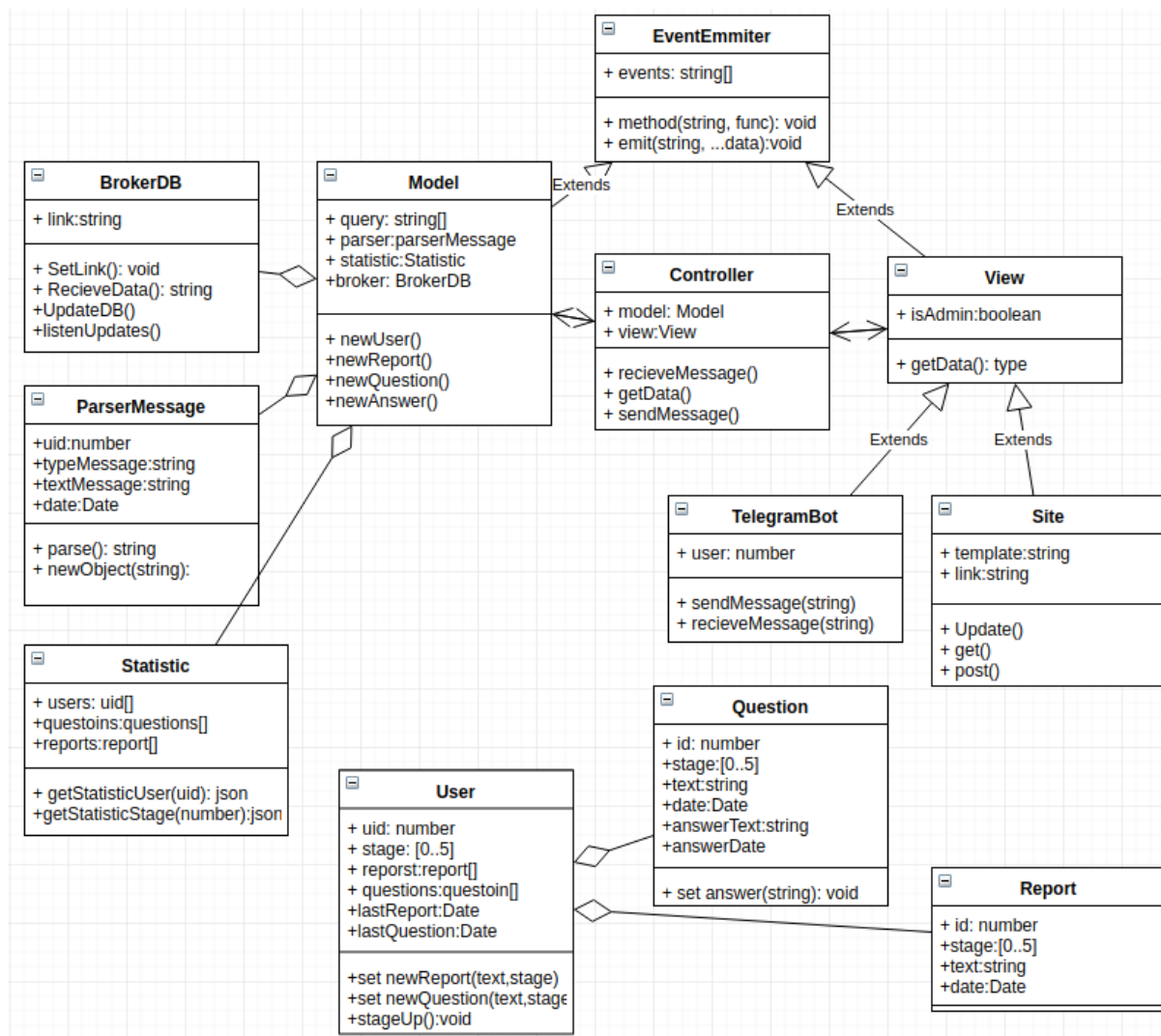


Рисунок 21. Диаграмма классов серверной части информационной системы



## **Глава 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение**

### **4.1 Описание работы**

Целью данной главы ВКР является анализ перспективности и успешности разработки информационной системы для контроля процесса стажировки. Это позволит выделить преимущества и недостатки разработки, внедрения и использования данной системы, определить возможные варианты повышения эффективности и результативности работы приложения, а также улучшения экономических результатов деятельности предприятия в целом.

### **4.2 Потребители продукта**

Разрабатываемая информационная система предназначена для внутреннего пользования ООО «фуллстек девелопмент». Все пользователи системы являются сотрудниками предприятия или будущими сотрудниками. Данная система предназначена улучшить качество и скорость прохождения стажировки, повысить наглядность представления данных для директора. Отдельное коммерческое использование данной системы (продажа сторонним организациям) не предполагается, поэтому дальнейший анализ системы производится с позиции удобства внутреннего использования и сокращения времени работы персонала.

### **4.3 SWOT-анализ**

SWOT-анализ является одним из самых часто используемых методов анализа в менеджменте и маркетинге. Он дает ясное представление о текущей ситуации и дает понимание, каким образом нужно действовать, чтобы, используя сильные стороны проекта, максимизировать его возможности, а также нейтрализовать слабые стороны и угрозы. Задача использования SWOT-анализа данной системы – определение ее возможной эффективности либо

неэффективности и прогнозирование направлений для развития системы в будущем. Результаты первого этапа SWOT-анализа представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Матрица SWOT

<p>Сильные стороны проекта:</p> <p>С1. Онлайн-доступ к системе</p> <p>С2. Графическое отображение результатов</p> <p>С3. Возможность выборочного сравнения результатов</p> <p>С4. Использование современных технологий в процессе разработки</p>	<p>Слабые стороны проекта:</p> <p>Сл1. Строго заданная структура запросов к системе</p> <p>Сл2. Необходимо постоянное наличие подключения к сети Internet</p> <p>Сл3. Все данные хранятся только на локальном сервере</p> <p>Сл4. Привязка к приложению Telegram</p>
<p>Возможности:</p> <p>В1. Использование для создания экспертной системы</p> <p>В2. формирование дополнительных отчетов</p> <p>В3. Применение данной системы для других компаний</p>	<p>Угрозы:</p> <p>У1. Сбои в работе локального сервера</p> <p>У2. Сбои в работе системы</p> <p>У3. Изменение структуры запроса к системе</p>

Этап выявления соответствия сильных и слабых сторон с внешними условиями представлен в виде интерактивных матриц проекта (таблицы 6-9 )

Таблица 6 – Матрица «сильные стороны – возможности»

Сильные стороны проекта					
Возможности проекта		C1	C2	C3	C4
	B1	+	0	-	+
	B2	+	+	+	0
	B3	+	+	+	-

Таблица 7– Матрица «слабые стороны – возможности»

Слабые стороны проекта					
Возможности проекта		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
	В1	+	0	+	0
	В2	-	0	+	0
	В3	-	-	-	-

