

Школа информационных технологий и робототехники  
 Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»  
 Отделение школы (НОЦ) информационных технологий

### БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
<b>Разработка модуля отчетности для задач интегрируемой системы видеоаналитики</b>
УДК 004.774:004.455.1:004.422.833

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И7Б	Карамурзанов Руслан Сергеевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Пономарев Алексей Анатольевич	к.т.н.		

### КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

Со-руководитель (по разделу «Концепция стартап-проекта»)

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ШИП	Селевич Ольга Семеновна	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ООД	Аверкиев Алексей Анатольевич	-		

### ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Цапко И.В.	к.т.н.		

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
<b>Универсальные компетенции</b>	
<b>УК(У)-1</b>	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
<b>УК(У)-2</b>	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
<b>УК(У)-3</b>	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
<b>УК(У)-4</b>	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной форме на государственном и иностранном (-ых) языке
<b>УК(У)-5</b>	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах
<b>УК(У)-6</b>	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течении сей жизни
<b>УК(У)-7</b>	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
<b>УК(У)-8</b>	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
<b>ОПК(У)-1</b>	Владеет широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий
<b>ОПК(У)-2</b>	Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
<b>ОПК(У)-3</b>	Способен применять основные приемы и законы создания и чтения чертежей и документации по аппаратным и программным компонентам информационных систем
<b>ОПК(У)-4</b>	Понимает сущность и значения информации в развитии современного информационного общества, соблюдает основные требования к информационной безопасности, в том числе защите государственной тайны
<b>ОПК(У)-5</b>	Способен использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению
<b>ОПК(У)-6</b>	Способен выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи
<b>Профессиональные компетенции</b>	
<b>ПК(У)-11</b>	Способен к проектированию базовых и прикладных информационных технологий

<b>ПК(У)-12</b>	Способен разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные)
<b>ПК(У)-13</b>	Способен разрабатывать средства автоматизированного проектирования информационных технологий
<b>ПК(У)-14</b>	Способен использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности
<b>ДПК(У)-1</b>	Способен использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в бизнесе и осуществлять все виды деятельности в условиях экономики информационного общества.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа информационных технологий и робототехники  
 Направление подготовки (специальность) 09.03.02 «Информационные системы и технологии»  
 Отделение школы (НОЦ) информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:  
 Руководитель ООП

\_\_\_\_\_  
 (Подпись)      (Дата)      (Ф.И.О.)

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

В форме:

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

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

Студенту:

Группа	ФИО
8И7Б	Карамурзанову Руслану Сергеевичу

Тема работы:

<b>Разработка модуля отчетности для задач интегрируемой системы видеоаналитики</b>	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 36-82/с от 05.02.2021

Срок сдачи студентом выполненной работы:	11.06.2021
--	------------

**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>Модуль отчетности входит в состав системы видеоаналитики.            Целью ВКР является проектирование и разработка модуля отчетности для задач интегрируемой системы видеоаналитики.</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. Анализ предметной области</li> <li>2. Проектирование модуля</li> <li>3. Разработка клиентского приложения</li> <li>4. Реализация механизма квитирования</li> <li>5. Интеграция модуля с сервером</li> <li>6. Концепция стартап-проекта</li> <li>7. Социальная ответственность</li> </ol>
<p><b>Перечень графического материала</b>  <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Презентация в формате *.pptx</p>

<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b> <i>(с указанием разделов)</i>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Концепция стартап-проекта	Селевич Ольга Семеновна
«Социальная ответственность»	Аверкиев Алексей Анатольевич
<b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b>	

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	25.01.2021
---	------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Пономарев Алексей Анатольевич	к.т.н		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И7Б	Карамурзанов Руслан Сергеевич		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа информационных технологий и робототехники  
 Направление подготовки (специальность) 09.03.02 «Информационные системы и технологии»  
 Уровень образования бакалавриат  
 Отделение школы (НОЦ) информационных технологий  
 Период выполнения весенний семестр 2020 / 2021 учебного года

Форма представления работы:

<b>бакалаврская работа</b>
----------------------------

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

### КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	11.06.2021
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
	Основная часть	75
	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	15
	Социальная ответственность	10

**СОСТАВИЛ:**

**Руководитель ВКР**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Пономарев Алексей Анатольевич	к.т.н.		

**СОГЛАСОВАНО:**

**Руководитель ООП**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Цапко Ирина Валерьевна	к.т.н.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«КОНЦЕПЦИЯ СТАРТАП-ПРОЕКТА»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8И7Б	Карамурзанов Руслан Сергеевич

<b>Школа</b>	<b>Инженерная школа информационных технологий и робототехники</b>	<b>Направление</b>	09.03.02 «Информационные системы и технологии»
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат		

<b>Перечень вопросов, подлежащих разработке:</b>	
<i>Проблема конечного потребителя, которую решает продукт, который создается в результате выполнения НИОКР (функциональное назначение, основные потребительские качества)</i>	Описание общей концепции программного продукта, основных причин, по которым потребители предпочтут пользоваться программным продуктом
<i>Способы защиты интеллектуальной собственности</i>	Планирование способов защиты ИС
<i>Объем и емкость рынка</i>	Оценка количества пользователей и рекламодателей, анализ рынка
<i>Современное состояние и перспективы отрасли, к которой принадлежит представленный в ВКР продукт</i>	Определение текущей ситуации в отрасли, анализ существующих вендоров и определение возможного пути развития
<i>Себестоимость продукта</i>	Оценка себестоимости продукта
<i>Конкурентные преимущества создаваемого продукта</i>	Определение ключевых отличий разрабатываемой ИС от решений конкурентов
<i>Сравнение технико-экономических характеристик продукта с отечественными и мировыми аналогами</i>	Анализ особенностей продуктов конкурентов в сравнении с разрабатываемой системой, а также определение их основных проблем
<i>Целевые сегменты потребителей создаваемого продукта</i>	Описание целевых сегментов потребителей разрабатываемого продукта, а также предполагаемые типичные ситуации, которые приведут пользователя к его использованию
<i>Бизнес-модель проекта</i>	Разработка бизнес-модели проекта, планирование потоков доходов и расходов по проекту
<i>Производственный план</i>	Планирование работ над проектом по этапам и срокам их выполнения
<i>План продаж</i>	Составление плана продаж продукта
<b>Перечень графического материала:</b>	
<i>При необходимости представить эскизные графические материалы (например, бизнес-модель)</i>	

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

Задание выдал консультант по разделу «Концепция стартап-проекта» (со-руководитель ВКР):

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент ШИП	Селевич Ольга Семеновна	Кандидат экономических наук		

Задание принял к исполнению студент:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
8И7Б	Карамурзанов Руслан Сергеевич		



## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8И7Б	Карамурзанов Руслан Сергеевич

<b>Школа</b>	Инженерная школа информационных технологий и робототехники	<b>Отделение (НОЦ)</b>	Отделение информационных технологий
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Тема ВКР:

Разработка модуля отчетности для задач интегрируемой системы видеоаналитики	
<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:</b>	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объект исследования – интегрируемая система видеоаналитики для решения задач идентификации и отслеживания посетителей в общественных местах. Рабочая зона – помещение с естественным и искусственным освещением, оборудованное системой отопления и кондиционирования воздуха. Область применения – организации, которые используют системы видеонаблюдения.
<b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b>	
<b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</li> </ul>	<b>Нормативные документы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Организация рабочих мест с электронно-вычислительными машинами, уровень шума, требования к организации и оборудованию рабочих мест регламентируется согласно СанПиН 2.2.2/2.4.2732-10</li> <li>– Типовая инструкция по охране труда на персональном компьютере. ТОИ Р-45-084-01;</li> <li>– ГОСТ 21889-76 Система «Человек-машина». Кресло человека-оператора;</li> <li>– ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация;</li> <li>– Трудовой кодекс РФ;</li> <li>– ГОСТ 12.2.032-78 Рабочее место при выполнении работ сидя.</li> </ul>
<b>2. Производственная безопасность:</b> 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	<b>Вредные факторы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;</li> <li>– повышенный уровень шума;</li> <li>– недостаточная освещенность рабочей зоны;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– нервно-психические перегрузки;</li> </ul> <p>Опасные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– электрический ток;</li> <li>– возникновение пожара.</li> </ul>
<b>3. Экологическая безопасность:</b>	<p>Воздействие объекта на атмосферу объясняется в наличии отходов при производстве различной оргтехники и ламп.</p> <p>Воздействие на литосферу происходит при утилизации персонального компьютера или периферии, в том числе люминесцентные лампы освещения</p>
<b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>	<p>Возможные ЧС при разработке и эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пожар;</li> <li>– короткое замыкание.</li> </ul>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Аверкиев Алексей Анатольевич	-		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И7Б	Карамурзанов Руслан Сергеевич		

## Реферат

Выпускная квалификационная работа 85 с., 26 рис., 19 табл., 45 источников.

Цель работы: разработка модуля отчетности для задач интегрируемой системы видеоаналитики.

В ходе выполнения работы проводились:

1. анализ предметной области;
2. обзор существующих технологий и средств для реализации модуля отчетности;
3. выбор стека технологий;
4. проектирование и разработка.

В результате исследования было принято решение разработать клиентское приложение, решающее задачи оперативной отчетности, такие как управление данными о сотрудниках, конфигурирование плана размещения камер на предприятии, оповещение о несанкционированном доступе, организация разделенного доступа к системе. Также были рассмотрены программные продукты для генерации отчетов о перемещении субъектов и обоснование целесообразности разработки собственного решения. Для обеспечения безопасности было принято решение реализовать разделенный доступ к тем или иным функциям системы. Для этого была проведена работа на серверной части, которая заключалась в создании сервиса авторизации.

Разработанное программное решение позволяет оперировать данными о сотрудниках, объектах безопасности, настраивать и размещать камеры на предприятии, оперативно оповещать о нарушении оператора посредством реализации механизма квитирования.

Ключевые слова: отчетность, разработка клиентского приложения, системы генерации отчетов.

## Определения, обозначения, сокращения

В данном разделе поясняются основные термины и определения, а также сокращения, применяемые в ходе написания работы.

**Фреймворк:** программная платформа, определяющая структуру программной системы; программное обеспечение, облегчающее разработку и объединение разных компонентов большого программного проекта.

**БД:** база данных.

**ИТ:** информационные технологии.

**Pop-up:** всплывающее окно.

**ВТ:** вычислительная техника.

**REST:** архитектурный стиль.

**JSON:** формат хранения и обмена данными.

**HTTP:** протокол прикладного уровня.

## Оглавление

Реферат .....	11
Определения, обозначения, сокращения .....	12
Введение .....	15
1. Проектирование.....	16
1.1 Варианты использования.....	16
2. Программная реализация.....	21
2.1 Выбор ПО и стека технологий .....	21
2.1.1 Целевая платформа.....	21
2.1.2 Javascript-фреймфорк .....	22
2.2 Разработка страниц .....	23
2.2.1 Страница «Видеостена».....	23
2.2.2 Страница «Сотрудники» .....	24
2.2.3 Страница «Отделы».....	26
2.2.4 Страница «Карта».....	26
2.2.5 Страница «Статистика» .....	28
2.3 Формирование пользовательских отчетов.....	29
2.4 Квитирование системы .....	35
2.5 Организация управления данными.....	37
2.6 Технология WebRTC.....	38
2.7 Аутентификация и авторизация.....	39
2.8 Тестирование веб-приложения .....	40
3. Концепция стартап-проекта .....	42
3.1 Описание продукта как результата НИР .....	42
3.2 Способы защиты интеллектуальной собственности. ....	45
3.3 Объем рынка и емкость рынка.....	45
3.3.1 Объем рынка .....	46
3.3.2 Емкость рынка .....	47
3.4 Анализ современного состояния и перспектив развития отрасли .....	48
3.4.1 Обзор отрасли .....	48
3.4.2 Основные вендоры рынка.....	49

3.4.3 Предпосылки роста отрасли.....	50
3.4.4 Препятствия для роста отрасли.....	51
3.4.5 Прогнозы роста рынка .....	51
3.5 Планируемая стоимость продукта.....	53
3.6 Конкурентные преимущества создаваемого продукта, сравнение технико-экономических характеристик с отечественными и мировыми аналогами.....	63
3.7 Целевые сегменты потребителей создаваемого продукта .....	67
3.8 Бизнес-модели проекта. Производственный план и план продаж.....	68
3.9 Стратегия продвижения продукта на рынок .....	70
4. Социальная ответственность.....	71
4.1 Введение .....	71
4.2 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	71
4.2.1 Специальные правовые нормы трудового законодательства .....	71
4.2.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.....	72
4.3 Производственная безопасность.....	73
4.3.1 Недостаточная освещенность рабочей зоны .....	74
4.3.2 Отклонение показателей микроклимата в помещении .....	75
4.3.3 Опасность поражения электрическим током .....	76
4.3.4 Пожароопасность .....	78
4.4 Экологическая безопасность.....	78
4.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	79
Вывод .....	79
Заключение .....	80
Список литературы.....	81

## Введение

В сфере обеспечения безопасности основными задачами видеоаналитики является обработка видеоизображения, с целью автоматического мониторинга обстановки и выявления нарушений и последующей подачи тревожного сигнала на АРМ оператора [1]. Системы видеоаналитики представляют собой комплекс взаимосвязанных модулей. Каждый из них выполняет свою функцию, а именно, обработка и анализ видеопотока, хранение данных, распознавание объектов и так далее. Данные системы решают проблемы несанкционированного доступа к объектам безопасности, подсчета объектов в области наблюдения, оповещения о чрезвычайных ситуациях.

Особое внимание следует уделить задачам подготовки отчетности, поскольку для эффективной работы любой организации необходимо своевременно получать данные о том или ином бизнес-процессе и оперировать ими. Модуль отчетности является важным элементом системы, так как позволяет отобразить данные по запрашиваемым параметрам, просмотреть статистику об активности и обеспечить взаимодействие оператора с системой посредством предоставления пользовательского интерфейса. Например, возможность визуализировать данные о количестве людей за определенный период, позволяет сделать вывод о том, в какое время активность более высокая, а наличие отчета о перемещении сотрудников позволит лучше контролировать качество работы персонала.

Целью данной работы является разработка модуля отчетности для решения задач интегрируемой системы видеоаналитики.

# 1. Проектирование

## 1.1 Варианты использования

Первым этапом при проектировании системы является определение требований к разрабатываемой системе. Одним из способов выявления и фиксации требований является написание вариантов использования. В свою очередь, диаграмма вариантов использования является самым общим представлением функциональных требований к системе. На рисунке 1 представлена диаграмма, показывающая отношения между акторами и прецедентами. Это позволяет описать систему на концептуальном уровне [2].

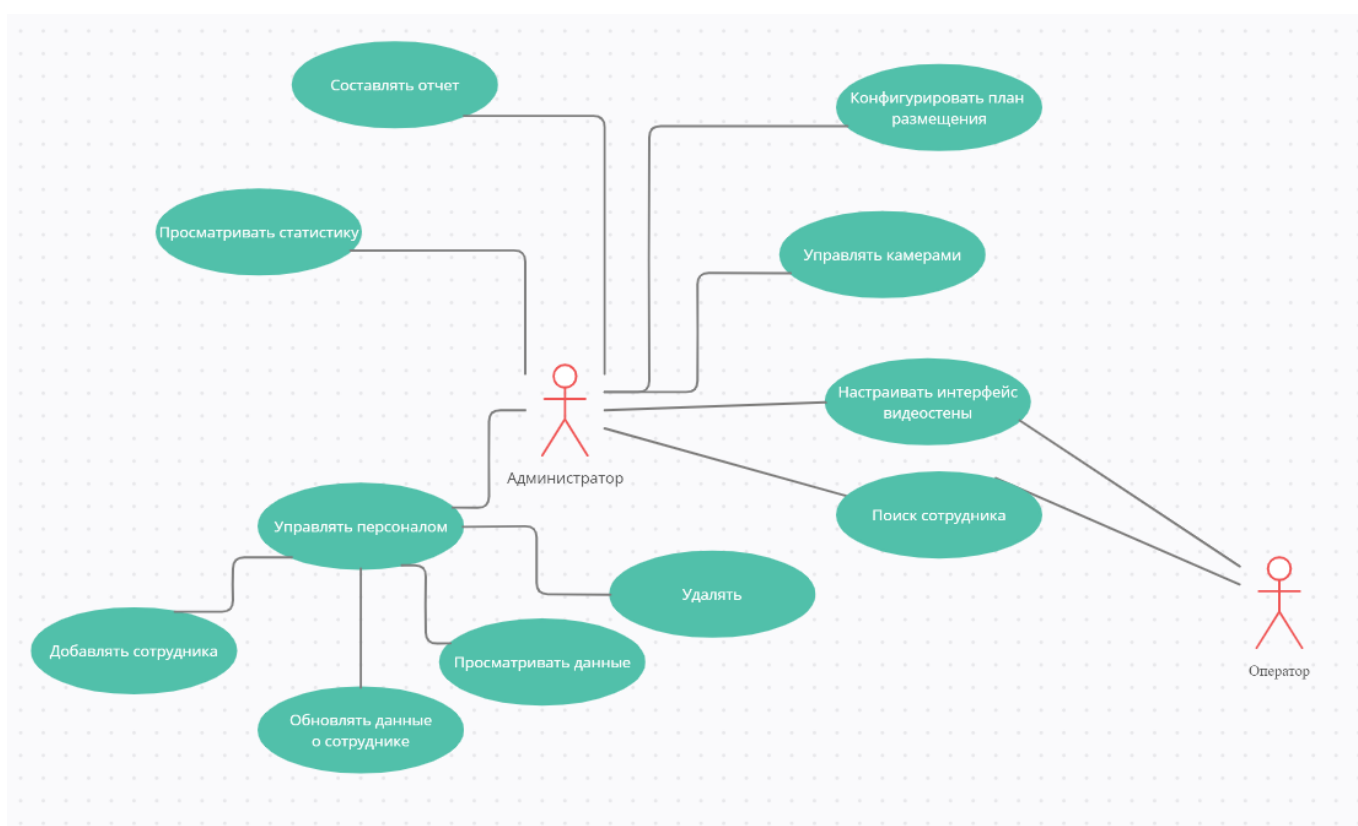


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования

Для более детальной проработки каждого прецедента была проведена работа по составлению формальных документов каждого сценария использования. Ниже представлены основные из них.

