

Школа Инженерная школа информационных технологий и робототехники  
 Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
 Отделение школы (НОЦ) Отделение информационных технологий

### БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

| Тема работы                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Разработка автоматизированной системы управления расчетами детализации по стационарным телефонам</b> |

УДК 681.586:621.395.361:

Студент

| Группа | ФИО                    | Подпись | Дата |
|--------|------------------------|---------|------|
| 3-8В41 | Ядров Павел Евгеньевич |         |      |

Руководитель ВКР

| Должность    | ФИО          | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|--------------|--------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент (ОИТ) | Иванова Ю.А. | К.Т.Н.                    |         |      |

Консультант

| Должность                   | ФИО        | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|-----------------------------|------------|---------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель (ОИТ) | Друки А.А. | К.Т.Н.                    |         |      |

### КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

| Должность     | ФИО            | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|---------------|----------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент (ОСГН) | Криницына З.В. | к.т.н., доцент            |         |      |

По разделу «Социальная ответственность»

| Должность        | ФИО            | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|------------------|----------------|---------------------------|---------|------|
| Ассистент (ООТД) | Мезенцева И.Л. | -                         |         |      |

### ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

| Руководитель ООП             | ФИО            | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|------------------------------|----------------|---------------------------|---------|------|
| 09.03.01 Информатика<br>и ВТ | Погребной А.В. | к.т.н., доцент            |         |      |

**Планируемые результаты обучения по направлению 09.03.01  
«Информатика и вычислительная техника»**

| Код результатов | Результат обучения<br>(выпускник должен быть готов)                                                                                                                                                                                                                                                                               | Требования ФГОС,<br>критерии АИОР                                         |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| P1              | Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания в области информатики и вычислительной техники, достаточные для комплексной инженерной деятельности.                                                                                                                                                   | Требования ФГОС (ОК-1, 10, ПК-4, 5, 6), критерий 5 АИОР (п. 1.1)          |
| P2              | Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения инженерных задач.                                                                                                                                                                                                              | Требования ФГОС (ОК-11, 12, 13, ПК-1, 2, 11), критерий 5 АИОР (п.1.1,1.2) |
| P3              | Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с созданием аппаратно-программных средств информационных и автоматизированных систем, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей.                                                                                         | Требования ФГОС (ОК-1, 8, ПК-2, 4, 6), критерий 5 АИОР (п. 1.2)           |
| P4              | Разрабатывать программные и аппаратные средства (системы, устройства, блоки, программы, базы данных и т. п.) в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.                                                                                                                       | Требования ФГОС (ОК-2, 3, ПК-3, 4, 5), критерий 5 АИОР (п. 1.3)           |
| P5              | Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретация полученных данных, в области создания аппаратных и программных средств информационных и автоматизированных систем. | Требования ФГОС (ОК-6, ПК-6,7), критерий 5 АИОР (п.1.4)                   |
| P6              | Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современные программно-аппаратные комплексы, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасность труда, выполнять требования по защите окружающей среды. Универсальные компетенции.                                                                    | Требования ФГОС (ОК-4, 15, 16, ПК-9, 10, 11), критерий 5 АИОР (п. 1.5)    |

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

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

Школа Инженерная школа информационных технологий и робототехники  
 Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
 Отделение школы (НОЦ) Отделение информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:  
 Руководитель ООП  
 \_\_\_\_\_ Погребной А.В.  
 (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                    |
|--------|------------------------|
| 3-8В41 | Ядров Павел Евгеньевич |

Тема работы:

|                                                                                                         |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Разработка автоматизированной системы управления расчетами детализации по стационарным телефонам</b> |                          |
| Утверждена приказом директора (дата, номер)                                                             | №1799/С от 11.03.2019 г. |

|                                          |               |
|------------------------------------------|---------------|
| Срок сдачи студентом выполненной работы: | 04.06.2019 г. |
|------------------------------------------|---------------|