Таблица 8 – Матрица «сильные стороны – угрозы»

Сильные стороны проекта					
Угрозы проекта		С1	С2	С3	С4
	У1	+	+	+	+
	У2	-	+	+	+
	У3	-	+	-	0

Таблица 9– Матрица «слабые стороны – угрозы»

Слабые стороны проекта					
Угрозы проекта		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
	У1	+	+	-	+
	У2	+	+	-	+
	У3	-	+	0	-

После рассмотрения интерактивных матриц составлена итоговая матрица SWOT-анализа, приведенная в таблице

Таблица 10 – SWOT-анализ

	<p>Сильные стороны проекта:</p> <p>С1. Онлайн-доступ к системе</p> <p>С2. Графическое отображение результатов</p> <p>С3. Возможность выборочного сравнения результатов</p> <p>С4. Использование современных технологий в процессе разработки</p>	<p>Слабые стороны проекта:</p> <p>Сл1. Строго заданная структура запросов к системе</p> <p>Сл2. Необходимо постоянное наличие подключения к сети Internet</p> <p>Сл3. Все данные хранятся только на локальном сервере</p> <p>Сл4. Привязка к приложению Telegram</p>
<p>Возможности:</p> <p>В1. Использование для создания экспертной системы</p> <p>В2. формирование дополнительных отчетов</p> <p>В3. Применение данной системы для других компаний</p>	<p>1) Создания экспертной системы</p> <p>2) Формирование дополнительных отчетов для выборочного сравнения результатов</p>	<p>1) Добавление распределенного сервера</p> <p>2) Добавление своего приложения для независимости от телеграмма</p>
<p>Угрозы:</p> <p>У1. Сбои в работе локального сервера</p> <p>У2. Сбои в работе системы</p> <p>У3. Изменение структуры запроса к системе</p>	<p>1) Включение текстового отображение результатов</p> <p>2) офлайн-доступ к системе</p> <p>3) ведение логов</p>	<p>1) создание локального хранилища на стороне клиента</p> <p>2) Изменение структуры запросов, в угоду гибкости</p>

Таким образом, в результате SWOT-анализа были рассмотрены сильные и слабые стороны системы, очерчены возможные направления дальнейшей разработки программной системы и рассмотрены варианты минимизации влияния угроз, влияющих на работу системы. Для повышения эффективности работы приложения необходимо минимизировать технические ошибки, возникающие при работе системы: добавить дополнительный сервер, создание независимого приложения. Также необходимо следить за возможными программными ошибками: вести лог ошибок, создать гибкую структуру запросов для минимизации ошибок неправильной структуры, создать локального хранилища на стороне клиента и отображение результатов в текстовом виде.

#### **4.4 Модель Кано**

Модель Кано используется для анализа удовлетворенности потребителей от использования продуктов либо услуг. Полученные результаты помогают осуществлять более продуманное развитие продукта и, следовательно, повышать удовлетворенность потребителей.

Цель применения метода – определить и распределить требования пользователей системы по приоритетам и выделить нужды пользователей первостепенной важности, которые затем будут использованы при разработке критических для использования системы свойств.

Свойства информационной системы:

- предоставление статистики о стажере
- предоставление статистики о всех стажерах
- предоставление статистики о стажерах находящихся на определенном этапе
- предоставление статистики за день
- визуализация статистических данных
- группировка стажеров и предоставление статистики для этой группы
- формирование отчетов о проблемных местах

По каждой описанной характеристике системы ее будущим пользователям были последовательно заданы два вопроса – как вы относитесь к тому, что данная характеристика присутствует и как бы вы отнеслись к тому, если бы этой характеристики не было?

Ответы на эти вопросы представлены в таблицах 11-12.

Таблица 11 – Ответ на вопрос «Как вы относитесь к тому, что данная характеристика присутствует»

Характеристика	Ответ пользователя
предоставление статистики о стажере	необходимо
предоставление статистики о всех стажерах	необходимо
предоставление статистики о стажерах находящихся на определенном этапе	мне нравится
предоставление статистики за день	нравится
визуализация статистических данных	необходимо
группировка стажеров и предоставление статистики для этой группы	всё равно
формирование отчетов о проблемных местах	можно терпеть

Таблица 12 – Ответ на вопрос «Как вы относитесь к тому, что данная характеристика отсутствует?»

Характеристика	Ответ пользователя
предоставление статистики о стажере	не нравится

предоставление статистики о всех стажерах	не нравится
предоставление статистики о стажерах находящихся на определенном этапе	всё равно
предоставление статистики за день	всё равно
визуализация статистических данных	не нравится
группировка стажеров и предоставление статистики для этой группы	можно терпеть
формирование отчетов о проблемных местах	можно терпеть

Классифицируем полученные ответы по каждой характеристике с помощью таблицы

Таблица 13 – Характеристика объекта исследования

		Характеристика отсутствует				
		Нравится	Необходимо	Все равно	Можно терпеть	Не нравится
Характеристика присутствует	Нравится	Противоречивый ответ	Привлекательная характеристика	Привлекательная характеристика	Привлекательная характеристика	Однонаправленная характеристика
	Необходимо	Под вопросом	Все равно	Все равно	Все равно	Должна быть
	Все равно	Под вопросом	Все равно	Все равно	Все равно	Должна быть
	Можно	Под	Все равно	Все равно	Все равно	Должна

	терпеть	вопросом				быть
	Не нравится	Под вопросом	Под вопросом	Под вопросом	Под вопросом	Противоречивый ответ

В результате классификации были получены четыре группы свойств:

1. Должно обязательно быть:
  - a. предоставление статистики о стажере
  - b. предоставление статистики о всех стажерах
  - c. визуализация статистических данных
2. Желательно существование такого свойства:
  - a. предоставление статистики о стажерах находящихся на определенном этапе
  - b. предоставление статистики за день
3. Все равно:
  - a. группировка стажеров и предоставление статистики для этой группы
  - b. формирование отчетов о проблемных местах
4. Ненужные характеристики – таких характеристик нет.

Таким образом, для того, чтобы система удовлетворяла потребности пользователей, т.е. разработчиков и тестировщика, которые будут с ней работать, необходимо обязательно реализовать свойства 1 группы (должны обязательно быть).

Для большего удовлетворения потребностей пользователей системы могут быть реализованы функции 2 группы (желательно существование такого свойства).

Также не стоит отказываться от функций 3 категории (все равно), так как в будущем, возможно, они облегчат работу пользователей, а со временем могут перейти в группу желательных или даже обязательных.

## 4.5 Технология QuaD

Данная технология использована для того чтобы измерить характеристики



качества и перспективность на рынке информационной системы текущего контроля процесса стажировки. В основе технологии QuaD лежит нахождение средневзвешенной величины двух групп показателей: качества и потенциала разработки. Каждый показатель оценивается экспертным путем по столбальной шкале. Результаты оценки представлены в таблице 14 .