### **ВИ администратора №1 «Добавлять новых сотрудников»**

**Цель:** возможность пополнения базы сотрудников.

**Акторы:** руководство, администратор.

**Стейкхолдеры:** руководство компании.



**Начальное состояние:** администратор авторизован и находится на вкладке «Сотрудники».

**Активаторы:** -

**Основной сценарий:**

1. Администратор нажимает кнопку «Добавить сотрудника».
2. Система отображает форму для заполнения.
3. Администратор заполняет форму и нажимает кнопку «Сохранить».
4. Система добавляет запись.

**Альтернативный сценарий №1:**

На шаге 3 потерялось соединение с сервером.

1. Система выводит сообщение об ошибке.

**Альтернативный сценарий №2:**

На шаге 3 оператор отменил изменения.

2. Система закрыла форму без применения изменений в базе.

**ВИ администратора №2 «Изменять данные о сотрудниках»**

**Цель:** Возможность вести актуальную базу сотрудников.

**Актеры:** руководство, администратор.

**Стейкхолдеры:** руководство компании.

**Начальное состояние:** администратор авторизован и находится на вкладке «Сотрудники».

**Активаторы:** -

**Основной сценарий:**

1. Администратор нажимает кнопку «Изменить».
2. Система отображает форму для заполнения.
3. Администратор заполняет форму и нажимает кнопку «Сохранить».
4. Система добавляет запись.

**Альтернативный сценарий №1:**

На шаге 3 потерялось соединение с сервером.

3. Система выводит сообщение об ошибке.

**Альтернативный сценарий №2:**

На шаге 3 оператор отменил изменения.

4. Система закрыла форму без применения изменений в базе.

### **ВИ администратора №3 «Просматривать данные о сотрудниках»**

**Цель:** выяснить необходимую информацию.

**Актеры:** руководство, администратор.

**Стейкхолдеры:** руководство компании.

**Начальное состояние:** администратор авторизован и находится на вкладке «Сотрудники».

**Активаторы:** -

#### **Основной сценарий:**

1. Администратор с помощью поля поиска ищет необходимого сотрудника.
2. Система выдает результаты поиска.
3. Администратор левой кнопкой мыши выбирает нужного сотрудника
4. Система выводит полную информацию о сотруднике в специально отведенном месте на интерфейсе.

#### **Альтернативный сценарий №1:**

На шаге 2 потерялось соединение с сервером.

5. Система выводит сообщение об ошибке.

### **ВИ администратора №5 «Автоматически составить отчет»**

**Цель:** проанализировать необходимые показатели по собранной статистике.

**Актеры:** руководство, администратор.

**Стейкхолдеры:** руководство компании.

**Начальное состояние:** администратор авторизован и находится на вкладке «Статистика».

**Активаторы:** -

#### **Основной сценарий:**

1. Администратор выбирает данные и тип диаграмм, необходимых для построения отчета
2. Администратор выбирает определенного сотрудника, для которого необходимо построить отчет по перемещению.

3. Администратор нажимает кнопку «Составить отчет»
4. Система генерирует отчет и сохраняет.

#### **Альтернативный сценарий №1:**

На шаге 3 администратор нажал кнопку «Назад».

4. Система возвращается на шаг 2.

#### **ВИ администратора №6 «Настройка интерфейса видеостены»**

**Цель:** подобрать подходящие для наблюдения камеры и выбрать удобное их позиционирование на экране компьютера.

**Актеры:** руководство, администратор, оператор.

**Стейкхолдеры:** руководство компании.

**Начальное состояние:** администратор, оператор авторизован и находится на вкладке «Видеостена».

**Активаторы:** -

#### **Основной сценарий:**

1. Актер выбирает из списка камеры, которые будут находиться в зоне видимости.
2. Система добавляет выбранные камеры в область видимости
3. Актер выбирает подходящий размер сетки, на основе которой будет определяться размер окна камеры.
4. Система изменяет сетку

#### **ВИ администратора №7 «Конфигурирование размещения камер»**

**Цель:** настроить размещение камер на предприятии и ориентироваться при выборе определенного объекта

**Актер:** руководство, администратор

**Стейкхолдеры:** руководство компании

**Начальное состояние:** администратор авторизован и находится на странице «Карта»

**Активаторы:** -

#### **Основной сценарий:**

1. Актор выбирает вариант представления плана: изображение плана предприятия или использования карты в качестве подложки
2. Система загружает изображение или карту
3. Актор посредством примитивов размещает объекты наблюдения и задает им значения параметров: название помещения, доступ к объектам охраны.
4. Система сохраняет выбранные настройки
5. Актор посредством точечных объектов (маркеров) расставляет камеры и настраивает их параметры: URL и название камеры.
6. Система сохраняет расположение и параметры камер.
7. Актор наводит курсор на созданный ранее объект безопасности.
8. Система показывает список имеющихся камер в выбранном объекте в таблице камер.

## **2. Программная реализация**

### **2.1 Выбор ПО и стека технологий**

#### **2.1.1 Целевая платформа**

Первым этапом при выборе инструментов разработки является определение целевой системы, на которой будет разрабатываться приложение. Основными критериями выбора были:

- кросс-платформенность;
- возможности предлагаемых инструментов разработки;
- скорость работы.

Сегодня существует две главных платформы: десктоп и веб. В случае использования десктоп, возникает проблема с поддержкой мобильных платформ, так как необходимо устанавливать приложение на устройство. Веб-платформа является универсальным решением в данном случае, поскольку запускается в браузере, что обеспечивает кросс-платформенность приложению. Второму критерию удовлетворяют обе платформы: для десктоп имеются фреймворки для разработки интерфейсов, такие как Qt или WPF, а для веб-приложений множество javascript-фреймворков, например, Angular, React, Vue.js. Третий критерий также необходим, поскольку от скорости работы интерфейса и приложения зависит удобство использования и работа приложения. Производительность десктоп-приложения является более высокой чем у веб-приложения, поскольку отсутствует необходимость передачи данных по сети и имеется больше возможностей для взаимодействия с аппаратным обеспечением. Однако, на рынке есть немало облачных платформ для передачи видеопотока, такие как ZOOM, Webex, которые успешно справляются с большим трафиком. Таким образом, выбором целевой платформы стала веб-платформа.

Основными веб-технологиями, с помощью которых создаются веб-приложения, являются HTML, CSS, Javascript. На сегодняшний день имеются различные javascript-фреймворки, которые упрощают разработку программ. Фреймворк задаёт структуру приложения на уровне файловой системы и

предоставляет средства для его компиляции и отладки [3]. Сегодня основными фреймворками являются Angular, React, и Vue.js.

### **2.1.2 Javascript-фреймфорк**

Для того, чтобы выбрать фреймворки для разработки, необходимо изучить особенности каждого из них, и на основе сравнения выбрать наиболее подходящий инструмент разработки.

Javascript фреймворки стоит рассматривать по рендерингу страницы [4]. Каждый из фреймворков по-разному подходит к решению задач обработки DOM, что и оказывает влияние на рендеринг конечной страницы, которая отображается на экране пользователя. Vue.js и React работают с виртуальным DOM, то есть создают его копию. С этой копией происходит работа, а затем начинается сравнение с исходной версией. Данный подход значительно ускоряет загрузку страниц. В Angular применяется другой подход к решению задачи. Фреймворк будет работать с двумя потоками, причем браузер выполняет рендеринг DOM, а за создание директив, загрузку кода и сервисов отвечает серверная часть [4].

В плане архитектуры компонентов имеются различия. React – является библиотекой, а это означает, что для реализации различных функций могут понадобиться различные библиотеки. В то время как Vue.js и Angular являются фреймворками и уже поставляются с необходимыми библиотеками [5].

React и Vue.js поддерживают только одностороннюю передачу данных. React поддерживает копирование и передачу состояния. Это значит, что свойства прописанных объектов могут быть восстановлены на другом устройстве, если запустить приложение и сообщить состояние компонентов. Фреймворк Vue.js работает немного по-другому. JS также является односторонним, но компоненты работают с шаблонами, и на выходе получается чистый html. Фреймворк Angular несколько иначе функционирует. Основное отличие заключается в том, что взаимодействие объектов происходит в службах. Модульная архитектура Angular более удобна при разработке больших приложений.

Таким образом, выбор был сделан в сторону Vue.js, по причине того, что он предоставляет все те же возможности, что и React.js и Angular, и более удобен при

разработке небольших приложений и поддерживает различные версии, что упрощает разработку приложения. Также имеет подробную документацию и сообщество, что необходимо при изучении фреймворка [4].

Необходимо также заметить, что данные фреймворки реализуют одностраничное веб-приложение. Это значит, что используется единственный HTML-документ, который является оболочкой для всех веб-страниц и организует взаимодействие с пользователем через динамические HTML, CSS, Javascript, обычно посредством AJAX [4].

## **2.2 Разработка страниц**

### **2.2.1 Страница «Видеостена»**

Одной из главных страниц является «Видеостена». Данная страница предназначена для вывода видеопотока с камер. Слева расположен блок управления фильтрами, с помощью которых можно отсортировать показываемые камеры по специальным параметрам, таким как территория, уровень активности, зона. Основную часть занимает сетка камер видеонаблюдения, которая может изменяться в зависимости от размера экрана или устанавливаемых оператором параметров, например, размер сетки. Так, можно выбрать один из трех вариантов компоновки элементов на сетке: два в ряд, три в ряд или четыре в ряд. Рядом с окном вывода потока находится информация о названии камеры и её расположении. Ниже имеется две кнопки, которые отвечают за настройку и удаления камеры с «Видеостены». Справа имеется список всех камер, которые можно добавлять на сетку путем нажатия на соответствующую камеру. На рисунках 2 и 3 представлена данная страница.

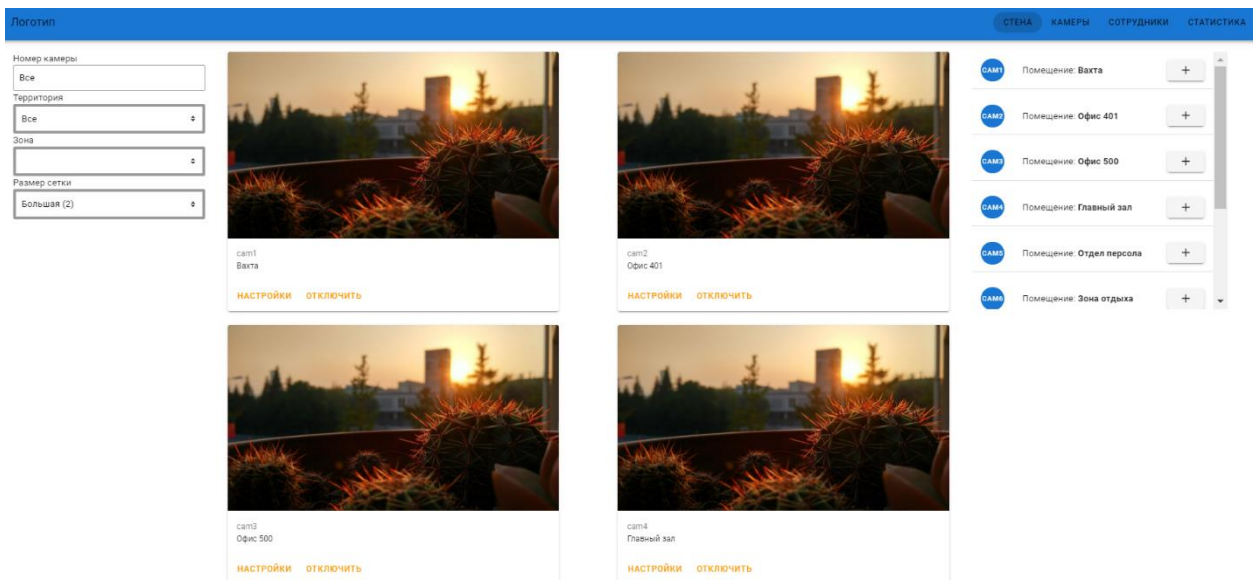


Рисунок 2 – Видеостена с большим размером сетки

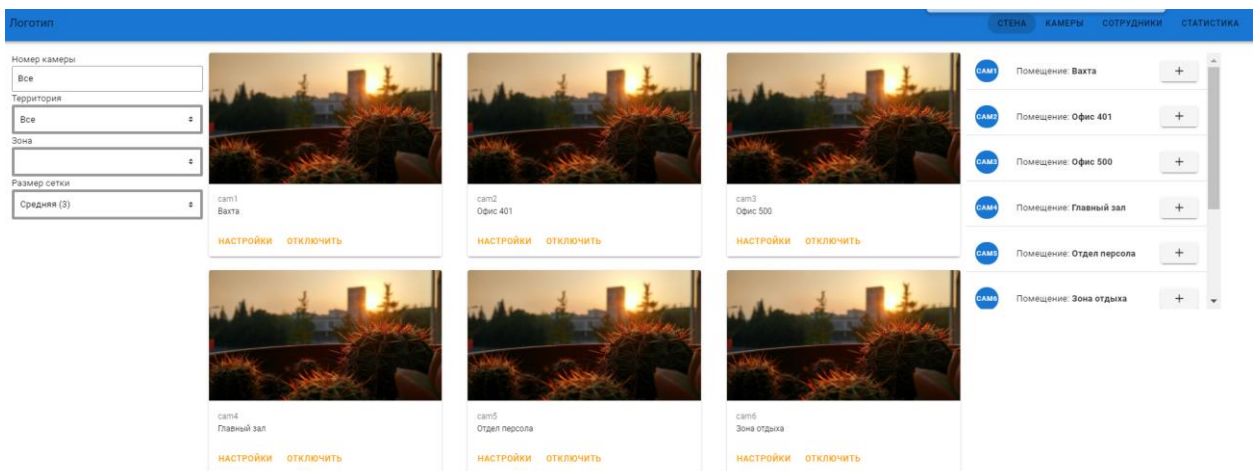


Рисунок 3 – Видеостена со средним размером сетки

### 2.2.2 Страница «Сотрудники»

Страница «Сотрудники» предназначена для просмотра и поиска сотрудников организации или предприятия. Слева имеется блок, где при выборе сотрудника будет происходить выдача информации о нем. Сверху расположено поле поиска сотрудников по фамилии, справа блок фильтров. На данной странице можно выполнять все CRUD операции.



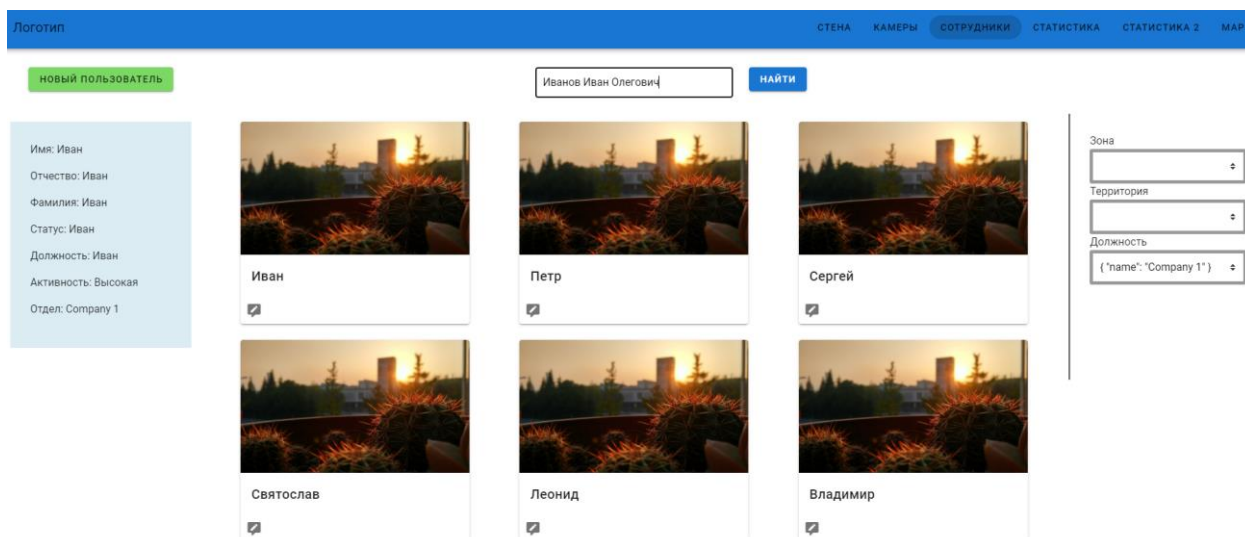


Рисунок 4 – Страница «Сотрудники»

Для добавления нового сотрудника необходимо нажать кнопку, расположенную в верхнем углу. После нажатия появляется модальное окно с полями ввода. При отправке формы происходит валидация, и, в случае успешного ввода, данные отправляются на сервер.