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Исходные данные к работе</b><br><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>        | 1) База телефонных номеров предприятия<br>2) Язык разработки Python 3.7.2<br>3) Среда разработки JetBrains PyCharm 2018.3.5                                                                                                                                                  |
| <b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b><br><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> | 1) Анализ существующих и аналогичных средств расчетов детализации по стационарным телефонам<br>2) Обзор и выбор инструментов для решения поставленных задачи<br>3) Проектирование и разработка автоматизированной системы управления<br>4) Тестирование и анализ результатов |
| <b>Перечень графического материала</b><br><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Структура веб-ресурса, архитектура и алгоритм работы шаблона MVC, сравнения языков                                                                                                                                                                                           |

|  |                                                                                                                                                                           |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | программирования по популярности, архитектурная схема спроектированной автоматизированной системы, скриншоты интерфейсов и результат работы функций реализованной системы |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы**

*(с указанием разделов)*

| <b>Раздел</b>                                                   | <b>Консультант</b>         |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение | Криницына Зоя Васильевна   |
| Социальная ответственность                                      | Мезенцева Ирина Леонидовна |

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

### **Задание выдал руководитель / консультант (при наличии):**

| <b>Должность</b>            | <b>ФИО</b>   | <b>Ученая степень, звание</b> | <b>Подпись</b> | <b>Дата</b> |
|-----------------------------|--------------|-------------------------------|----------------|-------------|
| Доцент (ОИТ)                | Иванова Ю.А. | к.т.н.                        |                |             |
| Старший преподаватель (ОИТ) | Друки А.А.   | к.т.н.                        |                |             |

### **Задание принял к исполнению студент:**

| <b>Группа</b> | <b>ФИО</b>             | <b>Подпись</b> | <b>Дата</b> |
|---------------|------------------------|----------------|-------------|
| 3-8В41        | Ядров Павел Евгеньевич |                |             |

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 82 страницы, 21 рисунок, 25 таблиц, 31 источник.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, проектирование, разработка, фреймворк Django, шаблон проектирование MVC.

Объектом исследования является автоматизация расчетов детализации и доведение полученной информации до сотрудников.

Цель работы – разработка автоматизированной системы управления расчетами детализации по стационарным телефонам.

В процессе исследования проводились: обзор существующих методов и инструментов, наблюдение за процессом обработки детализации, проектирование архитектуры системы и её разработка, а также тестирование разработанной системы.

В результате исследования выявлена необходимость в разработке собственной автоматизированной системы. Обозначены ключевые функции, которыми должна обладать автоматизированная система.

Степень внедрения: разработанная автоматизированная система апробирована и внедрена в предприятие УФПС Томской области – филиал ФГУП «Почта России». Получен акт о внедрении.

Область применения: бухгалтерский учет.

Экономическая эффективность/значимость работы: автоматизированная система позволяет ускорить обработку детализации, а именно уменьшает затрачиваемое рабочее время на расчет.

В будущем планируется определить необходимые дополнительные функции, и реализовать их в автоматизированной системе. А также максимально расширить область применения, добавив функционал работы с детализацией, получаемой от сотовых операторов.

## **Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки**

**IP-телефония** – телефонная связь по протоколу IP.

**Internet Protocol (IP)** – маршрутизируемый протокол сетевого уровня стека TCP/IP. Именно IP стал тем протоколом, который объединил отдельные компьютерные сети во всемирную сеть Интернет.

**АСУ** – автоматизированная система управления.

**CSV** (Comma-Separated Values – значения, разделённые запятыми) – текстовый формат, предназначенный для представления табличных данных.

**Фреймворк (framework)** – программное обеспечение, облегчающее разработку и объединение разных модулей программного проекта.

**ORM (Object-Relational Mapping)** – технология программирования, которая связывает базы данных с концепциями объектно-ориентированных языков программирования, создавая «виртуальную объектную базу данных».