Таблица 14 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (5x2)
<b>Показатели оценки качества разработки</b>					
1. Надежность	0,25	30	100	0.3	0,075
2. Функциональная мощность	0,15	90	100	0.9	0,135
3. Простота эксплуатации	0,2	90	100	0.9	0,18
4. Качество интерфейса	0,1	70	100	0.7	0,07
<b>Показатели оценки коммерческого потенциала разработки</b>					
1. Конкурентоспособность продукта	0,1	90	100	0.9	0,09
2. Финансовая эффективность	0,2	90	100	0.9	0,18
Итого	1		100		0,73

Оценка качества и перспективности по технологии QuaD определяется по формуле

1:  $P_{ср} = \sum V_i * B_i$ , (1) где  $P_{ср}$  – средневзвешенное значение показателя качества и перспективности научной разработки;  $V_i$  – вес показателя (в долях единицы);  $B_i$  – средневзвешенное значение  $i$ -го показателя.

Получаем:  $P_{ср} = 0,73$  (2)

Значение  $P_{ср}$  дает возможность оценивать перспективы разработки и качество проведенного исследования. Полученное значение  $P_{ср} = 0,73$  позволяет считать, что данная разработка является перспективной.

## 4.6 Планирование разработки

### 4.6.1 Структура работ в рамках разработки

Для выполнения разработки автоматизированной системы сформирована рабочая группа из тестировщика и руководителя, для которой составлен перечень работ. Распределение работ по исполнителям представлено в таблице 15

Таблица 15 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основной этап	№ работы	Содержание работ	Исполнитель
Разработка ТЗ	1	Разработка требований	Разработчик
	2	Анализ требований	Разработчик
	3	Анализ предметной области	Разработчик
	4	Выбор инструментов и методологий	Разработчик
Проектирование ИС	5	Создание архитектуры ИС	Разработчик
	6	Создание структуры базы данных	Разработчик

	7	Проектирование компонент и классов ИС	Разработчик
Разработка ИС	8	Создание базы данных	Разработчик
	9	Создание пользовательского интерфейса	Разработчик
	10	Создание логики приложения	Разработчик
Тестирование	11	Интеграционное тестирование	Разработчик
Внедрение	12	Запуск бота и сайта с статистикой	Разработчик
Документация	13	Создание readme файла	Разработчик

#### 4.6.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудоемкость выполнения каждого этапа оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер. Для определения ожидаемого значения трудоемкости используется следующая формула:

$$t_{ож\ i} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5}$$

где  $t_{ож\ i}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения  $i$ -ой работы чел.-дн.;

$t_{min\ i}$  – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы, чел.-дн.;

$t_{max\ i}$  – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы, чел.-дн.

Продолжительность каждой работы в рабочих днях  $T_r$  определяется, исходя из ожидаемой трудоемкости работ, и учитывает параллельность выполнения работ исполнителями. Но т.к. данная работа выполняется одним

исполнителем, то формула будет выглядеть:  $T_{pi} = t_{ож i}$ ; Результаты расчетов трудоемкости работ представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Временные показатели трудоемкости

Название работы	трудоемкость работ			Длительность работ в рабочих днях $T_{pi}$
	$T_{min i}$	$t_{max i}$	$t_{ож i}$	
Разработка требований	1	1	1	1
Анализ требований	1	1	1	1
Анализ предметной области	1	1	1	1
Выбор инструментов и методологий	1	1	1	1
Создание архитектуры ИС	2	4	2.8	2.8
Создание структуры базы данных	1	3	1.8	1.8
Проектирование компонент и классов ИС	1	3	1.8	1.8
Создание базы данных	2	3	2.4	2.4
Создание пользовательского интерфейса	2	3	2.4	2.4
Создание логики приложения	3	5	3.8	3.8
Интеграционное тестирование	1	3	1.8	1.8
Запуск бота и сайта с статистикой	1	2	1.4	1.4
Создание readme файла	1	1	1	1

### 4.6.3 Экономическое обоснование

Для принятия решения о разработке новой информационной системы необходимо провести расчеты её стоимости. Для этого необходимо рассчитать общие доходы от информационной системы, затраты на её разработку, и экономические показатели NPV, ROI, PP. После данных расчетов можно принять решение о целесообразности разработки системы.

В таблице ниже приведен расчет доходов от разработанной информационной системы.

Таблица 17 - Доход от ИС

Доход	стоимость часа	количество часов в месяц	затраты в месяц
Уменьшение временных затрат сотрудников	150	30	4500
Уменьшение временных затрат директора	400	40	16000
			20500
		Доход в год	246000

Также необходимо рассчитать заработную плату сотрудников за проект, и поддержку информационной системы.

Таблица 18- Заработная плата

Заработная плата за проект			
Затраты	стоимость	страховые взносы	в год
Менеджер проекта	40000	12080	
Front-end разработчик	45000	13590	

Back-end разработчик	50000	15100	
поддержка	10000	3020	156240

После подсчета заработной платы можно вычислить общую стоимость проекта и периодических затрат в год

Таблица 19 - Затраты на ИС

Общие затраты за проект		Общие затраты в год	
Заработная плата	175770	поддержка	156240
AWS сервер	2000	AWS сервер	2000
Аренда офиса с оборудованием	30000	итого в год	158240
Итого за проект	207770		

Таким образом мы можем рассчитать денежный поток, приведенную стоимость в соответствии со ставкой дисконтирования равной 0.05, а также совокупную стоимость.

Из чего мы уже можем выразить NPV, IRR, PP показатели. Для расчета NPV необходимо вычислить совокупную стоимость последнего года. Для расчета IRR воспользуемся функцией Microsoft Excel ВСД по денежному потоку. Для того чтобы вычислить период окупаемости необходимо количество лет при отрицательной совокупной стоимости сложить с отношением отрицательной совокупной стоимости с приведенной стоимостью следующего года.

Таблица 20 - Расчет NPV, IRR, PP

Ставка дисконта	0,11		
год	денежный	приведенная	Совокупная

	ПОТОК	СТОИМОСТЬ	СТОИМОСТЬ
0	-207770	-207770	-415540
1	89760	80864,86	-126905,13
2	335760	272510,34	353375,21
3	581760	425377,89	697888,24
4	827760	545271,15	970649,04
5	1073760	637224,29	1182495,44
NPV	ЧПС	1 182 495 Р	
IRR	ВСД	125%	
PP	ПП	1,17	

Также для того чтобы более точно рассчитать IRR используем формулу:

$$IRR = r_1 + NPV_1 * (r_2 - r_1) / (NPV_1 - NPV_2)$$

где  $r_1$  – ставка дисконтирования, определенная методом подбора, которой соответствует положительное рассчитанное значение  $NPV_1$ ,

$r_2$  – ставка дисконтирования, определенная методом подбора, которой соответствует отрицательное рассчитанное значение  $NPV_2$ .