### Новый сотрудник

Имя

ФАМИЛИЯ

Отчество

Муж  Жен

Должность

Отдел

[СОХРАНИТЬ](#) [ОТМЕНА](#)

Рисунок 5 – Форма создания сотрудника

### 2.2.3 Страница «Отделы»

Страница «Отделы» представляет собой страницу с таблицей, где поддерживаются CRUD операции: создание отделов, удаление отделов, редактирование данных об отделах. Для реализации таблицы необходимо создать базовую единицу – ячейку. Данный компонент представляет собой текстовое поле, которое при каждом изменении будет вызывать «emit», который будет перехватываться родительским компонентом и изменять содержимое таблицы.

Рисунок 6 – Страница «Отделы»

### 2.2.4 Страница «Карта»

Первым этапом при работе с системой требуется пройти процедуру настройки камер и объектов охраны, то есть помещений. Первой идеей для решения данной задачи была реализация CRUD-таблице. Однако, для удобства ориентирования и сопоставления камер с определенным помещением была разработана специальная страница. Данная страница представляет собой карту местности или план здания. Интерфейс предоставляет возможность разметить объекты с помощью таких примитивов, как полилиния, полигон или многоугольник. В свою очередь камеры помечаются точечными объектами. Таким образом можно сопоставить объект

охраны с камерами, что позволит легко ориентироваться на местности и переключать видео с одной камеры на другую.

Интерфейс представлен картой и боковой панелью, где имеется таблица, которая отображает информацию о всех камерах, содержащихся на выбранном объекте. Выбор объекта происходит при наведении курсора на ранее созданный полигон или прямоугольник. Также есть возможность изменять созданные объекты. Для того, чтобы изменить информацию о помещении или камере, необходимо нажать левой кнопкой мыши на выбранный объект. При «клике» происходит отображение «рорип», в котором есть поля, необходимые для заполнения.

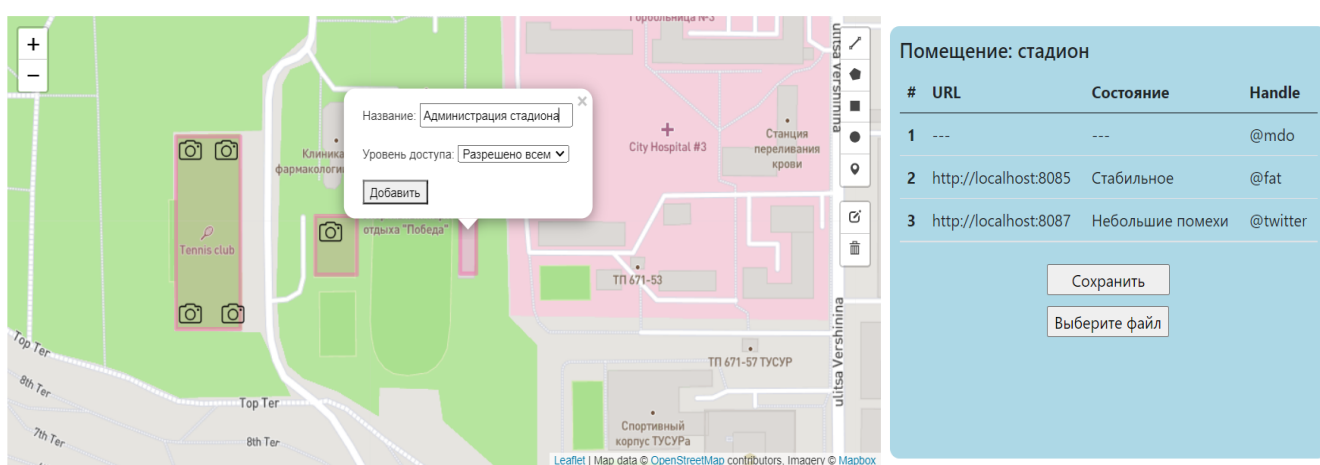


Рисунок 7 – Карта местности



Рисунок 8 – План здания

Для реализации данной страницы была использована библиотека Leaflet и плагин Leaflet Draw [20, 21].

## 2.2.5 Страница «Статистика»

Страница «Статистика» позволяет строить графики и выводить информацию по таким показателям, как «количество нарушений», «количество предупреждений», «наиболее посещаемые места» и так далее. Также можно просматривать траекторию передвижения каждого сотрудника. Для этого имеется специальное поле с автокомплитом, при выборе которого выводится информация о выбранном сотруднике. На рисунке 9 представлен интерфейс данной страницы и выбранном типе диаграммы «Гистограмма».

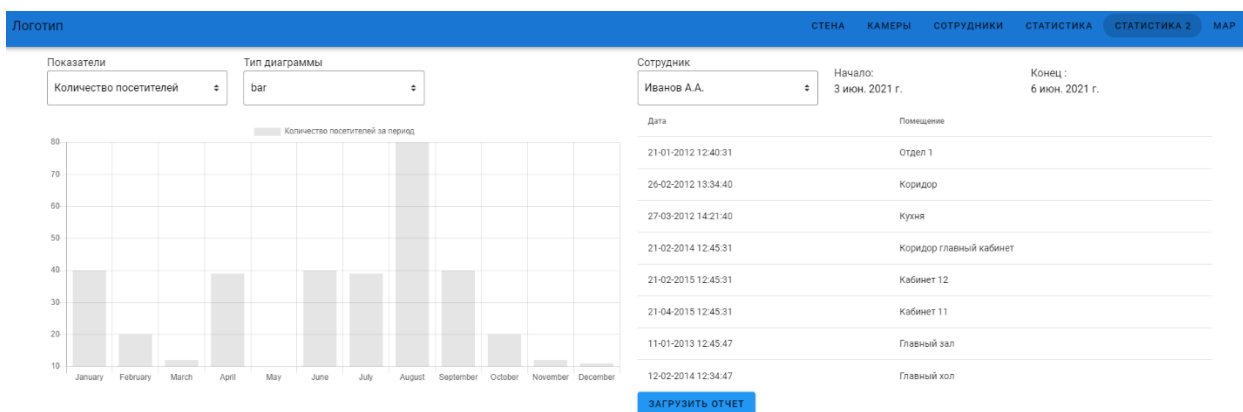


Рисунок 9 – Страница «Статистика» с гистограммой

На рисунке 10 представлена та же страница, но с вариантом отображения «Круговая диаграмма».

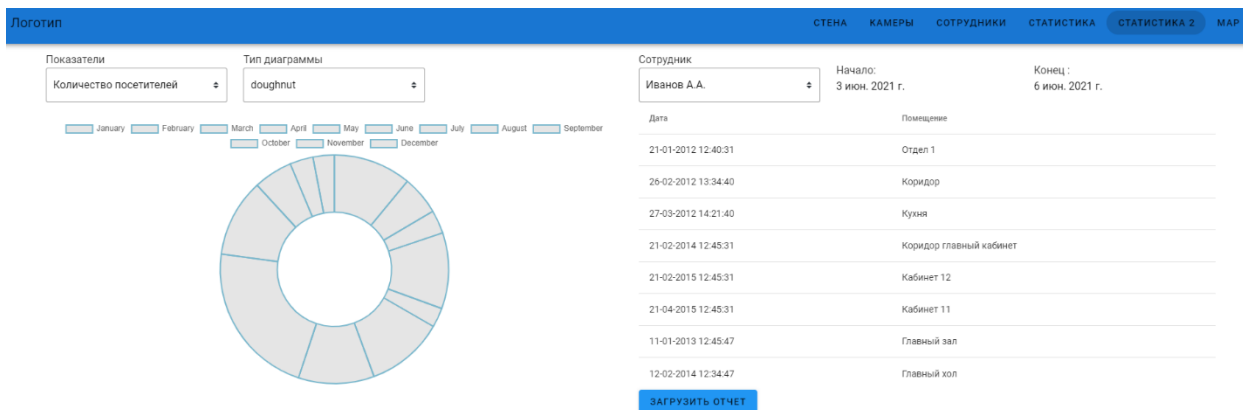


Рисунок 10 – Страница «Статистика» с круговой диаграммой

### **2.3 Формирование пользовательских отчетов**

В большинстве организаций необходимо соблюдать отчетность. В случае, если этот процесс автоматизирован, то организация экономит много сил и времени. Одним из требований к разрабатываемой системе была возможность построения отчета о перемещении определенного сотрудника (трекинга) на территории предприятия. Для решения этой задачи можно использовать готовое программное обеспечение сторонних производителей или разработать собственный модуль генерации отчета, интегрированный в клиентское приложение. Для того, чтобы решить какой вариант рациональнее использовать, следует рассмотреть особенности каждого предложенного варианта.

В случае использования готового программного продукта пользователю предоставляются специальные средства (дизайнер), где можно создать шаблон отчета и стилизовать его в соответствии с требованиями заказчика. Также имеются средства для работы с данными, которые нужны для генерации отчета, и интеграции в различные фреймворки для написания более сложных отчетов и логики их работы. Данная возможность предназначена для разработчиков. Сейчас на рынке ПО представлено немало решений. Наиболее известными являются Fast Report, SQL Server Reporting Services и Crystal Reports. Каждый из них позволяет с помощью дизайнера составить шаблон отчета и настроить его средствами, предлагаемыми разработчиками.

Если разрабатывать собственный модуль отчетности, то он будет представлять собой веб-страницу на клиентском приложении. Данная веб-страница будет предлагать возможность построения графиков и вывода информации о перемещении сотрудника в отдельную таблицу. Взаимодействие с базой данных будет осуществляться посредством механизма запрос-ответ через сервер по REST [6].

В таблице 1 представлено сравнение предлагаемых программных продуктов по поддерживаемым технологиям [7].

Таблица 1 – сравнение по поддерживаемым объектам отчета

Объект	SSRS	FR.Net	Собственный модуль	Описание
Text	+	+	+	Этот объект является основой любого генератора отчета. Позволяет выводить текстовые данные
Picture	+	+	+	Позволяется вставлять в отчет изображение
Line	+	+	+	Линия применяется для разграничения пространства в отчете или обрамления объектов
Line with arrow		+	+	Линия со стрелкой.
Rectangle	+	+	+	Прямоугольник. Используется для оформления отчета, разграничения пространства.
Rounded Rectangle		+	+	Прямоугольник с закругленными углами
Ellipse		+	+	Эллипс
Triangle		+	+	Треугольник
Diamond		+	+	Ромб
Polyline		+	+	Ломанная
Polygon		+	+	Многоугольник, построенный с помощью ломанной. Можно трансформировать фигуру перетягивая мышью ключевые точки.

Продолжение таблицы 1

Sub-report	+	+	+	Вложенный отчет.
Table	+	+	+	Таблица
Matrix	+	+	+	Матрица – сводная таблица
Chart	+	+	+	Диаграмма, график
Sparkline	+	+	-	Искографик. Еще один вид графиков.
Data Graphic	+		+	Графические данные.
Barcode		+	+	Штрих код

Как показано в таблице 1, лидером по поддержке примитивов является Fast Report, однако, как и SSRS и собственное решение предлагают все основные примитивы [7].

В таблице 2 показано сравнения по функциональным возможностям [8].

Таблица 2 – Сравнение по функциональным возможностям

Функция	SSRS	FR.Net
Многостраничный отчет		+
Диалоговая формы		+
Встроенный скрипт отчета	+	+
Гиперссылки	+	+
Обработчики событий		+
Выражения	+	+
Поддержка текста справа налево	+	+
Локализация пользовательского интерфейса	+	+
Безразмерная страница отчета		+
Интерактивные отчеты	+	+
Модификация уже построенного		+

Здесь Fast Report также демонстрирует больше возможностей.

В таблице 3 представлено сравнение по источникам данных [9].

Таблица 3 – Сравнение по поддерживаемым источникам данных

Встроенные источники данных	SSRS	FR.Net
SQL Server	+	+
Oracle	+	В расширении
Ole DB	+	+
ODBC	+	+
MS Access	В расширении	+
XML database	+	+
CSV file		+
Azure SQL Database	+	
MS Analytics Platform	+	
MS SQL Server Analysis Services	+	
SharePoint	+	В расширении
SAP BW	+	
TERADATA	+	

По таблице 3 можно сделать вывод, что здесь преимущество за SSRS [9].

Таким образом, можно сделать вывод о целесообразности разработки собственного модуля отчетности, который будет интегрирован в систему. По функциональным возможностям собственное решение несколько уступает готовым ПО, однако полностью соответствует требованиям. По предлагаемым объектам библиотека, которая используется при написании модуля, обладает множеством возможных примитивов, и в этом случае возможности даже превосходят ПО от Microsoft. И главной особенностью здесь является третий пункт – источники данных. Поскольку интегрируемый модуль получает данные через сервер, то источники данных определяются возможностями именно сервера. В случае же готовых решений SSRS лидирует по количеству поддерживаемых источников данных.

Таким образом, разработка собственного модуля оправдана тем, что позволяет реализовать основной функционал и не требует затрат на приобретение



дополнительных средств разработки. Использование же готовых решений подразумевает дополнительные расходы на покупку лицензии, что отразится и на итоговой стоимости разрабатываемой системы. Так, было принято решение разработать собственный модуль отчетности. Он будет поставляться с базовой конфигурацией системы. В случае, если требования к шаблону отчета часто меняются или необходимо часто обновлять стили отчета, то следует воспользоваться готовым решением, так как стоимость лицензии может покрыть расходы на доработку собственного модуля.



Рисунок 11 – Отчет по пользователям

#### Отчет по трекингу

Дата и время обнаружения	Помещение
25.05.2021 22:39:10	Офис
26.05.2021 8:28:10	Офис
26.05.2021 2:43:10	Коридор 2
26.05.2021 6:55:10	Вход
26.05.2021 1:15:10	Коридор 2
25.05.2021 23:22:04	Кладовая 1
25.05.2021 21:43:33	Офис
26.05.2021 4:19:10	Кладовая 2
26.05.2021 1:27:10	Офис
26.05.2021 3:54:10	Офис
26.05.2021 11:50:10	Кладовая 3
26.05.2021 0:33:10	Коридор 2
25.05.2021 21:33:33	Серверная 2
25.05.2021 23:45:10	Офис
25.05.2021 20:39:33	Вход
26.05.2021 10:28:10	Кладовая 1
25.05.2021 21:53:33	Кладовая 1
26.05.2021 10:29:10	Коридор 2
25.05.2021 23:27:04	Коридор 2
26.05.2021 11:25:10	Кладовая 2
25.05.2021 22:22:10	Вход
26.05.2021 0:53:10	Офис
25.05.2021 23:05:04	Вход
26.05.2021 10:10:10	Офис
26.05.2021 5:54:10	Кладовая 1
26.05.2021 0:24:10	Комната с ограниченным доступом
25.05.2021 21:36:10	Комната охраны
25.05.2021 20:47:04	Кладовая 3
26.05.2021 0:28:10	Вход
26.05.2021 12:54:10	Офис
26.05.2021 6:36:10	Офис
26.05.2021 4:21:10	Офис
26.05.2021 4:47:10	Кладовая 1
26.05.2021 7:33:10	Комната с ограниченным доступом

Рисунок 12 – Отчет по перемещению сотрудника

Для реализации интерфейса управления отчетами была разработана веб-страница «Статистика», которая была описаны выше. Вся информация, представленная на данной странице может быть занесена в отчет и загружена в формате PDF.

Программная реализация была выполнена с помощью библиотек jsPDF и html2canvas [10, 11]. Первым этапом необходимо было конвертировать графики в canvas. Далее все передавалось функции для формирования страниц. Данная функция компоновала все содержимое в соответствии с макетом и возвращала готовый отчет.