**Аутентификация** – процедура проверки подлинности.

**Авторизация** является функцией определения прав доступа к ресурсам и управления этим доступом.

**URL** – унифицированный указатель ресурса.

**HTML** – стандартизированный теговый язык разметки документов.

## Оглавление

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                                             | 10 |
| 1. Аналитический обзор .....                                                              | 12 |
| 2. Объект и методы исследования.....                                                      | 14 |
| 2.1 Наблюдение.....                                                                       | 14 |
| 2.2 Системно-информационный анализ .....                                                  | 14 |
| 2.3 Информационное проектирование .....                                                   | 15 |
| 2.4 Технологическое проектирование .....                                                  | 16 |
| 2.4.1 Выбор технологий для реализации .....                                               | 18 |
| 2.4.2 Язык программирования .....                                                         | 19 |
| 2.4.3 Фреймворк.....                                                                      | 20 |
| 2.4.4 Шаблон проектирования .....                                                         | 21 |
| 2.4.5 Разработка общей архитектурной схемы автоматизированной<br>системы управления ..... | 24 |
| 3. Результаты разработки .....                                                            | 28 |
| 3.1 Модуль отображения телефонного справочника.....                                       | 29 |
| 3.2 Подсистема авторизации пользователей.....                                             | 31 |
| 3.3 Панель администрирования Django.....                                                  | 32 |
| 3.4 Подсистема расчетов.....                                                              | 34 |
| 3.4.1 Модуль отображения всей детализации .....                                           | 34 |
| 3.4.2 Модуль загрузки детализации .....                                                   | 36 |
| 3.4.3 Модуль расчетов детализации по всем подразделениям .....                            | 37 |
| 3.4.4 Модуль расчетов детализации выборочного подразделения .....                         | 40 |
| Вывод по разделу .....                                                                    | 42 |
| 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение ...                    | 44 |
| 4.1 Потенциальные потребители результатов исследования.....                               | 44 |
| 4.2 SWOT – анализ.....                                                                    | 44 |
| 4.3 Планирование комплекса работ .....                                                    | 48 |
| 4.3.1 Составление перечня работ.....                                                      | 49 |
| 4.3.2 Осуществление загрузки исполнителей.....                                            | 49 |
| 4.3.3 Трудоемкость выполнения работ .....                                                 | 51 |
| 4.3.4 Разработка графика проведения научного исследования .....                           | 52 |
| 4.4 Расчет затрат на разработку программы .....                                           | 55 |
| 4.4.1 Расчет материальных затрат НТИ .....                                                | 55 |
| 4.4.2 Расчет затрат на оборудование .....                                                 | 55 |
| 4.4.3 Расчет основной заработной платы.....                                               | 56 |



|       |                                                                                                                            |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.4.4 | Расчёт дополнительной заработной платы.....                                                                                | 57 |
| 4.4.5 | Отчисления во внебюджетные фонды .....                                                                                     | 58 |
| 4.4.6 | Накладные расходы.....                                                                                                     | 59 |
| 4.4.7 | Формирование бюджета затрат НИ.....                                                                                        | 59 |
| 4.5   | Оценка эффективности НИ .....                                                                                              | 59 |
| 4.5.1 | Интегральный показатель финансовой эффективности .....                                                                     | 60 |
| 4.5.2 | Интегральный показатель ресурсоэффективности.....                                                                          | 61 |
| 4.5.3 | Интегральный показатель эффективности вариантов расчетов.....                                                              | 62 |
|       | Выводы по разделу .....                                                                                                    | 62 |
| 5.    | Социальная ответственность .....                                                                                           | 65 |
|       | Введение.....                                                                                                              | 65 |
| 5.1   | Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....                                                          | 66 |
| 5.2   | Производственная безопасность .....                                                                                        | 67 |
|       | Анализ опасных и вредных производственных факторов.....                                                                    | 68 |
| 5.2.1 | Микроклимат .....                                                                                                          | 68 |
| 5.2.2 | Шум .....                                                                                                                  | 70 |
| 5.2.3 | Естественное освещение в помещениях .....                                                                                  | 71 |
| 5.2.4 | Недостаток освещенности в помещениях .....                                                                                 | 72 |
| 5.2.5 | Электромагнитное излучение .....                                                                                           | 73 |
| 5.2.6 | Обоснование мероприятий по снижению уровней воздействия<br>опасных и вредных факторов на исследователя (работающего) ..... | 74 |
| 5.3   | Экологическая безопасность .....                                                                                           | 75 |
| 5.4   | Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....                                                                                | 75 |
|       | Выводы по разделу .....                                                                                                    | 77 |
|       | Заключение .....                                                                                                           | 78 |
|       | Список использованных источников .....                                                                                     | 79 |

## **Введение**

В большинстве компаний для осуществления коммуникации между сотрудниками используются различные виды связи. Одним из примеров может служить телефонная сеть общего пользования. В настоящее время существует тенденция перехода на IP-телефонию, так как это позволяет значительно сэкономить денежные средства компании. Успехи IP-телефонии являются сегодня наиболее наглядным доказательством необходимости и неизбежности конвергенции сетей и услуг связи [1].