Для нашей информационной системы  $r_1 = 10\%$ ,  $r_2 = 20\%$ . Предположим что  $NPV_1 = 1232092$ ,  $NPV_2 = 830710$ , тогда:  $IRR = 10\% + 1232092 \times (20\% - 10\%) / (1232092 - 830710) = 0,4069$  или 40,69%.

Также проведем анализ всех затрат и доходов для того чтобы вычислить ROI (возвращение инвестиций).

Таблица 21 - Анализ затрат и доходов

Анализ	0	1	2	3	4	5	итого
доходы	0	246000	24600 0	246000	246000	246000	
дисконтирующая ставка	1	0,89	0,79	0,70	0,63	0,56	
НПВ от доходов	0	218940	19485 6	173422	154345	137367, 8	878932, 7
стоимость проекта	20777 0	0	0	0	0	0	207770
ежегодные затраты	0	158240	15824 0	158240	158240	158240	
дисконтирующая ставка	1	0,89	0,79	0,70	0,63	0,56	
нпв от расходов	0	140833	12534 1	111554	99283, 3	88362,1 5	565375, 2
НПВ доходов и расходов	- 20777 0	78106, 4	69514	61868, 0	55062, 5	49005,7 0	
совокупная нпв	- 20777 0	- 129663	-60148	1719,1 7	56781, 7	105787, 4	
ПП	2,97						
возвращение инвестиций	13,68%						

Так мы вычислили экономические показатели, из которых сделаем вывод.



NPV – является положительным, что значит экономическую выгоду от проекта. IRR – более 100%, что значит обоснованность вложений инвестиций в эту информационную систему. Также мы вычислили период окупаемости, что составляет 2,97 года, следовательно инвестиции окупятся уже через 2,97 года. Последним из экономических показателей – это ROI или возвращение инвестиций, оно составляет 13,68%, а значит инвестиции возвратятся в большем объеме.

#### 4.7 Вывод о перспективах разработки

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» ВКР представлен анализ перспективности и успешности разработки информационной системы текущего контроля процесса стажировки. Был рассмотрен и проанализирован коммерческий и инновационный потенциал разработки, определены возможные варианты дальнейшего развития разработки, а также рассчитан календарный график выполнения и бюджет проекта. Выводы о перспективах разработки представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Перспективы разработки системы

Метод	Выводы
SWOT-анализ	Для повышения эффективности работы приложения необходимо минимизировать технические ошибки, возникающие при работе системы: добавить дополнительный сервер, создание независимого приложения. Также необходимо следить за возможными программными ошибками: вести лог ошибок, создать гибкую структуру запросов для минимизации ошибок неправильной структуры, создать локального хранилища на стороне клиента и отображение результатов в текстовом виде.
Модель Кано	Должно обязательно быть: <ul style="list-style-type: none"> <li>● предоставление статистики о стажере</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● предоставление статистики о всех стажерах</li> <li>● визуализация статистических данных</li> </ul> <p>Желательно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● предоставление статистики о стажерах находящихся на определенном этапе</li> <li>● предоставление статистики за день</li> </ul> <p>Все равно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● группировка стажеров и предоставление статистики для этой группы</li> <li>● формирование отчетов о проблемных местах</li> </ul>
Технология Quad	Полученное значение $P_{ср} = 0,73$ позволяет считать, что данная разработка является перспективной.
Экономическое обоснование	<p>Затраты на проект составили <b>207770</b>, затраты в год <b>158240</b>, NPV – является положительным, что значит экономическую выгоду от проекта. IRR – более 100%, что значит обоснованность вложений инвестиций в эту информационную систему. Также мы вычислили период окупаемости, что составляет 2,97 года, следовательно инвестиции окупятся уже через 2,97 года. Последним из экономических показателей – это ROI или возвращение инвестиций, оно составляет 13,68%, а значит инвестиции возвратятся в большем объеме.</p>

## **Глава 5. Социальная ответственность**

Данный раздел дипломной работы посвящен выявлению и анализу опасных и вредных факторов труда специалиста-разработчика, а также разработка мер защиты от этих факторов и оценка условий труда микроклимата рабочей среды. Также рассмотрены вопросы такие как: техника безопасности, пожарная профилактика и охрана окружающей среды. Приведены рекомендации по созданию оптимальных условий труда.

Дипломная работа по разработке информационной системы для текущего контроля процесса стажировки.

Специфика и режим работы инженера-программиста, приводит к значительному умственному напряжению, к изменению функционального состояния центральной нервной системы, появлению усталости и болезненных ощущений в опорно-двигательном аппарате оператора ПЭВМ. Так, долговременная работа на клавиатуре может сказываться болью в запястьях, локтевых суставах, кистях и пальцах рук. При долговременной работе за экраном монитора компьютера зрительный аппарат значительно напрягается с появлением жалоб на болезненные ощущения в глазах, головную боль, боль в пояснице, раздражительность и прочее.

Объектом исследования выступает рабочее место сотрудника и помещение, в котором оно находится. В главе приведен анализ вредных и опасных факторов труда, определение необходимых мер защиты от них, оценка экологической безопасности разработки. Рассмотрены меры безопасности при вероятных чрезвычайных ситуациях, а также представлены рекомендации по созданию оптимальных условий труда на рабочем месте.

### **5.1. Производственная безопасность**

Опасные (вызывающие травмы) и вредные (вызывающие заболевания) производственные факторы подразделяются на 4 группы по оказываемому

влиянию на человека

- физические;
- химические;
- биологические;
- психофизиологические.

Основными опасными факторами, относящимися к физически-опасным факторам, которые имеют место при работе с компьютерами, будут:

- Повышенный уровень электромагнитных излучений
- Отклонение показателей микроклимата
- Недостаточная освещенность рабочей зоны
- Повышенный уровень шума на рабочем месте

К вредным психофизиологическим факторам относятся:

- Монотонность труда
- Эмоциональные перегрузки

### **5.1.1 Электромагнитное излучение**

Работа специалиста-разработчика в основном связана с работой за персональным компьютером. Вследствие чего на него оказывается воздействие электромагнитного излучения, источниками которого являются системный блок и кабели, соединяющие электрические цепи. Электромагнитные излучения оказывают негативное влияние на сердечно-сосудистую, нервную и эндокринную систему, а также могут привести к раковым заболеваниям.

Для того чтобы избежать негативного воздействия от электромагнитного излучения необходимо следовать основным нормам, описанным в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Так напряжённость электромагнитного поля, создаваемого персональным компьютером, при диапазоне частот 2 кГц – 400кГц должна составлять не более 2,5 В/м, а плотность магнитного потока не более 25 нТл при том же диапазоне частоте. При диапазоне частот до 2 кГц напряжённость не более

25 В/м, плотность магнитного потока не более 250 нТл.