1	21-01-2012 12:40:31	бү В 4 5 ; 1
1	26-02-2012 13:34:40	бү > @ 8 4 > @
1	27-03-2012 14:21:40	бү С E = O
2	21-02-2014 12:45:31	бү > @ 8 4 > @ 3 ; 0 2 = K 9 : 0 1 8 = 5 B
2	21-02-2015 12:45:31	бү 0 1 8 = 5 B 1 2
2	21-04-2015 12:45:31	бү 0 1 8 = 5 B 1 1
3	11-01-2013 12:45:47	бү ; 0 2 = K 9 7 0 ;
3	12-02-2014 12:34:47	бү ; 0 2 = K 9 E > ;
4	14-12-2012 12:45:57	бү 0 1 8 = 5 B
4	15-12-2012 14:45:56	бү ; 0 2 = K 9 7 0 ; C 2 E > 4 0
4	16-11-2014 14:45:49	бү 0 1 8 = 5 B 1 2
5	19-12-2012 14:45:57	бү 0 1 8 = 5 B 1 4
5	21-03-2013 15:34:56	бү > @ 8 4 > @
5	14-07-2014 13:34:49	бү > @ 8 4 > @ 1 5

Рисунок 13 – Отчет по перемещению сотрудников

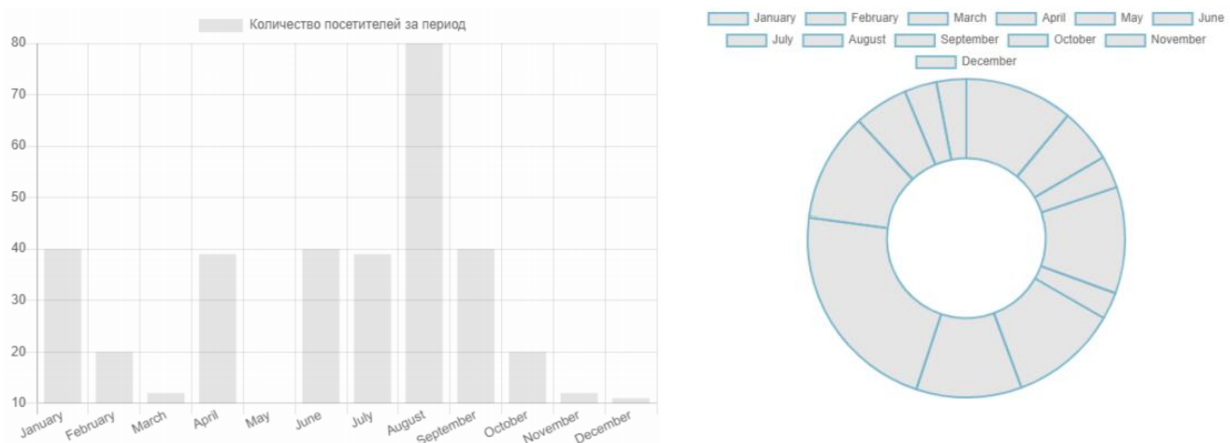


Рисунок 14 – Графики в отчете

## 2.4 Квитирование системы

Система предлагает три режима активности:

- Обычный режим
- Высокая интенсивность
- Опасный режим

Всего предусмотрено три степени активности: обычная, высокая интенсивность и опасная.

Обычная степень характеризуется отсутствием какой-либо подозрительной активности. Под высокой интенсивностью имеется в виду большое скопление людей

в несоответствующих местах. Опасная активность подразумевает несанкционированный доступ субъектов к объектам безопасности.

Поскольку одно из требований системы это предотвращать инциденты, связанные с несанкционированным доступом или высокой интенсивностью, то система предупредит о том или ином событии.

Таким образом, для того, чтобы система могла оперативно уведомлять оператора о том, что происходит, было принято решение реализовать flash-сообщения. Для уведомления оператора или администратора система применяет flash-сообщения. Данное сообщение содержит информацию о том, кто (зарегистрированный пользователь или незарегистрированный пользователь) совершает неразрешенную операцию. Например, если сотрудник, не имеющий доступ к определенному месту, находится на нем, или же в какой-либо зоне превышено допустимое количество человек.

У каждого сообщения есть своя цветовая гамма: для опасной активности – красная, а для высокой интенсивности – желтая. Также имеется возможность пройти по ссылке на страницу видеостены, где будут отображаться изображения с этих камер.

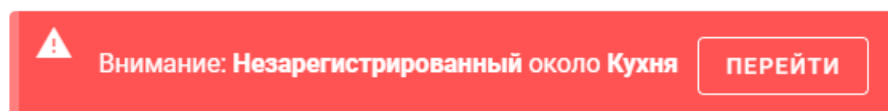


Рисунок 15 – Предупреждение об опасной активности

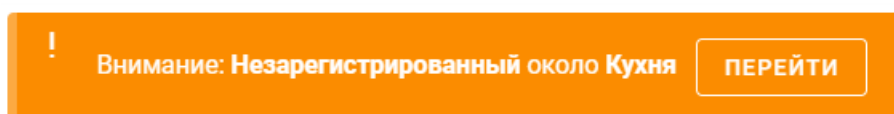


Рисунок 16 – Предупреждение о высокой интенсивности

При разработке функции квитиования нужно учесть тот факт, что в данном случае, клиент не отправляет запрос к серверу. В случае квитиования необходимо серверу оповестить клиента о том, что произошло то или иное событие. Следовательно, архитектура REST не подходит для этих целей, поскольку она построена по принципу запрос-ответ. Решением в данной ситуации может быть

протокол WebSocket. Особенностью данного протокола является то, что он позволяет серверу отправлять данные на клиент без необходимости запроса клиента на сервер.

## **2.5 Организация управления данными**

В большинстве приложений необходимо работать и управлять данными.

Для организации работы с данными был использован паттерн Vuex. Причинами использования паттерна управления состоянием являются надежность работы с данными и высокая степень контроля. Таким образом, он служит централизованным хранилищем данных для всех компонентов приложения с правилами, гарантирующими, что состояние может быть изменено только предсказуемым образом. В основе паттерна лежат такие понятия как, состояния, действия, мутации и модули.

Состояния представляют собой место хранения данных приложения, которыми оно оперирует в работе. Мутации отвечают за обновление данных в приложении, то есть изменением состояния. Мутация представляет собой обработчик, в котором происходит процесс изменения состояния. Мутации непосредственно изменяют данные в приложении. Стоит отметить, что мутации работают синхронно. Также важным моментом является то, что мутации иницируются действиями. Действия представляют собой функции посредством которых вызываются мутации. В действиях мы также получаем свойства состояния. Так как действия работают асинхронно, то рекомендуется в действиях прописывать сами инициализации мутаций.

На рисунке 4 представлена UML диаграмма последовательности, где показан процесс изменения состояния.

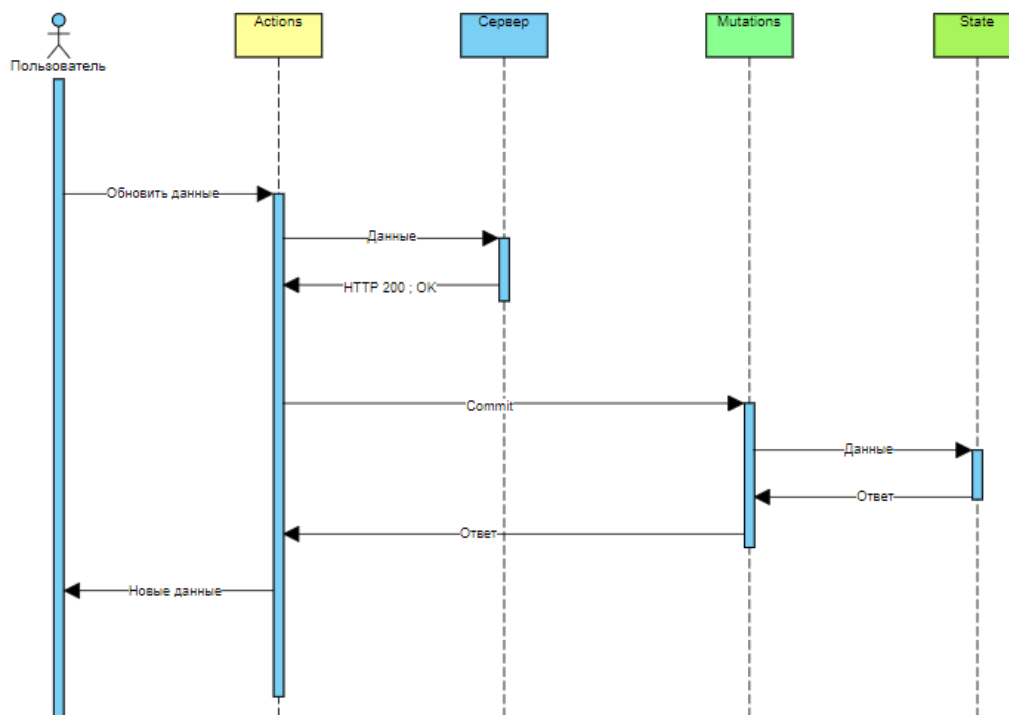


Рисунок 17 – Принцип работы паттерна Vuex

Диаграмма UML позволяет наглядно продемонстрировать процесс изменения состояния в приложении. Здесь пользователь делает запрос на изменения данных, после чего происходит обработчик действия, который отправляет данные на сервер. Мутации изменяют данные. После изменения мутацией пользователь получает измененные данные в приложении.

## 2.6 Технология WebRTC

Для передачи потокового видео с сервера на клиент необходимо рассмотреть существующие варианты. Выбор будет происходить по следующим критериям:

- надежность;
- стабильность;
- простота реализации

На данный момент поток с ip-камер возможен по протоколу HTTP. Однако этот способ неудобен. Данный протокол не подходит для передачи видеопотока, поскольку позволяет передавать 2-3 кадра в секунду. Также стоит учесть и тот факт,

что пользователей может быть много, и GET запросов стало быть ещё больше, что не совсем правильно.

Наиболее удобное решение – это работа с протоколом RTSP. Однако есть проблема в том, что данный протокол не будет работать с браузером и придется устанавливать дополнительный плеер. Наиболее подходящее решение – это использование технологии WebRTC и совместимого с данной технологией веб-браузера. Для этого следует настроить сервер-ретранслятор, который заберет поток у IP-камеры и отдаст его в Интернет произвольному числу пользователей, использующих браузеры с поддержкой WebRTC [15].

## **2.7 Аутентификация и авторизация**

Как показано на диаграмма 1, у каждого из акторов имеются свои права на те или иные действия. Для того, чтобы обеспечить доступ к определенному интерфейсу, необходимо реализовать процедуру аутентификации и авторизации.

Для реализации аутентификации и авторизации было принято решение использовать JSON Web Token (JWT) [16]. JWT используется для того, чтобы проверить, что данные были отправлены именно авторизованным источником.

Реализация подразумевала разработку сервиса, который будет генерировать токены и отправлять их клиенту. Разработка происходила с помощью технологии ASP.NET Core и библиотеки Identity [17]. Библиотека Identity позволяет пользователям создавать учетные записи, аутентифицироваться, управлять учетными записями или использовать для входа на сайт учетные записи внешних провайдеров.

Так, был написан сервис AuthorizationService, который содержал всю логику авторизации и регистрации пользователей и контроллер AuthorizationController.

При написании серверной части был использован паттерн внедрения зависимостей, что позволило уменьшить связанность между классами приложений.

Так же применен паттерн Чистой архитектуры [18]. В итоге структура проекта была следующей:

1. API
2. DB
3. Entities

4. Services

5. Tests

В проекте API имеются контроллеры, и файл Startup.cs. В файле Startup.cs имеется контейнер, в который будет происходить регистрация зависимостей. В библиотеке классов «DB» находится контекст данных, интерфейс репозитория и сама реализация репозитория. Также здесь хранится папка с миграциями базы данных. В библиотеке классов «Entities» находятся сущности БД. «Services» необходим за написание сервисов, в которых и реализуется вся логика приложения. В директории Tests содержатся тесты для приложения.

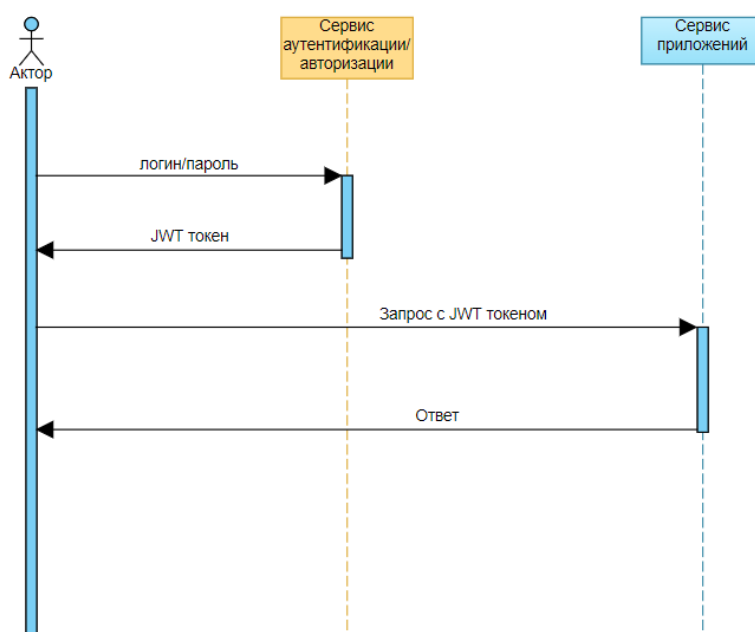


Рисунок 18 – Работа аутентификации с токенами

## 2.8 Тестирование веб-приложения

Тестирование помогает обеспечить качество кода, лучшую производительность, уменьшить количество ошибок [19].

Если рассмотреть систему на высоком уровне, то входами компонента являются:

- данные компонента;
- свойства компонента;
- пользовательские события;
- методы жизненного цикла;



- данные сервера;
- параметры запроса.

Выходами являются:

- результат рендеринга DOM дерева;
- внешние вызовы функций;
- события;
- изменения маршрутов;
- изменение данных;
- изменение дочерних компонентов.

Таким образом, можно разделить тестирование на такие логические блоки, как: тестирование пользовательского взаимодействия с интерфейсом, тестирование событий, которые возникают при том или ином воздействии на систему, тестирование API вызовов.

### **3. Концепция стартап-проекта**

#### **3.1 Описание продукта как результата НИР**

В настоящее время вопрос безопасности приобретает все больший приоритет. В связи с этим возникает спрос на решение в области видеоаналитики. Системы видеоаналитики с применением современных нейросетевых алгоритмов способны эффективно решать вопросы обеспечения безопасности, а использование новых веб-технологий и фреймворков позволяет автоматизировать многие бизнес-процессы, такие как составление отчетов или визуализация данных.

Разрабатываемая система так раз решает большинство из них:

1. Оповещение о несанкционированном доступе к объектам
2. Составление статистики
3. Формирование отчета

Для того, чтобы обеспечить доступ субъектов к тем или иным объектам безопасности (помещениям), используется модуль детектирования лица и сопоставления с базой данных. Это позволит определить, зарегистрирован ли человек в базе данных и какие права ему предоставлены. В разрабатываемой системе по умолчанию имеется несколько уровней доступа. Каждому человеку, работающему на объекте, сопоставляется уровень доступа, который регламентирует его привилегии по отношению к остальным объектам защиты.

В системе также имеется уровни активности, по которым система оповещает оператора. В случае, если система обнаружила нарушение, то необходимо провести квитиование, то есть система оповещает о нарушении оператора и требует от него подтверждение, что инцидент был обнаружен оператором и подтвержден. Нейронные сети способны не только определить нарушение, но и факт наличия подозрительной активности, например, большое количество людей в определенной зоне, не предназначенной для такого числа людей.

Наличие пользовательского интерфейса также позволяет строить графики и на основе которых можно сделать выводы об активности организации в целом. Например, за определенный период можно посмотреть динамику нарушений или количество посещений тех или иных зон предприятия. Пользователь может выбрать

показатель и время, по которым и будет производиться расчет графиков.

Формирование отчета также является очень важным моментом, поскольку для большинства организаций необходима отчетность, и возможность автоматизировать данный процесс экономит время. В разрабатываемой информационной системе имеется модуль, использующий достаточно функциональную библиотеку, с помощью которой можно формировать множество видов отчетов. В них можно поместить как тестовую информацию, так и изображения и графики. В зависимости от потребностей заказчика можно формировать любой макет страницы отчета благодаря используемым решениям. Этот подход является преимуществом нашей системы, поскольку является адаптируемым решением под нужды бизнеса. Также возможно применение сторонних решений, в случае если требования заказчика к отчетности достаточно сложны.

На рисунке 19 представлен отчет, где имеется список сотрудников. При нажатии на определенном сотрудник появляется страница о перемещениях сотрудника за определенный период времени. Отчет можно изменять по датам посредством написания SQL запросов. Это является гибким решением. Отчеты были построены ПО Fast Report. Если же потребности заказчика не столь большие, то можно обойтись встроенным модулем по составлению отчетов в клиентском приложении.

## Персонал



Рисунок 19 – Отчет по сотрудникам

### Отчет по трекингу

Дата и время обнаружения	Помещение
25.05.2021 22:39:10	Офис
26.05.2021 8:28:10	Офис
26.05.2021 2:43:10	Коридор 2
26.05.2021 6:55:10	Вход
26.05.2021 1:15:10	Коридор 2
25.05.2021 23:22:04	Кладовая 1
25.05.2021 21:43:33	Офис
26.05.2021 4:19:10	Кладовая 2
26.05.2021 1:27:10	Офис
26.05.2021 3:54:10	Офис
26.05.2021 11:50:10	Кладовая 3
26.05.2021 0:33:10	Коридор 2
25.05.2021 21:33:33	Серверная 2
25.05.2021 23:45:10	Офис
25.05.2021 20:39:33	Вход
26.05.2021 10:28:10	Кладовая 1
25.05.2021 21:53:33	Кладовая 1
26.05.2021 10:29:10	Коридор 2
25.05.2021 23:27:04	Коридор 2
26.05.2021 11:25:10	Кладовая 2
25.05.2021 22:22:10	Вход
26.05.2021 0:53:10	Офис
25.05.2021 23:05:04	Вход
26.05.2021 10:10:10	Офис
26.05.2021 5:54:10	Кладовая 1
26.05.2021 0:24:10	Комната с ограниченным доступом
25.05.2021 21:36:10	Комната охраны
25.05.2021 20:47:04	Кладовая 3
26.05.2021 0:28:10	Вход
26.05.2021 12:54:10	Офис
26.05.2021 6:36:10	Офис
26.05.2021 4:21:10	Офис
26.05.2021 4:47:10	Кладовая 1
26.05.2021 7:33:10	Комната с ограниченным доступом

Рисунок 20 – Отчет по трекингу сотрудника компании

Научно-исследовательская часть работы заключается в том, что при

разработке системы были изучены современные подходы к разработке комплексных систем. Со стороны серверной части были изучены современные нейронные сети и алгоритмы машинного обучения. Были определены наиболее подходящие алгоритмы, которые были доработаны и улучшены для более высокой производительности и эффективности совпадения. Со стороны разработки клиентской составляющей были рассмотрены различные фреймворки и библиотеки. Проведено сравнение их и сделан выбор для разработки. Также изучены современные подходы к проектированию frontend приложений: паттерны проектирования и архитектура. Не менее важным этапом было изучение подходов к интеграции приложения. Также был проведен сравнительный анализ различных типов СУБД, по результатам которого было принято решение использование документоориентированной СУБД для быстрой записи данных в реальном времени, а реляционная СУБД для целостного и долговременного хранения информации необходимой для функционирования системы.