Однако некоторые организации не торопятся переходить на IP-телефонию, а основным средством для коммуникации между сотрудниками по-прежнему остается телефонная сеть общего пользования, предоставляемая каким-либо оператором связи.

Современные технические средства, используемые предприятиями связи, позволяют детализировать все звонки, произведенные с городских телефонов. Поэтому учреждению нетрудно обосновать звонки, произведенные в служебных целях [2]. Ежемесячно оператор связи выставляет счета за использование данной услуги. Эти счета представляют собой документ – детализацию по осуществленным телефонным звонкам. Чем больше компания, тем больше количество телефонных номеров. Это в свою очередь влияет на размер детализации.

В целях экономии в компании могут быть приняты регламентирующие документы, контролирующие продолжительность телефонного звонка. Рассчитать вручную и проконтролировать исполнение таких документов каждым сотрудником является трудоемкой задачей.

Разработка автоматизированной системы для управления расчетами детализации по стационарным телефонам является актуальной проблемой для Управления Федеральной почтовой связи Томской области – Федерального государственного унитарного предприятия «Почта России».

УФПС Томской области состоит из девяти почтамтов: Асиновский почтамт, Верхнекетский почтамт, Каргасокский почтамт, Колпашевский

почтамт, Молчановский почтамт, Северский почтамт, Стрежевской почтамт, Томский почтамт и Шегарский почтамт. Также в составе УФПС присутствуют такие обособленные структурные подразделения, как автобаза связи, магистрально-сортировочный центр, информационно-выплатной центр, Северский и Томский участок курьерской доставки. Общее количество телефонных номеров УФПС Томской области приближается к 600. Ручная обработка детализации такого количества телефонных номеров занимает очень продолжительное время.

Для решения описанной выше проблемы требуется автоматизация процесса обработки детализации.

Итак, целью данной работы является разработка автоматизированной системы управления расчетами детализации по стационарным телефонам.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. произвести обзор существующих методов обработки детализации телефонных звонков;
2. обозначить проблемные точки существующих методов;
3. спроектировать и реализовать автоматизированную систему управления расчетами детализации;
4. внедрить разработку и оценить результаты.

Практическая значимость работы заключается в том, что спроектированная автоматизированная система управления расчетами детализации универсальна и при незначительной доработке может быть использована в любой другой компании.

Апробация разработанной автоматизированной системы управления расчетами детализации была произведена во УФПС Томской области путем внедрения программы и положительного экспертного заключения руководства организации.

## 1. Аналитический обзор

Сегодня управление предприятием без компьютера просто невозможно. Компьютеры давно и прочно вошли в такие области управления, как бухгалтерский учет, управление складом, ассортиментом и закупками [3].

Автоматизированная система управления (сокращённо АСУ) — комплекс аппаратных и программных средств, а также персонала, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия. АСУ применяются в различных отраслях промышленности, энергетике, транспорте и т. п.

Термин «автоматизированная», в отличие от термина «автоматическая», подчёркивает сохранение за человеком-оператором некоторых функций, либо наиболее общего, целеполагающего характера, либо не поддающихся автоматизации [4].

При обзоре литературы и источников по текущей теме готовых аналогов данной разработки не обнаружено, но существуют универсальные системы, например, 1С Предприятие, в которой возможно реализовать данную задачу в качестве отдельной конфигурации.

1С Предприятие – программная среда и одновременно технологическая платформа. Платформа – это основа системы и среда разработки отраслевых конфигураций. Конфигурация (прикладное решение) – это программа, разработанная на платформе 1С Предприятие, выполняющая конкретные учетные задачи определенного сектора автоматизации на отдельно взятом предприятии. Самая популярная конфигурация фирмы – 1С Бухгалтерия [5].