Для снижения воздействия электромагнитного излучения применяют следующие меры:

- расстояние от монитора до работника составляет не менее 50 см;
- применение экранных защитных фильтров, а также средств индивидуальной защиты.

### **5.1.2 Микроклимат рабочего места**

Состояние микроклимата рабочей среды характеризуется следующими параметрами:

- температура воздуха;
- температура поверхностей;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения.

Оптимальные микроклиматические условия должны обеспечивать ощущение теплового комфорта (общее и локальное) в течение 8-часового рабочего дня, не вызывать отклонений в состоянии здоровья и создавать предпосылки для высокого уровня работоспособности

Энергозатраты организма измеряются в ккал/ч (Вт). По затраченной энергии работы разделяются на категории. Работа специалиста-разработчика относится к категории Ia – интенсивность энергозатрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт). Работа производится в основном сидя и сопровождается незначительным физическим напряжением. Допустимые параметры микроклимата на рабочем месте для категории Ia приведены в таблице 23:

Таблица 23 – Допустимые величины показателей воздушной среды на рабочих местах производственных помещений

Сезон года	Категория тяжести выполняемых работ	Температура, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/сек	
		Фактич. значение	Допустим. значение	Фактич. значение	Допустим. значение	Фактич. значение	Допустим. значение
Холодный	Ia (до 139)	20-23	20-25	60	15-75	0,1	0,1
Теплый	Ia (до 139)	23-25	21-28	60	15-75	0,1	0,2

Температура воздуха в рабочем помещении в холодное время года поддерживается в диапазоне от 20 до 23°С, в теплое – от 23 до 25°С. Влажность составляет 60%, что соответствует норме в соответствии с СанПиН 2.2.4.548 – 96 “Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений”. Для поддержания микроклиматических параметров в норме используются системы отопления и вентиляции, и проводится кондиционирование воздуха в помещении.

### 5.1.3 Освещение

Рабочее (общее) освещение – это основное освещение, которое обеспечивает нормальные условия для нахождения человека в помещении.

Согласно СанПиНу 2.2.1/2.1.1.1278-03 помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь естественное освещение. Недостаточность естественного освещения также отрицательно сказывается на производительности труда сотрудника, поскольку нехватка естественного света способствует снижению гормона дофамина в мозгу человека. Естественное освещение помещений важно, но зачастую его недостаточно для создания комфортных условий работы, труда и отдыха.

Поэтому его необходимо дополнять или заменять искусственным

освещением. Помещение, освещенное посредством естественного и искусственного света одновременно, называется смешанным. Нормы искусственного и естественного освещения указаны в документе СНиП 23-05-95. Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа равна 300 - 500 лк. Освещенность поверхности экрана равна примерно 300 лк.

Освещение не создает бликов на поверхности экрана. Яркость светильников общего освещения в зоне углов излучения от 50 до 90 градусов с вертикалью в продольной и поперечной плоскостях составляет не более 200 кд/м<sup>2</sup>. Все описанные показатели соответствуют нормам СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Для работы в офисе (учебном кабинете) норма КЕО = 1,5, норма Кп = 10%.

#### **5.1.4. Шумовое загрязнение**

Под воздействием шума снижается концентрация внимания, нарушаются физиологические функции, появляется усталость в связи с повышенными энергетическими затратами и нервно-психическим напряжением, ухудшается речевая коммутация.

Все это снижает работоспособность человека и его производительность, качество и безопасность труда. Допустимый уровень звукового давления, звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах должны отвечать требованиям СН 2.2.4/2.1.8.562-96.

При выполнении основной работы на персональных ЭВМ (диспетчерские, операторские, расчетные кабины и посты управления, залы вычислительной техники и др.) в помещениях с персональными ЭВМ уровень шума на рабочем месте не должен превышать 50 дБА. Шумящее оборудование (АЦПУ, принтеры и т.п.), уровни шума которого превышают нормированные, должно находиться вне помещения с персональными ЭВМ.

Для уменьшения шума в помещениях оборудование и приборы, вызывающие эти факторы, необходимо устанавливать на специальные фундаменты и амортизирующие прокладки, описанные в нормативных

документах

Снизить уровень шума в помещениях с персональными ЭВМ можно также использованием звукопоглощающих материалов с максимальными коэффициентами звукопоглощения в области частот 63 - 8000 Гц для отделки помещений (разрешенных органами и учреждениями Госсанэпиднадзора), подтвержденных специальными акустическими расчетами. Дополнительным звукопоглощением служат однотонные занавеси из плотной ткани, гармонирующие с окраской стен и подвешенные в складку на расстоянии 15- 20 см от ограждения. Ширина занавеси должна быть в 2 раза больше ширины окна.

Как мы выяснили ранее - при выполнении основной работы уровень звука не должен превышать 50 дБА. По субъективным ощущениям, шумовая обстановка на рабочем месте соответствует норме.

### **5.1.5. Монотонность труда**

Монотонной работой называют такую работу, отличительными признаками которой служит однообразие рабочих действий, их многократное повторение и небольшая длительность. Также и длительная операция, состоящая из однообразных циклов, также может быть монотонной.

Работа специалиста-разработчика состоит из длительной операции, которая подразумевает под собой написание кода. А так как содержание данной операции представляет собой печатание на клавиатуре, то данную операцию можно назвать монотонной.

Для монотонных работ влияние на человека определяет перегрузка информацией при выполнении работ или, наоборот, ее недостаток. Это накладывает отрицательный отпечаток на функциональное состояние человека – работающий теряет интерес к работе, и у него возникает состояние «производственной скуки». Аналогично, подобное состояние у водителей транспортных средств называют «дорожным гипнозом».

Монотонная работа может привести к переоценке продолжительности



рабочего времени (рабочая смена кажется значительно длиннее), рабочий с нетерпением ждет окончания смены. Монотонность негативно влияет на эффективность: ухудшаются экономические показатели, повышаются травматизм и аварийность, увеличивается текучесть кадров.

Основные меры по уменьшению влияния монотонности на разработчика:

- делать каждую операцию более содержательности, объединять малосодержательные операции в более сложные, содержательные и разнообразные; операция должна быть продолжительностью не менее 30 секунд; состоять из элементов, позволяющих чередовать нагрузки на различные органы чувств и части тела;
- применять оптимальные режимы труда и отдыха в течение рабочего дня (рабочей смены): назначать короткие дополнительные перерывы для отдыха всей смены (бригады) или отдельного работающего в удобное для него время. Целесообразны частые, но короткие перерывы;
- осуществлять эстетичность производства и функциональное музыкальное оформление производственного процесса.

#### **5.1.6. Эмоциональные перегрузки**

Эмоциональные перегрузки вызывают изменения функционального состояния центральной нервной системы. Особенно опасным, как показали исследования, является стресс в трудовой деятельности.