### **3.2 Способы защиты интеллектуальной собственности.**

В настоящее время предусмотрено три варианта защиты по правовой собственности программы для ЭВМ: авторское право, патентное право и законодательство о коммерческой тайне. Защита программы для ЭВМ в качестве авторского права является наиболее популярным вариантом. В данном случае главный критерий охраноспособности – творческая составляющая. Согласно статье 1261 ГК РФ, программа для ЭВМ включает в себя следующие составляющие как:

- Исходный код
- Объектный код
- Аудиовизуальное отображение
- Подготовительные материалы.

Поскольку продукт обладает всеми этими составляющими, то он вполне способен претендовать на защиту в качестве авторского права.

### **3.3 Объем рынка и емкость рынка**

### 3.3.1 Объем рынка

По оценке fortune business insights мировой рынок видеоаналитики на 2019 год оценивается в 213,3 млн. руб [26].

По оценке TAdviser, среднегодовой темп роста CAGR составит 20,4%. В 2019 году рынок видеоаналитики в России оценивается в 18,79 млрд руб. На 2025 год прогнозируемый объем рынка составляет 51,75 млрд руб [27].

На основе найденных оценок можно сделать вывод, что объем рынка обладает внушительным размером как в мировом масштабе, так и в пределах России. Прогнозируемые значения, показанные на рисунке 30, говорят о значительном прогрессе данной предметной области.



Рисунок 21 – Рост рынка видеоаналитики в России с 2019 по 2025 г. (источник: оценка TAdviser, 2019 г.)

### 3.3.2 Емкость рынка

Изучая емкость рынка для нашего предприятия, были выделены следующие факторы и показатели, как показано в таблице 4.

Таблица 4 - Факторы и показатели проекта

Факторы и показатели	Описание
Период	Год
Границы рынка	город Томск
Критерии расчета	возможный уровень потребления
Потребители	<p>B2B, B2G:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Банки, финансы, страхования</li><li>• Розничная торговля</li><li>• Здравоохранение</li><li>• Транспорт и логистика</li><li>• Госуправление</li><li>• Энергетика</li><li>• Производство</li><li>• Добыча полезных ископаемых</li><li>• Туристический бизнес</li><li>• Развлекательная сфера</li></ul>
Товарные группы	Рынок видеоаналитики: программное обеспечение для видеонаблюдения и видеоаналитики, послепродажное обслуживание.
Единица измерения	<ul style="list-style-type: none"><li>• Единицы продукции</li><li>• Национальная валюта</li></ul>

Из найденных данных можно сделать подсчет емкости рынка для Томска. Всего удалось найти 32862 подходящих организаций, как показано на рисунках 21 и

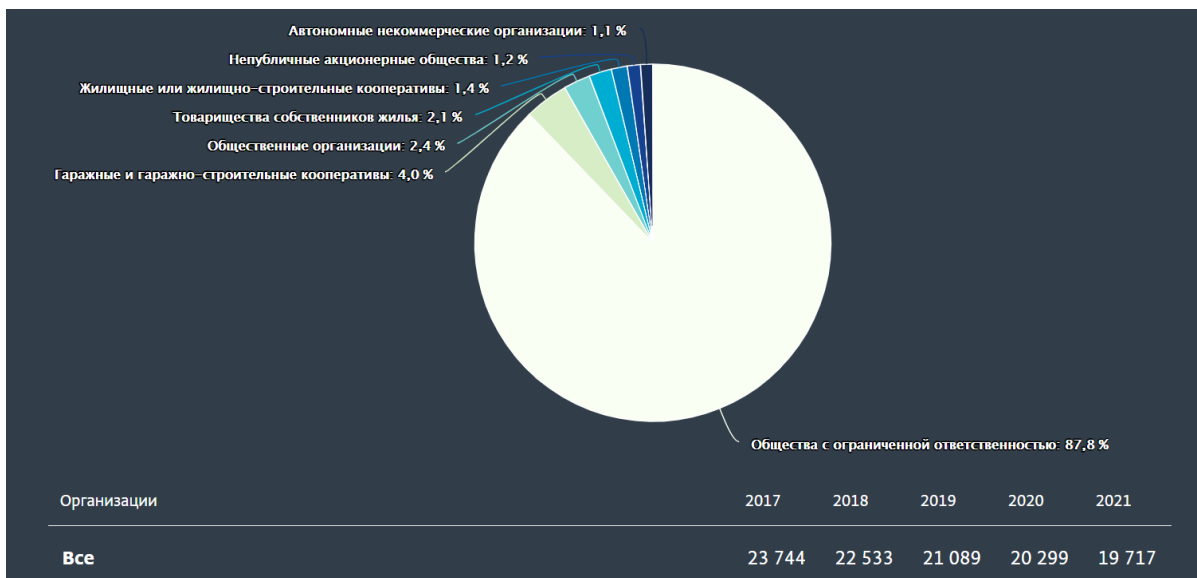


Рисунок 21 – Динамика количества юридических лиц

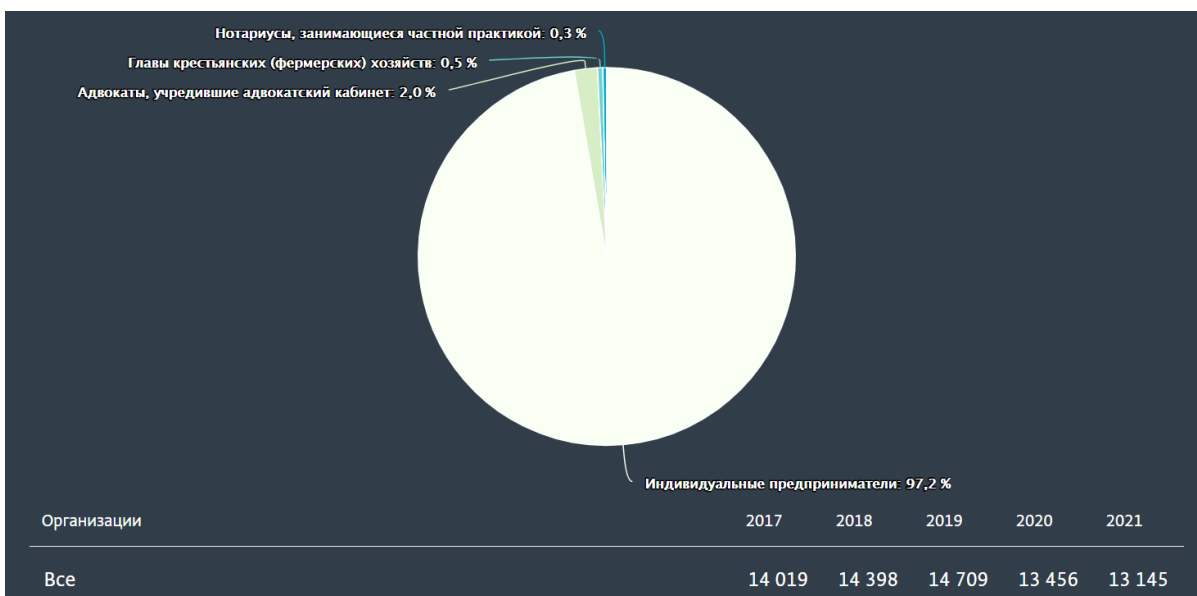


Рисунок 22 – Динамика количества индивидуальных предпринимателей

Исследуя данные из открытых источников, не было найдено локальных производителей с похожими товарными группами. Следовательно, имея стоимость продукта в 39 тыс. рублей емкость рынка может составить 1,28 млрд. рублей. От данного значения нам достаточно 0,0393% в год, чтобы окупить свои затраты.

### 3.4 Анализ современного состояния и перспектив развития отрасли

#### 3.4.1 Обзор отрасли

Если говорить о мире в целом, то рынок видеоаналитики испытывает быстрый рост из-за снижающихся цен на видеокамеры с высоким разрешением. Представители



различных категорий бизнеса, в том числе малого и среднего, сейчас вполне способны приобрести автономную систему видеонаблюдения с элементарными функциями видеоаналитики. IP-камеры имеют высокое разрешение и возможность устанавливать удалённый доступ, как через Интернет, так и внутри корпоративных сетей.

До настоящего времени алгоритмы видеоаналитики применялись, в основном, для следующих целей:

- подсчёт посетителей;
- распознавание опасных предметов;
- распознавание лиц и идентификация людей;
- обеспечение безопасности в местах большого скопления людей, на охраняемых территориях и государственных объектах.

Следующим шагом развития систем видеонаблюдения является использование методов видеоаналитики для повышения эффективности работы персонала, автоматического отслеживания каких-либо необходимых событий в режиме реального времени, а также генерация и анализ статистики на основе полученных данных.

### **3.4.2 Основные вендоры рынка**

Компания "Центр 2М" называет следующих наиболее заметных участников отрасли в России [27]:

- Loginom Company,
- SAP SE,
- ООО «Видеоинтеллект»,
- MicroStrategy,
- Axxon,
- Macroscop Eocortex,
- Vocord,
- НПЦ «БизнесАвтоматика»,
- SAS Institute Inc,

- ООО ДиСиКон,
- Contour Components,
- ООО «Синезис»,
- QlikTech.

### **3.4.3 Предпосылки роста отрасли**

Стоимость IP-оборудования, в том числе и камер, постепенно уменьшается. Одновременно с этим, в настоящее время стоимость владения IP-системами видеонаблюдения снижалась, что делает данные технологии доступными и способствуют широкому распространению программного обеспечения и приложений видеоаналитики.

По мнению Марины Иванченко, заместителя генерального директора по стратегическому развитию компании «Центр 2М», видеоаналитика пока далека от массового внедрения в России. Но в отрасли наметились три важных тенденции, которые, существуя вместе и усиливая друг друга, обеспечат быстрый рост рынка в будущем [29].

Во-первых, это рост доверия к умным решениям. Рынок видеоаналитики ориентируется на успешные пилотные проекты и развивается благодаря им. Чем больше таких игроков на рынке, тем больший интерес к отрасли будут проявлять новые.

Во-вторых, это рост количества и качества камер и датчиков. В крупных городах установлены целые сети, состоящие из множества камер, но большинство устройств являются технически устаревшими и не подходящими для реализации решений видеоаналитики. Однако, в процессе их обновления будет расти и количество реализованных на практике систем видеоаналитики, а также данных, обрабатываемых системами.

И третья тенденция – это так называемая экономика совместного потребления. Для успешного развития отрасли необходимо, чтобы владельцы камер были готовы предоставить другим инфраструктурам доступ к своему оборудованию, камерам и потокам данных, извлекаемых с их помощью.

#### **3.4.4 Препятствия для роста отрасли**

Основное ограничение отрасли – соображения приватности. Это заставляет разработчиков программного обеспечения для видеоаналитики анализировать проблемы безопасности и создавать дополнительный функционал, идущий в комплекте с основным, для соответствия правовым ограничениям в сфере приватности и персональных данных. Примером такого регулятора может послужить постановление GDPR (Общий регламент защиты персональных данных), вступившее в силу в мае 2018 года. Оно содержит политики ограничения видеонаблюдения в публичных местах и в значительной мере ограничивает деятельность многих вендоров европейского рынка [30].

В России также есть аналогичный закон. В Российской Федерации принят Федеральный закон "О персональных данных" от 27.07.2006 N 152-ФЗ, согласно которому, материалы с изображениями граждан, полученные в результате видеосъёмки в публичных местах и на охраняемых территориях не являются биометрическими персональными данными [31]. Однако, если используются системы для распознавания лиц, присваивающая изображениям или людям определенные идентификаторы, то данный Федеральный закон уже вступает в силу, а пользователь такой системы приравнивается к оператору персональных данных, и организация хранения такой информации должна соответствовать требованиям ФЗ-152.

#### **3.4.5 Прогнозы роста рынка**

В соответствии с данными компании Statista, доходы от оборудования, программного обеспечения и услуг видеоаналитики к 2022 году достигнут 3 млрд. долларов со среднегодовым темпом роста 19,6% [32]. Прогноз и доли рынка по сегментам показаны на рисунке 23.

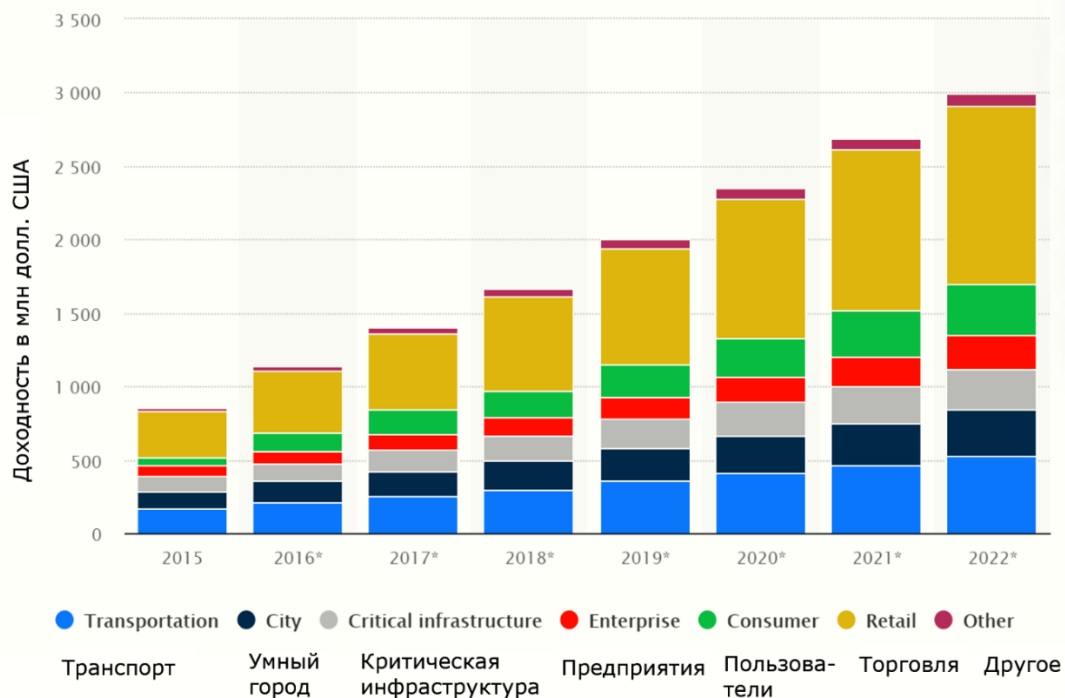


Рисунок 23 – Прогноз роста мирового рынка видеоаналитики

[источник: <https://www.edge-ai-vision.com>]

По данным исследовательской фирмы Allied Market Research, объем рынка систем видеоаналитики в мире в 2023 году составит более 13 млрд. долларов при среднегодовом темпе роста около 26% [33].

Прогноз рынка видеонаблюдения в Российской Федерации до 2022 г. согласно оценке МГТС, к которому отрасль видеоаналитики имеет прямое отношение, приведен на рисунке 24.



Рисунок 24 – Прогноз российского рынка видеонаблюдения [источник:  
<https://www.tadviser.ru>]

По оценке TAdviser, для рынка видеоаналитики в России среднегодовой темп роста составит 20,4%. В 2019 году рынок оценивался в 18,79 млрд. рублей. В 2025 году прогнозируемый объём составит 51,75 млрд. руб. [17].

### **3.5 Планируемая стоимость продукта**

Расчёт стоимости продукта будет основываться на полных затратах на разработку, потенциальном количестве продаж и желаемом сроке окупаемости – 2 года.

Выбор срока окупаемости основывается на следующих факторах:

- 1) 2 года – относительно небольшой срок, поэтому точность расчётов пострадает не так сильно;
- 2) выбор более низкого срока означает потерю конкурентного преимущества в виде низкой цены;
- 3) выбор более высокого срока означает понижение инвестиционной привлекательности проекта;

Для подсчёта стоимости продукта, которая обеспечит максимальную выгоду, прежде всего, необходимо рассчитать себестоимость продукта, для чего необходимо определить издержки и затраты.

Поскольку прямой расчет затрат выполнить затруднительно в силу отсутствия полной и достоверной информации, в качестве элементов затрат мы будем рассматривать издержки альтернативного использования наших ресурсов. Первым элементом альтернативных издержек является заработная плата, которую могли получать участники проекта, работая на различных должностях по специальности вместо работы над проектом.

Вторым элементом издержек является использование оборудования, в этом случае ноутбуков, которые могли сдаваться в аренду в период работы над проектом.