Работа специалиста-разработчика связана с воздействием на них негативно действующих стрессоров, таких, как: интенсивность труда, рост потока информации, которую необходимо обработать и использовать в повседневной практике; дефицит времени, ответственность за принятие решений; гиподинамия, различные внешние воздействия (шум, загрязнение, излучения и т.д.) монотонность труда, нарушения стереотипной системы труда (поломки техники) и т.д.

Как отмечалось ранее, стрессовые воздействия могут стать причиной

возникновения физиологических и психологических изменений, приводящих к опасным ситуациям и несчастных случаев

Физиологические нарушения могут сопровождаться расстройствами нервной и сердечно-сосудистой систем, желудочно-кишечного тракта и др.

К психологическим расстройствам относятся агрессивность, фрустрация, нервозность, раздражение, тревога, нерешительность, быстрое развитие усталости и т.д.

Кроме того, стресс является причиной многих психосоматических заболеваний: психозов, неврозов, заболеваний сосудов мозга, сердечно-сосудистых заболеваний и инфаркта миокарда, гипертонической болезни, язвенно-дистрофических поражений желудочно-кишечного тракта, нейроциркуляторной дистонии, снижение иммунитета, онкологических заболеваний.

Пагубное воздействие стресса также проявляется в росте алкоголизма и наркомании, повышении уровня травматизма, увеличении количества инвалидов и случаев самоубийств.

Предупреждение пагубного влияния данного вредного фактора может быть осуществлено соблюдением режима труда и отдыха и возможностью хотя бы на короткий промежуток времени (перерыв) сменить род деятельности.

### **5.1.7 Статическое электричество**

Электрический ток оказывает на человеческий организм биологическое, электролитическое и термическое воздействие. Биологическое выражается в раздражении и возбуждении живых клеток организма, что приводит к непроизвольным судорожным сокращениям мышц, нарушению нервной системы, органов дыхания и кровообращения. При этом могут наблюдаться обмороки, потеря сознания, расстройство речи, судороги, нарушения дыхания (вплоть до остановки). При тяжелой электротравме смерть может наступить мгновенно. Электролитическое воздействие проявляется в разложении плазмы крови и

других органических жидкостей, что может привести к нарушению их физико-химического состава. Термическое воздействие сопровождается ожогами участков тела и перегревом отдельных внутренних органов, вызывая в них различные, функциональные расстройства. Возникающая электрическая дуга вызывает местные повреждения тканей и органов человека.

Особую опасность для специалиста-разработчика является накопленное статическое электричество на корпусе персонального ЭВМ. Разряд от статического электричества не представляет собой большую опасность, так как сила тока мала для сильного поражения от электролитического и термического воздействия. Искровой разряд статического электричества человек ощущает как толчок или судорогу, мышцы попавшие под разряд статического тока сокращаются. При таком разряде человек может сделать произвольные движения, приводящие к травме.

Для снижения величин токов статического электричества используются нейтрализаторы, местное и общее увлажнение воздуха, полы с антистатической пропиткой.

### **5.1.8 Короткое замыкание**

Короткие замыкания в электропроводке чаще всего происходят из-за нарушения изоляции токопроводящих частей в результате механического повреждения, старения, воздействия влаги и агрессивных сред, а также неправильных действий людей. При возникновении короткого замыкания возрастает сила тока, а количество выделяющейся теплоты, как известно, пропорционально квадрату тока.

Тепловое воздействие на изоляцию проводов резко снижает ее механические и диэлектрические свойства. Тепловое старение изоляции наиболее часто возникает из-за перегрузки электросетей токами, превышающими длительно допустимые для данного вида и сечений проводников. Тепловому разрушению подвержены и полимерные изоляционные материалы.

Пожарная опасность коротких замыканий электропроводки характеризуется следующими возможными проявлениями электрического тока: воспламенением изоляции проводов и окружающих горючих предметов и веществ; способностью изоляции проводов распространять горение при поджигании ее от посторонних источников зажигания; образованием при коротком замыкании расплавленных частиц металла, поджигающих окружающие горючие материалы.

Персональный компьютер питается от сети 220 В переменного тока с частотой 50 Гц. Это напряжение опасно для жизни, поэтому обязательны следующие меры предосторожности:

- перед началом работы нужно убедиться, что выключатели и розетка закреплены, отсутствуют оголенные токоведущие части;
- при обнаружении неисправности оборудования и приборов необходимо, не делая никаких самостоятельных исправлений, сообщить человеку, ответственному за оборудование.

К мероприятиям по предотвращению возможности поражения электрическим током следует отнести:

- проведение монтажных работ только исправным инструментом, аттестованным службой КИПиА с целью защиты от поражения электрическим током;
- заземление корпусов приборов и инструментов;
- исключение проведения работ на задней панели ПК при включенном сетевом напряжении;
- выполнение работ по устранению неисправностей только квалифицированным персоналом;
- непрерывное слежение за исправностью электропроводки.

## **5.2 Экологическая безопасность**

Процесс разработки, сопровождения и использования программного продукта связан с работой на персональном компьютере человека. Рабочее место располагается в здании университета. Передвижными источниками выбросов вредных веществ являются автотранспортные средства.

Все отходы, образуемые в результате деятельности предприятия (организации) относятся к опасным отходам. По степени потенциальной опасности воздействия на организм человека и окружающую среду опасные отходы подразделяются на 5 классов: 5 – не опасные, 4- малоопасные, 3 - умеренно опасные, 2 – высоко опасные, 1 – чрезвычайно опасные.

Для всех типов отходов составляется паспорт опасного отхода, который утверждается руководителем предприятия и согласовывается в Управлении по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора субъекта РФ. В управлении образования разработаны инструкции по обращению с отходами (сбору, временному хранению, учету, транспортировке, утилизации или передачи другим организациям)

Основные виды отходов, образующиеся в процессе работы инженера-программиста:

1) Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные (код отхода 35330100 13 01 1); класс опасности отхода – 1; агрегатное состояние: готовое изделие, потерявшее потребительское свойство; опасное свойство – токсичность. Эксплуатация люминесцентных ламп требует осторожности и четкого выполнения инструкции по обращению с данным отходом. Опасное вещество ртуть содержится в лампе в газообразном состоянии. Вдыхание паров ртути может привести к тяжелому повреждению здоровья. При перегорании ртутьсодержащей лампы (выходе из строя) её замену осуществляет лицо, ответственное за сбор и хранение лам (обученное по электробезопасности и правилам обращения с отходами). Отработанные люминесцентные лампы сдаются только на полигон токсичных отходов для меркуризации и захоронения. Запрещается сваливать отработанные люминесцентные лампы с мусором.

2) Системный блок компьютера, утративший потребительские свойства ( код 4 81 201 01 52 4 ) Этот вид отхода компьютерной техники является сборным отходом, т.е. весь системный блок в сборе со всеми комплектующими можно списать как одну единицу (чаще всего на балансе он и значится как одна единица техники), составив всего один паспорт опасного отхода.

Мониторы компьютерные жидкокристаллические, утратившие потребительские свойства, в сборе (код 4 81 205 02 52 4 ) Данный вид отхода включает только ЖК мониторы, а для более старых моделей с ЭЛТ разрабатывается паспорт отхода на код 4 81 205 03 52 4 мониторы компьютерные электронно-лучевые.

Утратившие потребительские свойства клавиатура, манипулятор «мышь» с соединительными проводами, утратившие потребительские свойства (код 4 81 204 01 52 4 ).

Компьютеры портативные (ноутбуки), утратившие потребительские свойства (код 4 81 206 11 52 4 ) Ноутбуки по ФККО выделены в отдельный вид и не могут быть причислены к системным блокам, т.к. в включают в свой состав ЖК дисплей, поэтому требуют оформления отдельного паспорта на данный вид отхода

По законам Российской Федерации выброс старой техники вместе с бытовым мусором запрещен. Данное правило прописано в Административном правовом кодексе (статья 8.2).

Для предприятий особенно важна утилизация компьютерной и офисной техники, потому что в данном случае действуют еще более строгие законы. К примеру, Федеральный закон №89, который запрещает предприятиям заниматься самостоятельной утилизацией опасных отходов. Постановление правительства №340 запрещает юридическим лицам утилизировать компьютерную технику. Помимо норм и законов экологического законодательства Российской Федерации при самостоятельной утилизации компьютерной техники предприятия нарушают еще и налоговое законодательство. Из-за того, что большинство офисной техники

содержит небольшое количество драгоценных металлов, например золота или платины, при утилизации техники происходит их переработка и направление в государственный фонд. Об этом говорится в Федеральном законе №41.

Сбор отходов оргтехники осуществляется целенаправленно и происходит в соответствии с решениями хозяйственного управления.

3) Мусор от бытовых помещений организаций несортированный, образованный в результате деятельности работников предприятия (код 83 отхода 91200400 01 00 4). Агрегатное состояние отхода твердое; основные компоненты: бумага и древесина, металлы, пластмассы и др. Для сбора мусора рабочее место оснащается урной. При заполнении урны, мусор выносится в контейнер бытовых отходов. Предприятие заключает договор с коммунальным хозяйством по вывозу и размещению мусора на организованных свалках.

### **5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.**

В данном случае в университете могут возникать чрезвычайные ситуации (ЧС) следующего характера:

- техногенные;
- экологические;
- природные.

Наиболее типичной ЧС для помещения, котором производится выполнение ВКР, является пожар. Данная ЧС может произойти в случае замыкания электропроводки оборудования, обрыву проводов, не соблюдению мер пожарной безопасности и т.д.

Пожарная безопасность – комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей, на предотвращение пожара, ограничение его распространения, а также на создание условий для успешного тушения пожара. Рабочее помещение, в котором производится работа по выполнению ВКР по пожарной и взрывной опасности

относят к категории В.

К противопожарным мероприятиям в помещении относят следующие мероприятия:

- помещение должно быть оборудовано: средствами тушения пожара (огнетушителями, ящиком с песком, стендом с противопожарным инвентарем); средствами связи; должна быть исправна электрическая проводка осветительных приборов и электрооборудования.
- каждый сотрудник должен знать местонахождение средств пожаротушения и средств связи; помнить номера телефонов для сообщения о пожаре; уметь пользоваться средствами пожаротушения.

Помещение обеспечено средствами пожаротушения в соответствии с нормами:

- пенный огнетушитель ОП-10 – 1 шт.
- углекислотный огнетушитель ОУ-5 – 1 шт.

Помещение и этаж оборудованы следующими средствами оповещения: световая индикация в коридорах этажа; звуковая индикация в виде громкоговорителя; пассивными датчиками задымленности. Для того чтобы избежать возникновения пожара необходимо проводить следующие профилактические работы, направленные на устранение возможных источников возникновения пожара: периодическая проверка проводки; отключение оборудования при покидании рабочего места; проведение инструктажа работников о пожаробезопасности.

Чтобы увеличить устойчивость офисного помещения к ЧС необходимо устанавливать системы противопожарной сигнализации, реагирующие на дым и другие продукты горения, установка огнетушителей, обеспечить офис и проинструктировать рабочих о плане эвакуации из офиса, а также назначить ответственных за эти мероприятия. Два раза в год (в летний и зимний период) проводить учебные тревоги для отработки действий при пожаре.



В ходе осмотра помещения были выявлены системы, сигнализирующие о наличии пожара или задымленности помещения и наличие огнетушителей. В случае возникновения ЧС как пожар, необходимо предпринять меры по эвакуации персонала из офисного помещения в соответствии с планом эвакуации. При отсутствии прямых угроз здоровью и жизни произвести попытку тушения возникшего возгорания огнетушителем. В случае потери контроля над пожаром, необходимо эвакуироваться вслед за сотрудниками по плану эвакуации и ждать приезда специалистов, пожарников. При возникновении пожара должна сработать система пожаротушения, издав предупредительные сигналы, и передав на пункт пожарной станции сигнал о ЧС, в случае если система не сработала, по каким-либо причинам, необходимо самостоятельно произвести вызов пожарной службы по телефону 101, сообщить место возникновения ЧС и ожидать приезда специалистов.

#### **5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.**

Требования к организации рабочих мест пользователей:

- рабочее место должно быть организовано с учетом эргономических требований согласно ГОСТ 12.2.032-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» и ГОСТ 12.2.061-81 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам»;
- конструкция рабочей мебели (рабочий стол, кресло, подставка для ног) должна обеспечивать возможность индивидуальной регулировки соответственно росту пользователя и создавать удобную позу для работы. Вокруг ПК должно быть обеспечено свободное пространство не менее 60- 120см;
- на уровне экрана должен быть установлен оригинал-держатель.

В соответствии с государственными стандартами и правовыми нормами обеспечения безопасности предусмотрена рациональная организация труда в

течение смены, которая предусматривает:

- длительность рабочей смены не более 8 часов;
- установление двух регламентируемых перерывов (не менее 20 минут после 1-2 часов работы, не менее 30 минут после 2 часов работы);
- обеденный перерыв не менее 40 минут.
- Обязательно предусмотрен предварительный медосмотр при приеме на работу и периодические медосмотры.
- Каждый сотрудник должен пройти инструктаж по технике безопасности перед приемом на работу и в дальнейшем, должен быть пройден инструктаж по электробезопасности и охране труда.

Таким образом, по результатам проведенных исследований в рамках раздела «Социальная ответственность» было установлено, что обеспеченными условиями труда на рабочем месте предупреждены и минимизированы риски воздействия вредных и опасных факторов производства. Рассмотрены меры, позволяющие такие условия обеспечивать.

## Заключение

В результате выполнения выпускной квалификационной работы был проанализирован процесс стажировки фирмы ООО «ФуллСтек Девелопмент», спроектирована, а в последствии и разработана информационная система для текущего контроля процесса стажировки.