Решение включить альтернативные издержки в затраты проекта было принято, так как работа над проектом должна быть прибыльна, в первую очередь, для её участников. Если участники проекта не могут извлечь из него выгоду, то об

инвестиционной привлекательности не может идти и речи. Следовательно, проект должен окупить все затраченные на него ресурсы, в том числе альтернативные издержки. Если проект не способен покрыть величину расходов, равную альтернативным издержкам, связанным с работой участников по специальности и сдачей оборудования в аренду (то есть обеспечить среднерыночную доходность), возникают сомнения в его прибыльности и обоснованности.

Также учитываются затраты на электричество и интернет, потраченные во время работы.

Все участники проекта вели разработку из дома дистанционно, поэтому расходы на офис не включаются в затраты по проекту.

В ходе работы использовались следующие программные продукты и библиотеки:

- 1) Visual Studio;
- 2) Entity Framework;
- 3) MySQL Server;
- 4) MySQL Workbench;
- 5) MongoDB;
- 6) PyCharm;
- 7) OpenCV;
- 8) Vue.js;
- 9) Figma;
- 10) WebRTC
- 11) SignalR
- 12) ASP NET CORE
- 13) Hamachi

Все технологии использовались на основе бесплатной лицензии или как open source решение, по этому их стоимость в затраты проекта также не входит.

Заработная плата была выявлена в соответствии с имеющимися вакансиями junior-разработчиков, средняя начальная заработная плата по таким вакансиям в

Томске составляет 40 тыс. руб. Информация по заработным платам взята с ресурсов tomsk.hh.ru [34] и www.riatomsk.ru [35].

Расходы на оплату труда рассчитывались следующим образом:

$$\text{Заработная плат} = \frac{\text{Затраченные часы на разработку}}{\text{Количество рабочих часов в году}} * \text{Годовая зарплата}$$

Соответственно, годовая зарплата рассчитывалась как месячная \* 12.

С затраченными часами на разработку можно ознакомиться в таблице 5.

Таблица 5 – Затраченное время на разработку

<b>Участник команды</b>	<b>Время работы, часы</b>
Игорь	200
Алексей	220
Михаил	200
Артур	200
Иван	200
Руслан	200
Антон	200

Далее по указанной формуле с учётом месячной зарплаты 40 тыс. руб. была рассчитана упущенная выгода по каждому участнику команды, а также общая для проекта. Результат расчёта представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Затраты на заработную плату без страховых взносов

<b>Участник команды</b>	<b>Затраты на ЗП, рубли</b>
Игорь	48682
Алексей	53550
Михаил	48682
Артур	48682
Иван	48682
Руслан	48682
Антон	48682
Общие	345638

Таким образом, общие затраты по фонду оплаты труда без страховых взносов равны 345639 рублей.

После расчёта заработной платы необходимо учесть страховые взносы. Налоговый кодекс предусматривает страховые взносы на обязательное пенсионное страхование (ОПС) в размере 22% от заработной платы, на обязательное медицинское

страхование (ОМС) в размере 5,1% от заработной платы и в фонд социального страхования в размере 2,9% от заработной платы.

Затраты на заработную плату с учётом указанных страховых выплат приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Затраты по заработной плате с учётом страховых взносов

<b>Участник команды</b>	<b>Затраты на ЗП с учётом страховых выплат, рубли</b>
Игорь	63286
Алексей	69615
Михаил	63286
Артур	63286
Иван	63286
Руслан	63286
Антон	63286
Общие	449331

Таким образом, общие затраты по фонду оплаты труда с учетом страховых взносов равны 449331 рублей.

Далее была рассчитана упущенная выгода за сдачу ноутбуков в аренду на период работы. Стоимость аренды ноутбука сформирована на основе цен организации «Мир аренды ноутбуков». Стоимость суток аренды составляет 150 рублей, следовательно, час аренды стоит 6,25 рублей. Альтернативные издержки за аренду оборудования рассчитывались по формуле:

Упущенная выгода за аренду ноутбуков =

Стоимость часа аренды \* Затраченные часы на разработку

С результатами расчёта можно ознакомиться в таблице 8.

Таблица 8 – Издержки за аренду ноутбуков

<b>Участник команды</b>	<b>Издержки за аренду ноутбуков, рубли</b>
Игорь	1250
Алексей	1375
Михаил	1250
Артур	1250
Иван	1250
Руслан	1250
Антон	1250
Общие	8875



Далее были рассчитаны затраты на электроэнергию. Расчёты велись по формуле:

Затраты на электроэнергию =

Стоимость киловатта в час \* Затраченные часы на разработку

Стоимость киловатта электроэнергии в час была взята с ресурса [energovopros.ru](http://energovopros.ru) и составила 3,66 руб [36]. Затраченные часы на разработку были указаны ранее в таблице 2. Результаты расчёта расходов на электричество представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Расходы на электричество

<b>Участник команды</b>	<b>Расходы на электричество, рубли</b>
Игорь	47,57
Алексей	185,28
Михаил	98,75
Артур	47,57
Иван	32,96
Руслан	98,75
Антон	47,57
Общие	558,43

Расходы на интернет были рассчитаны по следующей формуле:

Расходы на интернет =

$$\frac{\text{Затраченные часы на разработку}}{\text{Количество часов в году}} * \text{Стоимость интернета в год}$$

Стоимость интернета в год рассчитывалась как стоимость интернета в месяц \*

12. Стоимость интернета в месяц показана в таблице 10.

Таблица 10 – Стоимость оплаты интернета

<b>Участник команды</b>	<b>Оплата интернета, руб/мес</b>
Игорь	350
Алексей	360
Михаил	350
Артур	350
Иван	550
Руслан	350
Антон	350

Результаты расчёта затрат на интернет представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Расходы на интернет

<b>Участник команды</b>	<b>Расходы на интернет, рубли</b>
Игорь	95,89
Алексей	108,49
Михаил	95,89
Артур	95,89
Иван	150,68
Руслан	95,89
Антон	95,89
Общие	738,63

Таким образом, себестоимость продукта рассчитывается как сумма описанных выше затрат и издержек:

- Себестоимость продукта =
- Издержки заработной платы + Издержки аренды ноутбуков
- +Затраты на электроэнергию + Затраты на интернет

Просуммированные издержки по всем участникам, а также общие показаны в таблице 12.

Таблица 12 – Общие затраты на разработку

<b>Участник команды</b>	<b>Общие затраты, рубли</b>
Игорь	64679
Алексей	71283
Михаил	64731
Артур	64679
Иван	64720
Руслан	64731
Антон	64679
Общие	459503

Из вышесказанного следует, что затраты на разработку продукта составляют 459503 руб. (округлим до 460 тыс. руб. для удобства расчетов)

В соответствии со стратегией продвижения, продукт будет продаваться в виде годовой подписки и единоразовой покупки. У обоих вариантов есть как преимущества, так и недостатки. В условиях продолжительного использования единоразовая покупка будет обходиться дешевле для потребителя, с другой стороны, осуществление поддержки и обновления будут проводиться только для версии по

подписке. На поддержку и выпуск обновлений со стороны разработчиков планируется ежегодно тратить 70000 рублей.

Кроме затрат на разработку и обновления необходимо учесть затраты на маркетинг и продвижение продукта. Сюда входят затраты на разработку сайта, рекламу и непосредственный поиск клиентов согласно Push стратегии.

На сайте будет находиться необходимая информация, можно будет сделать заказ, а также будет указана контактная информация. Сайт должен соответствовать таким требованиям как:

- 1) приятный дизайн;
- 2) простой и интуитивно понятный пользовательский интерфейс;
- 3) информативность;
- 4) возможность сделать заказ;

Создание сайта, отвечающего этим требованиям, обойдётся в 30 тысяч рублей, а хостинг на сервисе alex-group стоит 250 рублей в месяц [27].

В целом на рекламу и продвижение планируется тратить 100 тысяч рублей в год. В эту стоимость входит оплата различной таргетированной рекламы в социальных сетях и точечное привлечение клиентов – поиск подходящих фирм на рынке, их изучение и работа по созданию заинтересованности в приобретении продукта.

Было принято решение сделать расчёт показателей за 3 года. Небольшой промежуток времени взят для большей точности, так как чем долгосрочнее и длиннее прогноз, тем ниже точность и достоверность полученных данных.

Принимая во внимание расходы на разработку продукта – 460000 рублей, затраты на выпуск обновлений – 70 тысяч рублей в год, затраты на разработку сайта – 30 тысяч рублей, стоимость хостинга – 250 руб./мес. и затраты на рекламу и продвижение – 100 тысяч рублей в год, общие расходы по проекту составляют 1008503 рубля за 3 года.

Для оценки потенциально возможных продаж обратимся к рынку. По данным за 2020 год в Томской области насчитывается 42 тысячи предприятий малого и среднего бизнеса.

Воспользуемся методом воронки продаж и предположим конверсии.

Из 42 тысяч предприятий только около 50 % будут подходить по предметной области и имеющемуся оборудованию. У остальных просто не будет необходимости в установке нашего продукта, из-за специфики предметной области и потребностей предприятия.

Из оставшейся 21 тысячи предприятий, только у 40% кто-либо из заинтересованных лиц в руководстве увидит рекламу нашего продукта.

Из 8400 увидевших рекламу, только 30% заинтересуются продуктом и захотят узнать дополнительную информацию.

Из 2520 заинтересовавшихся и узнавших дополнительную информацию, только 18% осознают потребность в подобном продукте для своего предприятия.

Из 453 предприятий, осознавших потребность в подобном продукте, приобретут продукт только 10%.

В итоге получим 45 потенциальных продаж продукта.

Визуализация воронки продаж показана на рисунке 35. Стоит отметить, что на рисунке допущено пренебрежение действительными размерами блоков для улучшения наглядности.

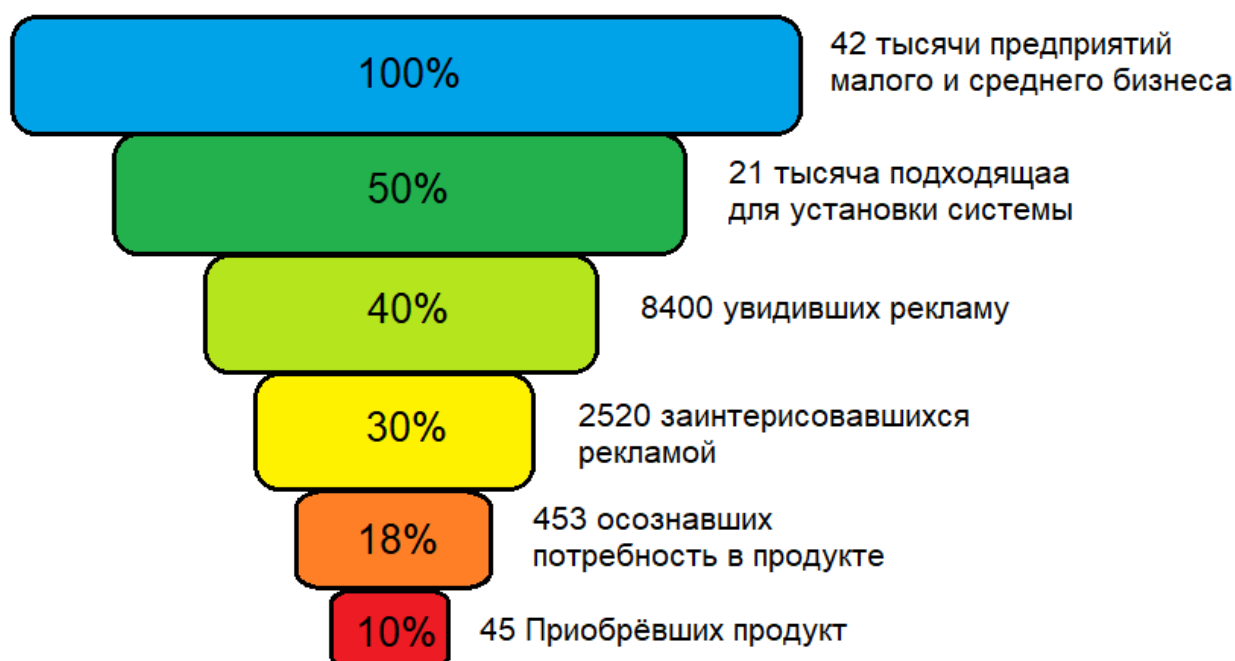


Рисунок 25 – Воронка продаж

Разобьём их на 3 года с нарастающим эффектом, так как в первый год из-за отсутствия репутации и популярности на рынке количество продаж будет ниже.

В результате имеем следующее распределение:

- Первый год – продажа 10 копий продукта;
- Второй год – продажа 15 копий продукта;
- Третий год – продажа 20 копий продукта;

Теперь, чтобы рассчитать стоимость, необходимо учесть срок окупаемости. Обратимся к формуле.

$$\text{Срок окупаемости} = \frac{\text{Общие затраты за рассматриваемый срок}}{\text{Средняя выручка за рассматриваемый срок}}$$

Значит, для того чтобы окупить наш проект за 2 года, мы должны получать среднюю выручку в размере:

$$\text{Средняя выручка} = \frac{\text{Общие затраты за 3 года}}{\text{Срок окупаемости}} = \frac{1008503}{2} = 504252 \text{ руб.}$$

То есть, годовая выручка должна быть не меньше 504252 тыс. руб. в год. Это обеспечит нам окупаемость проекта в течение 2 лет и получение за 3й год прибыли в размере 504252 тыс. руб. В расчете на 3 года получается хорошая норма прибыли, выше среднерыночной доходности (в среднем  $50\% / 3 = 16,67\%$  годовых).

Так как за 3 года планируется продажа 45 копий, следовательно, в среднем в год будет продаваться 15 копий. Тогда цена одной копии продукта составит  $504252 / 15 = 33617$  рублей.

Но, так как планируется два варианта продаж, необходимо рассчитать стоимость подписки. Соотношение единоразовых продаж и подписок в год было принято 50% на 50%, а при условии нечётного числа продаж за год, считается больше на одну продажу по подписке, так как данный вариант привлекателен для покупателей благодаря обновлениям. Цену годовой подписки планируется сделать такой, чтобы количество денег, потраченное на подписку за 3 года, превышало стоимость единоразовой покупки на несколько тысяч рублей.

Если при формировании стоимости подписки отталкиваться от рассчитанной ранее цены единоразовых продаж (33617 рублей), то срок окупаемости увеличится,

так как подписки уменьшают количество моментальной прибыли. Поэтому, чтобы приблизить срок окупаемости к 2 годам, цена единоразовой покупки была установлена 39 тысяч рублей, а цена годовой подписки 14 тысяч рублей.

Далее, с учётом полученной стоимости были рассчитаны полная и чистая прибыль по итогам 3-х лет. С расчётами можно ознакомиться в таблице 13.

Таблица 13 – Расчёт чистой прибыли за 3 года

Показатели	Значения показателей			
	0	1	2	3
Номер года	0	1	2	3
Количество продаж, шт.	-	10	15	20
Количество подписок, шт.	-	5	13	23
Количество покупок без подписки, шт.	-	5	7	10
Прибыль от подписок, руб.	-	70000	182000	322000
Прибыль от продаж без подписки, руб.	-	195000	273000	390000
Суммарная прибыль, руб	-	265000	720000	1432000
Ежегодные затраты на маркетинг, обновление продукта и поддержку сайта, руб.	-	173000	173000	173000
Полные затраты, руб	489503	662503	835503	1008503
Чистый денежный поток, руб.	-489503	-397503	-115503	423497

Также был построен график, наглядно отражающий соотношение прибыли и затрат по проекту в зависимости от времени пребывания на рынке. С графиком можно ознакомиться на рисунке 26.

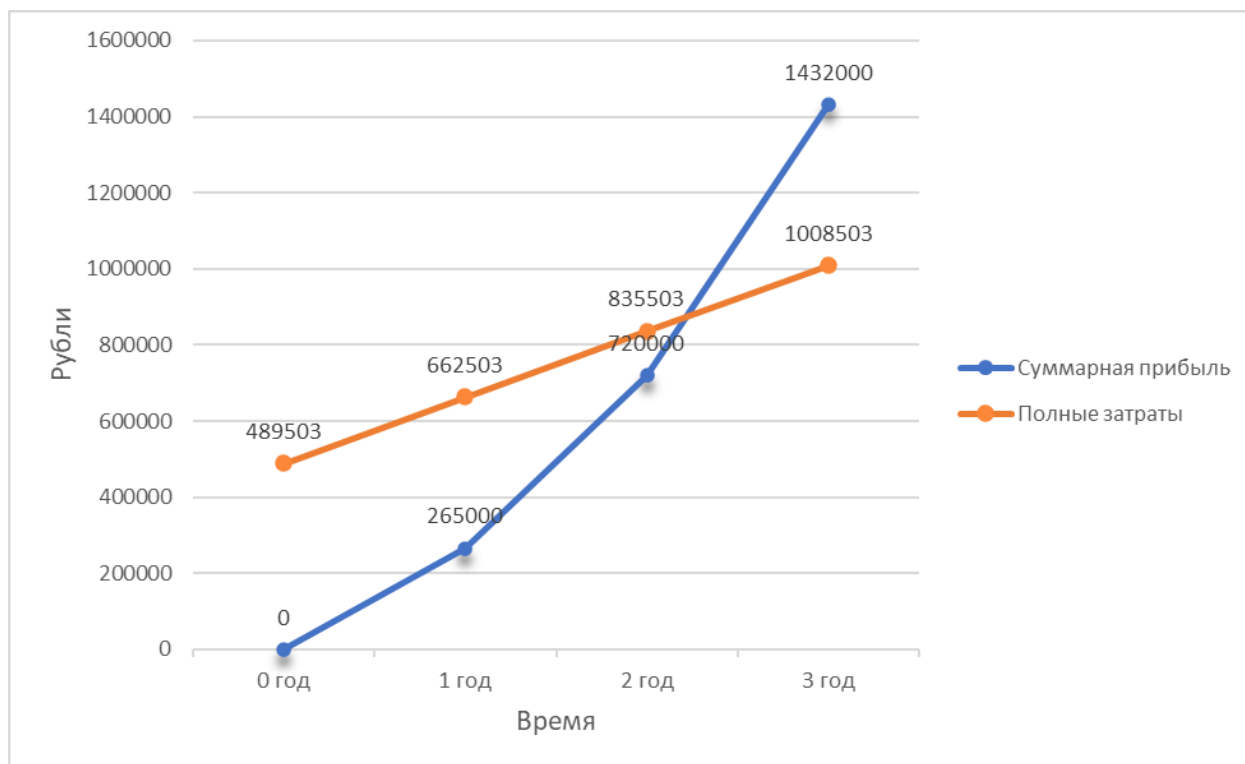


Рисунок 26 – Соотношение расходов и доходов за 3 года

Таким образом, по итогам расчётов срок окупаемости составил 2,11 лет, а норма прибыли в среднем  $42\% / 3 = 14\%$  годовых.