Результатом анализа предметной области стало подробное описание бизнес процессов, происходящих внутри фирмы во время прохождения стажировки молодым специалистом. На основе данных процессов были сформированы диаграммы в нотации IDEF0 и BPMN, на основе которых были разработаны требования предъявляемые к информационной системе. Также на основе требований и анализа предметной области было сформулировано назначение и описание будущей информационной системы

На этапе проектирования были выявлены функции информационной системы, заинтересованные лица этой системы, также были разработаны диаграмма потоков данных (DFD) и EPC диаграмма процесса после внедрения информационной системы.

На основе результатов выполнения предыдущих этапов выпускной квалификационной работы был сделан выбор технологий используемых для реализации информационной системы. Также для базы данных была спроектирована диаграмма базы данных в нотации IDEF1X.

В процессе работы были спроектированы, а после и реализованы пользовательский интерфейс и компоненты серверной стороны информационной системы.

Результатом реализации выпускной квалификационной работы стала информационная система для текущего контроля процесса стажировки. Данное приложение включает в себя весь необходимый функционал для первоначальной автоматизации проведения стажировок. Однако, данная информационная система впоследствии может стать инструментом сбора данных для последующего

создания экспертной системы автоматического контроля стажирования.

В ходе работы также рассчитаны величины затрат на реализацию информационной системы, а также приведено экономическое обоснование. На основе этого обоснования было выявлено, что данная система финансово эффективной. Данная система не оказывает вредного воздействия на общество и окружающую среду, так как система соответствует нормам техногенной безопасности.

## Список литературы

- 1) Документация Node.js: <https://nodejs.org/en/> Дата обращения - 3.05.2018
- 2) Документация Sequelize: <http://docs.sequelizejs.com/> Дата обращения - 3.05.2018
- 3) Документация Express: <http://expressjs.com/ru/> Дата обращения - 3.05.2018
- 4) Документация PostgreSQL: <https://www.postgresql.org/> Дата обращения - 3.05.2018
- 5) Документация Vue.js: <https://vuejs.org/> Дата обращения - 3.05.2018
- 6) Стандарты компании FullStack Development: <https://rizzoma.com/> Дата обращения - 3.05.2018
- 7) Документация JQueryUI: <https://jqueryui.com/> Дата обращения - 3.05.2018
- 8) Документация JQuery: <https://jquery.com/> Дата обращения - 3.05.2018
- 9) Документация для TelegramBot API for Node.js: <https://github.com/yagop/node-telegram-bot-api> Дата обращения - 3.05.2018
- 10) Лендинг: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Целевая\\_страница](https://ru.wikipedia.org/wiki/Целевая_страница) Дата обращения - 3.05.2018
- 11) Определение ревьюера: <http://www.dictionary.com/browse/reviewer> Дата обращения - 3.05.2018
- 12) IDEF0: <https://ru.wikipedia.org/wiki/IDEF0> Дата обращения - 3.05.2018
- 13) IDEF1X: <https://ru.wikipedia.org/wiki/IDEF1> Дата обращения - 3.05.2018
- 14) Методология IDEF0. Стандарт. Русская версия. – М.: Метатехнология, 1993. – 107 с.
- 15) Леоненков А.В. Самоучитель UML – СПб: БХВ-Петербург, 2001. – 304 с.

## Приложения.

### Приложение А. Листинг кода класса Мессенджера

```
var TelegramBot = require('node-telegram-bot-api');
const Agent = require('socks5-https-client/lib/Agent');
var token = '424283466:AAHN81uwJ3bBD_2xq6muXVJ7uaRFvtZXImc';
var bot = new TelegramBot(token, {
  polling: true,
});
const User = require('./class/User.js');
const toJson = require('./class/toJson.js');
const fs = require('fs');
let file = fs.readFileSync('student.json');
let users = toJson.load(file);
function findUser(id) {
  let indexArray = undefined;
  users.forEach((item, index) => {
    if (item._userId == id) {
      indexArray = index;
    }
  });
  return indexArray;
}
function saveInFile(){
  fs.truncate("student.json", 0, function() {
    fs.writeFile('student.json', toJson.save(users), function(err) {
      if(err) {
        return console.log(err);
      }
    });
  });
}

bot.onText(/\/старт/, function (msg) {
  var userId = msg.from.id;
  let newUser = new User(userId);
  users.push(newUser);
  saveInFile();
  bot.sendMessage(userId, 'Ты новый пользователь!');
});
bot.onText(/\/отчет (.+)/, function (msg, match) {
  var userId = msg.from.id;
  var text = match[1];
  let index = findUser(userId);
  let user = users[index];
  user.newReport = text;
  saveInFile();
  bot.sendMessage(userId, 'Твой отчет принят!');
```

```

});
bot.onText(/\Вопрос (.+)/, function (msg, match) {
  var userId = msg.from.id;
  var text = match[1];
  let index = findUser(userId);
  let user = users[index];
  user.newQuestion=text;
  saveInFile();
  bot.sendMessage(userId, 'Через несколько минут ответим');
});

```

## Приложение Б. Листинг кода front-end на Vue.js

```

<template lang="pug">
include ./percentages/percentages.pug
include ./user/user.pug
  main
    section.stajers
      h3.stajers__header Стажеры
      div.stajers__line
        +user({src:'../assets/1.png',info:{name:"John Auster",job:"programmer"}})
        span.stajers__stage Этап 1
        +percentages({value:30})
        a.stajers__question(href="#") Нет новых
      div.stajers__line
        +user({src:'../assets/1.png',info:{name:"Dohn Duster",job:"programmer"}})
        span.stajers__stage Этап 3
        +percentages({value:47})
        a.stajers__question(href="#") Новый вопрос
      div.stajers__line
        +user({src:'../assets/1.png',info:{name:"Gohn Guster",job:"programmer"}})
        span.stajers__stage Этап 4
        +percentages({value:90})
        a.stajers__question(href="#") Новый вопрос
    section.graphic

```

h3.graphic\_\_line-header Общий

.graphic\_\_line

ul.graphic\_\_list

li.graphic\_\_item

a.graphic\_\_link.graphic\_\_link1(href="#") этап 1

li.graphic\_\_item

a.graphic\_\_link.graphic\_\_link2(href="#") этап 2

li.graphic\_\_item

a.graphic\_\_link.graphic\_\_link3(href="#") этап 3

li.graphic\_\_item

a.graphic\_\_link.graphic\_\_link4(href="#") этап 4

li.graphic\_\_item

a.graphic\_\_link.graphic\_\_link5(href="#") этап 5

</template>

<script>

export default {

name: 'Header',

props: {

src: String,

name: String,

job: String

}

}

</script>

<style src="./percentages/css-circular-prog-bar.css"></style>

<style lang="stylus">

@import "./color.styl";

@import "./percentages/percentages.styl";

@import "./user/user.styl";

</style>