### **3.6 Конкурентные преимущества создаваемого продукта, сравнение технико-экономических характеристик с отечественными и мировыми аналогами**

Были выделены следующие конкурентные преимущества создаваемой ИС:

- экономный ценовой сегмент;
- доступность;
- широкий функционал;
- низкие требования к техническому обеспечению и уровню подготовки персонала компаний клиентов;
- возможность использования системы во время чрезвычайных ситуаций;
- автоматическое информирование и передача информации экстренным службам в случае ЧС;
- повышение продуктивности работы сотрудников;
- простота установки и интеграции системы видеоаналитики с

имеющимися ИС предприятия;

- высокая производительность системы;
- простота в работе с системой;
- снижение уровня несчастных случаев при ЧС;
- подстройка функционала и дизайна системы под требования заказчика;
- повышение уровня безопасности на территории предприятия и репутации

организации.

На текущий момент большинство существующих на рынке систем видеоаналитики имеют ограниченный базовый функционал, который позволяют распознавать лица и идентифицировать личности, а также вести статистические отчеты [27]. Примерами таких ИС являются FindFace Security от NTechLab (Россия), GOALCity Agata от Спецлаб (Россия), Ivideon Analytics от Ivideon (Россия), Luna Platform от VisionLabs (Россия), AXIS Store Optimization Suite от AXIS Communication (Швеция) и IDIS FaceTracker от IDIS (Южная Корея).

Ключевой особенностью разрабатываемой системы видеоаналитики, отличающей её от других аналогичных систем, является возможность контроля доступа субъектов к тем или иным объектам безопасности (помещениям), а также контроль численности людей в помещениях.

В таблице 14 представлено сравнение с отечественными и мировыми аналогами.



Таблица 14 – Сравнение с аналогами

Параметр	Продукты						
	Разрабатываемая ИС	FindFace Security	GOALCity Agata	Ivideon Analytics	Luna Platform	AXIS Store Optimization Suite	IDIS FaceTracker
Стоимость	39 000 руб. пожизненная подписка или 14 000 руб./год	1 500 долл. США/6 мес. [28]	7 500 руб./камера [29]	4 750 руб./камера/мес. [30]	0,1–1 млн долл. США для банковской сферы, 0,1–100 тыс. долл. США для сферы торговли (стоимость лицензии на установку) [31]	108 000 руб. [32]	80 000 руб./2 камеры
Страна	Россия	Россия	Россия	Россия	Россия	Швеция	Южная Корея
Разработчик	ТПУ	NTechLab	Спецлаб	Ivideon	VisionLabs	AXIS Communication	IDIS
Точность распознавания лиц	95%	99%	96%	95%	99%	95%	Не менее 95%
Возможность интеграции	Да	Да	Да	Да	Да	Нет	Да

Продолжение таблицы 14

<p>Функционал</p>	<p>-Идентификация посетителей и сотрудников; -контроль доступа; -отслеживание перемещений; -сбор статистики и предоставление отчетов; -интеграция с МЧС.</p>	<p>-Идентификация лиц; -сбор статистики и выгрузка отчетов.</p>	<p>-Идентификация лиц; -хранение и автоповтор ключевых моментов.</p>	<p>-Распознавание клиентов; -подсчет новых и повторных визитов клиентов; -отчеты по возрасту и полу посетителей; -контроль очередей.</p>	<p>- Обнаружение лиц; - извлечение дескриптора лица; - хранение дескрипторов и быстрый поиск; - группировка дескрипторов лица; - сопоставление дескрипторов лица; - определение атрибутов лица (пол, возраст и эмоции); - уведомление сторонних систем о событиях.</p>	<p>- Подсчет количества посетителей; - определение пола и возраста; - оценка заполненности помещения; - отслеживание наличия очередей; - предоставление доступа к данным, триггерам, отчетам и статистике.</p>	<p>- Регистрация лиц людей; - распознавание движущихся лиц; - оповещения и уведомления в режиме реального времени.</p>
-------------------	--	---	--	--	--	--	--

### 3.7 Целевые сегменты потребителей создаваемого продукта

Стартап ориентирован на следующие целевые сегменты потребителей:

- бизнес-центры (контроль и учет посетителей и сотрудников, сбор статистики по посетителям);
- больницы, поликлиники, частные клиники (контроль и учет посетителей, пациентов и сотрудников, контроль доступа);
- учебные заведения: ВУЗы, школы, профессиональные училища (контроль посещаемости и доступа);
- торгово-развлекательные центры (контроль посетителей и сотрудников, сбор статистики по посетителям, контроль доступа);
- супермаркеты и магазины (контроль и учет посетителей и сотрудников, сбор статистики по посетителям).

С учетом проблем, решаемых системой, а также предназначения и планируемой стоимости продукта можно сделать вывод, что основными целевыми сегментами являются малый и средний бизнес, а также муниципальные организации. Предприятия большинства указанных выше отраслей работают на актуальном и прибыльном рынке, что позволяет выделять средства на развитие предприятия. Данная прибыль позволяет бизнесу вкладываться в инновационные проекты, обновлять оборудование, монтировать новейшие системы, как производственные, так и вспомогательные, вкладываться в развитие IT-инфраструктуры предприятия.

Типичная ситуация осознания потребности: на территории предприятия установлены камеры видеонаблюдения, но текущая система малоэффективна и не обеспечивает должным образом безопасность на объекте. Функционал системы сильно ограничен и позволяет только просматривать видеоряд в реальном времени, а также хранить и просматривать записи с камер. Затраты на охрану становятся существенной статьей расходов, при этом штат охраны только расширяется с увеличением самого предприятия. Сотрудники часто нарушают график рабочего дня предприятия (опаздывают, уходят с рабочего места раньше положенного, отлучаются по личным делам во время рабочего дня). Время от времени происходят инциденты, связанные с проникновением в помещения посторонних лиц. В продукте видят

возможность прекратить постоянный рост сотрудников охраны, а также снизить число возможных инцидентов.

Типичная ситуация на работе: компания создает условия для полного соблюдения трудового кодекса и техники безопасности на предприятии. При этом руководство ищет способы одновременного увеличения прибыли и эффективности работы сотрудников, а также уменьшения риска несчастных случаев, остановов на предприятии и случаев нарушения режима. Компания заботится о своей репутации, работает на качество, узнаваема на рынке.

Типичная ситуация покупки: отделы экономической и информационной безопасности, а также эксперты по цифровизации и служба охраны (если такие имеются) внимательно изучают возможности предлагаемого программного продукта, обсуждают необходимость отдельных программных компонент. Проводятся переговоры со специалистом компании разработчика о совместимости с установленными камерами видеонаблюдения и возможности интеграции с имеющимися ИС. В случае принятия решения о приобретении ИС ответственные лица создают договор на поставку ПО, который подписывается обеими сторонами.

Типичная ситуация потребления: несколько месяцев внимательно отслеживают динамику инцидентов, связанных с нарушением режима, Предприятие прекращает увеличение штата охраны. Проводят расчеты, связанные с влиянием динамики нарушений на премирование сотрудников, общую прибыльность предприятия и т.д., надеются на улучшение показателей, чтобы в дальнейшем начать сокращения штата охраны, при этом подумав о развертывании аналогичных продуктов и в своих филиалах и дочерних компаниях (если таковые имеются).

### **3.8 Бизнес-модели проекта. Производственный план и план продаж**

Для данного проекта была использована матрица Остервальдера, которая отражает как производственный план, так и план продаж, и саму бизнес-модель процесса в целом. В этой бизнес-модели показана логика процесса создания ценности в виде девяти взаимосвязанных блоков, разделенных на четыре основные сферы бизнеса: продукт, взаимодействие с потребителем, инфраструктура и финансовая эффективность. Матрица Остервальдера представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Бизнес-модель проекта по Остервальдеру

<p><b>Ключевые партнеры</b> Компании, предоставляющие услуги установки камер видеонаблюдения</p>	<p><b>Ключевые виды деятельности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разработка и выведение на рынок продукта;</li> <li>- Решение проблем и конкретных задач каждого клиента.</li> </ul>	<p><b>Ценностные предложения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Достаточно низкая цена на рынке;</li> <li>- Низкие требования к техническому обеспечению и уровню подготовки персонала;</li> <li>- Простота в работе с системой;</li> <li>- Снижение уровня несчастных случаев при ЧС;</li> <li>- Подстройка функционала и дизайна системы под требования заказчика.</li> </ul>	<p><b>Взаимоотношения с клиентами</b></p> <p>Персональная поддержка. Клиент может общаться с компанией напрямую, получая от нее помощь в процессе покупки или после нее.</p>	<p><b>Потребительские сегменты</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Бизнес-центры;</li> <li>- Медицинские учреждения;</li> <li>- Учебные заведения;</li> <li>- ТРЦ;</li> <li>- Супермаркеты/магазины.</li> </ul>
	<p><b>Ключевые ресурсы</b></p> <p>Материальные ресурсы: камеры видеонаблюдения, сервер, автоматизированное рабочее место оператора видеонаблюдения.</p> <p>Интеллектуальные ресурсы: специализированное программное обеспечение.</p> <p>Персонал: разработчики программного продукта.</p>		<p><b>Каналы сбыта</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Прямые продажи</li> <li>- Выставки в России</li> </ul>	
<p><b>Структура издержек</b></p> <p>Затраты на заработную плату разработчиков - 30 тыс. руб./месяц;          Затраты на разработку сайта - 50 тыс. руб;          Затраты на рекламу - 100 тыс. руб./месяц;          Затраты на оплату электричества и интернета - 1296 руб.</p>			<p><b>Потоки поступления доходов</b></p> <p>Разовая покупка и интеграция системы на предприятии-заказчике – 20 тыс. руб.;</p> <p>Покупка системы по подписке и интеграция на предприятии-заказчике – 7 тыс. руб./год.</p>	

### **3.9 Стратегия продвижения продукта на рынок**

Стратегия продвижения на рынок определяется следующим образом:

1. Поиск потенциальных клиентов во всевозможных источниках и распространение среди них коммерческого предложения. Одновременно с этим привлечение новых клиентов посредством контекстной рекламы в Google, рекламы в социальных сетях, переходов на landing page и просмотров подробной информации о продукте. Также на сайте будет присутствовать форма заказа, заполнив которую, покупатель получит от нас обратный звонок. Кроме того, информация о нашей компании будет размещена в информационных картографических системах, таких как 2ГИС, Яндекс.Карты и др.

2. Формы покупки продукта:

- Разовая покупка. Подразумевает приобретение актуальной на момент покупки версии программного продукта без возможности дальнейшего обновления. Стоимость – 20 тыс. руб.
- Покупка по подписке. Подразумевает приобретение программного продукта с обновлениями во время действия подписки. Стоимость – 7 тыс. руб. в год.

3. Полная поддержка клиента при покупке продукта, интеграция продукта в существующую систему видеонаблюдения или информационную систему предприятия.

4. Получение обратной связи от клиентов, сбор статистики для дальнейшей обработки и улучшения программного продукта и добавления новых функциональных возможностей.

5. Информирование клиентов о новых функциях программного продукта, привлечение внимания потенциальных инвесторов, формирование преимуществ в сравнении с конкурентами.

## **4. Социальная ответственность**

### **4.1 Введение**

Интегрируемая система видеоаналитики является объектом исследования и представляет собой систему для идентификации, отслеживания людей и сбора данных для построения различной статистики в организации с системой видеонаблюдения.

Основными пользователями данного программного обеспечения являются организации, которым необходимо поддерживать контроль доступа, идентифицировать сотрудников, получать информацию о количестве людей в помещениях, а также собирать статистику на основе полученных данных. Вне зависимости от организации, для работы системы видеоаналитики необходимы только программные и аппаратные средства персонального компьютера, а также система видеонаблюдения.

В данном разделе выпускной квалификационной работы рассмотрены факторы, оказывающие влияние на пользователя данного программного обеспечения. Также рассматриваются правовые и организационные вопросы техники безопасности, охраны окружающей среды, меры организационного, правового и режимного характера, минимизирующие негативные последствия влияния вредных и опасных факторов, правила поведения во время чрезвычайных ситуаций и способы предотвращения их возникновения.

## **4.2 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

### **4.2.1 Специальные правовые нормы трудового законодательства**

Документы, которые регулируют отношение между организацией и сотрудниками, содержатся в Трудовом кодексе РФ. Так, работа на персональном компьютере относится к группе В – творческая работа в режиме взаимодействия с компьютером, и имеет Ia категорию тяжести труда, согласно которой работы выполняются при оптимальных условиях внешней производственной среды и при оптимальной величине физической, умственной и нервно-эмоциональной нагрузки.

Продолжительность рабочего дня должна быть не меньше указанного времени в договоре, но не больше 40 часов в неделю. При работе в ночное время, то есть с 22 часов до 6 часов, продолжительность смены уменьшается на один час. Однако имеются категории граждан, не допускающиеся к работе в ночное время:

- беременные женщины;
- дети до 18 лет;
- инвалиды и работники, имеющие детей-инвалидов;
- матери и отцы-одиночки с детьми до 5 лет;
- женщины с детьми до 3 лет;
- осуществляющие уход за больными членами семьи.

Помимо этого, существуют категории граждан, для которых устанавливается сокращённая продолжительность дня:

- для работников до 16 лет – не более 24 часов в неделю;
- для работников в возрасте от 16 до 18 лет и инвалидов I и II группы – не более 35 часов в неделю;
- для работающих в условиях, относящихся к категории вредных условий труда 3 или 4 степени или опасных условий – не более 36 часов в неделю.

Организация обязана предоставлять ежегодный отпуск продолжительностью 28 календарных дней. Дополнительные отпуска предоставляются работникам, занятым на работах с вредными или опасными условиями труда, работникам имеющими особый характер работы, работникам 64 с ненормированным рабочим днем и работающим в условиях Крайнего Севера и приравненных к нему местностях.

#### **4.2.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны**

Состояние рабочих мест регламентируется ГОСТ 12.2.032-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования».

Для того, чтобы обеспечить удобное положение трудящегося за рабочим местом, необходимо, чтобы конструкция мебели предлагала возможность индивидуальной регулировки и соответствовала антропометрическим показателям человека. Это можно достичь посредством изменения высоты рабочей поверхности,



сиденья и объема свободного пространства для ног. Часто используемые предметы труда и органы управления должны располагаться в оптимальной рабочей зоне.

В случае, если требования к расположению и компоновке рабочего места не выполнены, работник может получить производственные травмы, или у него могут начаться профессиональные заболевания. Рабочее место программиста должно соответствовать требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.2732-10.

Высота рабочей поверхности стола должна регулироваться в пределах от 680 до 800 мм, и его высота должна быть не менее 725 мм при конструктивном отсутствии такой возможности.

Схемы размещения рабочих мест с персональными компьютерами должны учитывать расстояния между рабочими столами с мониторами: расстояние между боковыми поверхностями мониторов не менее 1,2 м, а расстояние между экраном монитора и тыльной частью другого монитора не менее 2,0 м.

Клавиатура должна располагаться на поверхности стола на расстоянии 100-300 мм от края, обращенного к пользователю.

Быстрое и точное считывание информации обеспечивается при расположении плоскости экрана 65 ниже уровня глаз пользователя, предпочтительно перпендикулярно к нормальной линии взгляда (нормальная линия взгляда 15 градусов вниз от горизонтали).

### **4.3 Производственная безопасность**

Согласно ГОСТ 12.0.003-2015 неблагоприятные производственные факторы по результирующему воздействию на организм работающего человека подразделяют:

- на вредные производственные факторы, то есть факторы, приводящие к заболеванию, в том числе усугубляющие уже имеющиеся заболевания;
- опасные производственные факторы, то есть факторы, приводящие к травме, в том числе смертельной.

В таблице 16 представлены опасные и вредные факторы.

Таблица 16 – Опасные и вредные факторы

Наименование видов работ	Факторы		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Применение данных дистанционного зондирования для исследования прибрежной зоны Обской Губы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Недостаточная освещенность рабочей зоны,</li> <li>• Отклонение показателей микроклимата на рабочем месте,</li> <li>• Повышенный уровень шума на рабочем месте,</li> <li>• Повышенный уровень электромагнитного излучения на рабочем месте,</li> <li>• Психологические факторы: нервно-психические перегрузки.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Электрический ток,</li> <li>• Возможность короткого замыкания,</li> <li>• Повышенный уровень статического электричества</li> </ul>	<p>Освещение, шум, статическое электричество, психофизиологические факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ТОИ Р-45-084-01.</li> </ul> <p>Микроклимат:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• СанПиН 2.2.4.548-96,</li> </ul> <p>Электрический ток, короткое замыкание:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• «Правила устройства электроустановок», утвержденные приказом Главтехуправлением, Госэнергонадзором Минэнерго СССР от 05.10.1979 г.</li> <li>• ГОСТ 12.1.033-81</li> <li>• «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утверждённые Приказом Минэнерго России от 13.01.2003 г.</li> <li>• «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ РМ 016-2001), утвержденные Постановлением Минтруда России от 05.01.2001 г. № 3.</li> </ul>

#### 4.3.1 Недостаточная освещенность рабочей зоны

Для обеспечения нормативных условий работы необходимо провести оценку освещенности рабочей зоны в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.2732-10.

Основное гигиеническое требование — равномерное освещение поля зрения. Рабочие столы нужно разместить так, чтобы мониторы были расположены боковой стороной к источникам естественного света. Следует использовать системы комбинированного освещения.

Для создания равномерной освещенности рабочих мест светильники с люминесцентными лампами встраиваются непосредственно в потолок помещения и располагаются в равномерно-прямоугольном порядке. Наиболее желательное расположение светильников в непрерывный сплошной ряд вдоль длинной стороны помещения.

Также необходимо два раза в год мыть стекла и светильники, для поддержания качества освещения.

В рабочем помещении должны присутствовать естественное и искусственное освещение. Коэффициент естественного освещения должен быть не менее 1,2%. Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300–500 лк. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк. Яркость светящихся поверхностей, находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/м<sup>2</sup>. Светильники местного освещения должны иметь непросвечивающий отражатель с защитным углом не менее 40 градусов.

В качестве источников света при искусственном освещении следует применять люминесцентные лампы типа ЛБ и компактные люминесцентные лампы (КЛЛ).

#### **4.3.2 Отклонение показателей микроклимата в помещении**

Необходимо учесть, что микроклимат оказывает существенное влияние на тепловое самочувствие человека.

Работа программиста относится к категории Ia, которая выполняется сидя и сопровождается незначительным физическим напряжением.

Оптимальные значения показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений согласно СанПиН 2.2.4.548-96 для категории работ Ia являются такими:

Таблица 17 — Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период работы	Категория работ	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia	22 - 24	60 - 40	0,1
Теплый	Ia	23 - 25	60 - 40	0,1

Допустимые микроклиматические условия не вызывают повреждений или нарушений состояния здоровья, однако могут приводить к возникновению общих и локальных ощущений теплового дискомфорта и так далее. В таблице 18 приведены допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений согласно СанПиН 2.2.4.548-96 для категории работ Ia.

Таблица 18 — Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia	20,0 — 24,1 - 21,9 25,0	15-75	0,1 0,1
Теплый	Ia	21,0 — 25,1 — 22,9 28,0	15-75	0,1 0,2

Согласно нормам СанПиН 2.2.2/2.4.2732-10, в кабинете поддерживается температура равная 19-20 °С, при относительной влажности в 55-58 %. Для того, чтобы добиться этих показателей, необходимо проводить влажную уборку и систематическое проветривание помещений на предприятии.

### 4.3.3 Опасность поражения электрическим током

Поражение электрическим током является опасным производственным фактором, и, поскольку оператор ПК имеет дело с электрооборудованием, то вопросам электробезопасности должно уделяться особое внимание.

К опасностям использования электрического тока можно отнести возможность поражения электрическим током, а также воспламенения электронных устройств из-за воздействия различных условий, а именно, попадание влаги или повреждение изоляции. Поражения электрическим током могут привести к ожогам, повреждению нервной системы или более опасным последствиям.

Сила тока, протекающая через тело человека, является главным фактором, от которого зависит исход поражения. Таким образом, чем больше сила тока, тем опаснее поражение. Согласно ГОСТ 12.1.038-82 «ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов» при выборе и расчете технических устройств учитываются три основных параметра: сила тока, напряжение, длительность протекания тока. При гигиеническом нормировании ГОСТ 12.1.038-82 устанавливаются предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов. В таблице 19 представлены допустимые уровни напряжения прикосновения и токов.

Таблица 19 – Допустимые уровни напряжения прикосновения и токов

<b>Род тока</b>	<b>Напряжение прикосновения, В</b>	<b>Ток, мА</b>
Переменный, 50 Гц	Не более 2,0	Не более 0,3
Постоянный	Не более 8,0	Не более 1,0

Для того, чтобы избежать негативные последствия необходимо соблюдать правила пожарной и электрической безопасности.

К мероприятиям по предотвращению возможности поражения электрическим током относятся:

- использование исправных инструментов при производстве монтажных работ;
- корпуса приборов должны быть заземлены, чтобы защитить человека от поражения электрическим током;
- периодическое проведение осмотров электропроводки.

Также необходимо соблюдать следующие предосторожности:

- перед началом работы убедиться, что выключатели, розетки закреплены и не имеют оголенных токоведущих частей;
- не включать в сеть компьютеры и другую оргтехнику, у которых отсутствуют те или иные элементы конструкции;
- держать рабочее место в чистоте, не загромождая лишними предметами.

#### **4.3.4 Пожароопасность**

Пожаром называют неконтролируемое горение вне специального очага. Причинами пожара могут быть сбои в работе электронных схем, устройств электропитания, устройств кондиционирования воздуха и так далее.

Для устранения возможных причин возникновения пожаров необходимо проводить следующие мероприятия:

- противопожарный инструктаж;
- обучение персонала технике безопасности;
- разработка инструкций, плакатов, планов эвакуации;
- соблюдение эксплуатационных норм оборудования;
- выбор и использование современных автоматических средств тушения пожаров;
- профилактический осмотр и ремонт оборудования.

#### **4.4 Экологическая безопасность**

Поскольку работа выполняется с помощью персонального компьютера, который состоит из большого количества деталей, которые, в свою очередь, так же состоят из олова, свинца, цинка, ртути и других металлов. Неправильная утилизация может привести к непоправимому ущербу живых организмов и отравлению атмосферы, гидросферы и литосферы.

Согласно ГОСТ Р 53692—2009, вышедшее из строя ПЭВМ и сопутствующая оргтехника относится к IV классу опасности и подлежит специальной утилизации.

Так, сначала составляют паспорт отходов, затем проводят экологическое исследование отдельных запчастей для разделения по классам опасностей. После этого происходит процесс разборки персонального компьютера и процесс сортировки

деталей персонального компьютера. На заключительном этапе все составляющие подвергаются переработке. Детали, которые несут разную степень опасности, хранят и транспортируют в специальных емкостях при соблюдении особых условий. Запчасти, которые принадлежат первому и второму классам, помещают в герметичные контейнеры и хранят в строго изолированных помещениях не более двадцати четырех часов на одном месте. В случае металлических отходов достаточно подготовить бумажные и текстильные пакеты.

#### **4.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

К чрезвычайным ситуациям можно отнести землетрясение, наводнение, пожар или другие ситуации. Поскольку работа производится посредством компьютера, то наиболее вероятным может оказаться именно пожар. В качестве мер, которые необходимо предпринять, можно отнести следующие меры:

- наличие средства тушения пожара в помещении;
- исправная работа электрической проводки и осветительных приборов;
- проведение инструктажа по технике безопасности всем сотрудникам того или иного предприятия.

В случае возникновения пожара, в первую очередь, необходимо отключить электропитание и вызвать по телефону пожарную команду. Далее необходимо эвакуировать людей согласно плану эвакуации. Также необходимо воспользоваться специальными средствами тушения пожара, если такая возможность есть.

#### **Вывод**

В ходе разработки раздела «Социальная ответственность» были рассмотрены правовые и организационные вопросы безопасности при создании рабочей зоны. Были определены вредные и опасные факторы, которые влияют на пользователя системы. Предложены меры по предотвращению их негативного воздействия.

Более детально рассмотрены причины возникновения того или иного ЧС и меры по их снижению.

Для написания данного раздела использовались государственные стандарты, трудовой кодекс РФ, а также санитарные нормы.

## Заключение

В ходе выполнения задания по ВКР был разработан модуль отчетности для задач интегрируемой системы видеоаналитики. Для этого была проделана следующая работа:

1. проведено исследование предметной области;
2. спроектированы сценарии использования;
3. разработано клиентское приложения для предоставления оперативной отчетности;
4. реализован механизм квитиования;
5. оценено преимущество разработки собственного модуля генерации отчетов;
6. разработан сервис для авторизации;
7. применены современные подходы к разработке веб-приложений с использованием популярных паттернов проектирования.



## Список литературы

1. Задачи и проблемы видеоаналитики. URL: <https://www.bezopasnost.ru/about/articles/detail/47/1056/> (дата обращения 21.01.2021)
2. Проектирование информационных систем / Мирошниченко Е.А., Ковин Р.В.. – Томск: ТПУ
3. Зачем нужны JS фреймворки URL: <https://qna.habr.com/q/586562> (дата обращения 24.01.2021)
4. Сравнение Javascript фреймворков Vue.js, React и Angular URL: <https://mkdev.me/posts/sravnenie-javascript-freymvorkov-vue-js-react-i-angular-2019> (дата обращения 25.01.2021)
5. Популярные фреймворки Javascript URL: <https://vc.ru/dev/147263-populyarnye-freymvorki-javascript> (дата обращения 27.01.2021)
6. Введение в REST API — RESTful веб-сервисы URL: <https://habr.com/ru/post/483202/> (дата обращения 14.02.2021)
7. Сравнительный анализ генераторов отчетов SQL Server Reporting Services и FastReport .Net. Часть 2. Поддерживаемые технологии. Объекты отчета. URL: <https://www.fastreport.ru/ru/blog/186/show/> (дата обращения 23.03.2021)
8. Сравнительный анализ генераторов отчетов SQL Server Reporting Services и FaserReport .Net. Часть 1. Функциональные возможности. URL: <https://www.fastreport.ru/ru/blog/185/show/> (дата обращения 24.03.2021)
9. Сравнительный анализ генераторов отчетов SQL Server Reporting Services и FastReport .Net. Часть 3. Источники данных. Экспорт. URL: <https://www.fastreport.ru/ru/blog/187/show/>. (дата обращения 27.03.2021)
10. Документация jsPDF URL: <https://parall.ax/products/jspdf> (дата обращения 24.04.2021)
11. Документация html2canvas. URL: <http://html2canvas.hertzen.com/documentation/> (дата обращения 28.04.2021)
12. WebSocket URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebSocket> (дата обращения 25.05.2021)

13. Документация Vue.js URL: <https://vuejs.org/> (дата обращения 25.05.2021)
14. Документация Vuex URL: <https://vuex.vuejs.org/> (дата обращения 25.05.2021)
15. WebRTC tutorial URL: <https://www.tutorialspoint.com/webrtc/index.htm> (дата обращения 25.05.2021)
16. Introduction to JSON Web Tokens URL: <https://jwt.io/introduction> (дата обращения 25.05.2021)
17. Защита приложения ASP.NET Core с помощью Identity Framework. URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/learn/modules/secure-aspnet-core-identity/> (дата обращения 26.05.2021)
18. Чистая архитектура. URL: <https://habr.com/ru/post/269589/> (дата обращения 28.05.2021)
19. Vuemastery. URL: [Vuemastery.com/](https://Vuemastery.com/) (дата обращения 29.05.2021)
20. Leaflet URL: [leaflet.com](https://leaflet.com) (дата обращения 25.05.2021)
21. Leaflet Draw URL: <https://leaflet.github.io/Leaflet.draw/docs/leaflet-draw-latest.html> (дата обращения 25.05.2021)
22. Nikson\_R. Создаем динамические Web-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript, CSS и HTML5. – Питер, 2016. – 747 с.
23. Никольский А.П.. Javascript на примерах. – Наука и Техника, 2017. – 266 с.
24. Html5rocks.com [сайт] URL: <https://www.html5rocks.com/en/tutorials/webrtc/infrastructure/>
25. Паттерн «Репозиторий» в ASP.NET. URL: <https://metanit.com/sharp/articles/mvc/11.php> (дата посещения: 28.04.2021)
26. Video analytics market size [Электронный ресурс] URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/video-analytics-market-101114> (дата обращения: 27.05.2021)
27. Видеоаналитика (российский рынок) [Электронный ресурс] URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Видеоаналитика\\_\(российский\\_рынок\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Видеоаналитика_(российский_рынок)) (дата обращения: 27.05.2021)
28. Компании Томска [Электронный ресурс] URL: <https://www.spark-interfax.ru/statistics/city/69401000000> (дата обращения: 27.05.2021)

29. Марина Иванченко, «Центр 2М» - о методах «дрессировки» технологий видеоаналитики, которые служат бизнесу [Электронный ресурс] URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Марина\\_Иванченко,\\_Центр\\_2М\\_-\\_о\\_методах\\_дрессировки\\_технологий\\_видеоаналитики,\\_которые\\_служат\\_бизнесу](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Марина_Иванченко,_Центр_2М_-_о_методах_дрессировки_технологий_видеоаналитики,_которые_служат_бизнесу) (дата обращения: 17.05.2021)
30. Европа встает на защиту данных [Электронный ресурс] URL: <https://www.rbc.ru/newspaper/2018/03/01/5a96b5fb9a7947568a1c8679> (дата обращения: 18.05.2021)
31. Федеральный закон "О персональных данных" от 27.07.2006 N 152-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61801](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801) (дата обращения: 19.05.2021)
32. Video Analytics Hardware, Software, and Services Revenue to Reach \$3 Billion by 2022 [Электронный ресурс] URL: <https://www.edge-ai-vision.com/2016/12/video-analytics-hardware-software-and-services-revenue-to-reach-3-billion-by-2022> (дата обращения: 16.05.2021)
33. Video Analytics Market Statistics: 2027 [Электронный ресурс] URL: <https://www.alliedmarketresearch.com/video-analytics-market> (дата обращения: 14.05.2021)
34. Работа junior программистом в Томске [Электронный ресурс] URL: <https://tomsk.hh.ru/vacancies/junior-programmist> (дата обращения: 06.05.2021)
35. «Зарплаты томских айтишников выросли в 2020 году, несмотря на пандемию»: статья [Электронный ресурс] URL: <https://www.riatomsk.ru/article/20201004/zarplati-tomskih-ajtishnikov-virosli-v-2020-godu-nesmotrya-na-pandemiyu/?ref=vc.ru#:~:text=Средняя%20зарплата%20junior-разработчиков%20в%20Томске.,они%20получают%2050-90%20тысяч%20рублей> (дата обращения: 06.05.2021)

36. Тарифы на электроэнергию в Томске и Томской области [Электронный ресурс]  
URL: [https://energovopros.ru/spravochnik/elektrosnabzhenie/tarify-na-elektroenergiju/tomskaya\\_oblast/39310/](https://energovopros.ru/spravochnik/elektrosnabzhenie/tarify-na-elektroenergiju/tomskaya_oblast/39310/) (дата обращения: 06.05.2021)
37. Хостинг для сайтов в Томске [Электронный ресурс] URL: <https://ag70.ru/hosting/>  
(дата обращения 19.05.2021)
38. Российские ТЦ внедряют распознавание лиц с помощью технологии FindFace [Электронный ресурс] URL: <https://www.business.ru/news/7031-findface> (дата обращения: 27.05.2021).
39. Цены на IP, CCTV и гибридную (CCTV + IP) систему [Электронный ресурс] URL: <https://www.goal.ru/sistemy-bezopasnosty-ceny/price/> (дата обращения: 27.05.2021).
40. Умное видеонаблюдение Ivideon [Электронный ресурс] URL: <https://ru.ivideon.com> (дата обращения: 27.05.2021).
41. «Слежка на миллион: как заработать на распознавании лиц клиентов»: статья [Электронный ресурс] URL: [https://www.rbc.ru/ins/own\\_business/16/12/2015/567161229a79477425e22eda](https://www.rbc.ru/ins/own_business/16/12/2015/567161229a79477425e22eda)  
(дата обращения: 27.05.2021).
42. «Каталог решений ведущего производителя в области видеонаблюдения. Решения Axis Communications»: статья [Электронный ресурс] URL: <http://www.techportal.ru/solutions/axis/#resheniya-axis-dlya-podscheta-posetiteley>  
(дата обращения: 27.05.2021).
43. Троелсен Э., Джепикс Ф. Язык программирования C# 7 и платформы .NET и .NET Core. 8-е изд.: Пер. с англ. – СПб.: ООО «Диалектика». 2018 – 1328 с.: ил. – Парал. тит. англ.
44. Фримен А. ASP.NET Core MVC 2 с примерами на C# для профессионалов. 7-е изд.: Пер. с англ. – СПб.: ООО «Диалектика». 2019 – 1008 с.: ил. – Парал. тит. англ.
45. Фримен А. Entity Framework Core 2 для ASP.NET Core MVC для профессионалов. 7-е изд.: Пер. с англ. – СПб.: ООО «Диалектика». 2019 – 624 с.: ил. – Парал. тит. англ.