С помощью таких конфигураций осуществляются автоматизированный учет, автоматизация организационной и хозяйственной деятельности, расчет зарплаты и управление персоналом и многие другие функции [6]. 1С Предприятие используется как на предприятиях в России, так и за рубежом.

В УФПС Томской области также используется платформа 1С Предприятие и несколько её конфигураций, таких как автоматизированная

система управления торговлей, автоматизированная система бухгалтерского и налогового учета, зарплата и управление персоналом и единая система электронного документооборота.

Для решения задачи автоматизации управления детализацией платформа 1С Предприятие не подходит по нескольким причинам:

- необходим заказ отдельной конфигурации для платформы 1С Предприятия, так как имеющиеся конфигурации не содержат такого функционала;
- требуются большие затраты как на разработку такой конфигурации, так и на её поддержку;
- внедрение собственной конфигурации продукта требует наличие квалифицированного специалиста 1С или его найма, что также несет в себе большие финансовые затраты для предприятия;
- платформа 1С ежедневно дорабатывается, чтобы иметь актуальное обновление, требуется оформление дорогостоящей подписки.

Таким образом, принимая во внимание вышеописанные недостатки, существует практическая потребность в разработке многофункциональной, эргономичной и простой в изучении автоматизированной системы.

## **2. Объект и методы исследования**

На основании аналитического обзора, можно выделить объект исследования выпускной квалификационной работы – автоматизация расчетов детализации и доведение полученной информации до конечных сотрудников.

Во время исследования объекта использованы такие методы исследования, как наблюдение, системно-информационный анализ, информационное и технологическое проектирование.

### **2.1 Наблюдение**

За расчет детализации и доведение информации по департаментам и отделам отвечает ведущий специалист отдела информационных технологий.

На текущий момент сотрудник получает от автоматической системы ПАО «Ростелеком» детализацию телефонных звонков в виде табличного файла формата CSV. Файл содержит 25000 – 40000 строк информации по каждому телефонному звонку, произведенному по телефонному номеру предприятия.

Ведущему специалисту требуется разделить данные детализации по структурным подразделениям УФПС Томской области. Произвести расчёт общего времени и стоимости осуществленных звонков. Определить, есть ли сотрудники, нарушившие пункт регламентирующего документа о продолжительности телефонных звонков. Довести информацию до руководителей структурных подразделений и в отдел бухгалтерского и налогового учета. Данный процесс производится на ежемесячной основе, с установленным сроком предоставления рассчитанных данных.

### **2.2 Системно-информационный анализ**

Проанализировав весь процесс выполнения расчета детализации, сделан вывод, что требуется спроектировать такую автоматизированную систему управления, которая удовлетворяла бы следующим условиям:

- загрузка файлов детализации в формате, предоставленном автоматической системой ПАО «Ростелеком»;
- расчет полученной информации;
- распределение информации по определенным группам, отделам, департаментам;
- доступность рассчитанной информации каждому сотруднику без установки на рабочем месте дополнительного программного обеспечения;
- эргономичность и простота в управлении.

### **2.3 Информационное проектирование**

В связи с тем, что одним из условий является доступность рассчитанной информации, каждому сотруднику без установки на рабочем месте дополнительного программного обеспечения, советующей основой проекта послужит веб-ресурс. Веб-ресурс подразумевает под собой автоматизированную информационную систему, развернутую в сети Интернет, в данном случае — в локальной вычислительной сети предприятия. Что сделает ее доступной для любого сотрудника, подключенного к этой сети.

Далее следует определиться с функционалом, которую необходимо реализовать. Так как, веб-ресурс будет доступен всем в локальной сети предприятия, следует учесть, что на предприятии есть подрядные организации и другие гости предприятия, которые временно имеют доступ к сети, а значит, и доступ к приложению. Для решения этого вопроса следует спроектировать некую модель аутентификации сотрудников предприятия, которая наряду с этим повлечет различие функционала у аутентифицированных пользователей и гостей ресурса.

Следует разделить возможности управления и у аутентифицированных пользователей. Например, для рядовых сотрудников должна быть обеспечена простота в управлении функциями данной системы, а специалистам отдела информационных технологий следует отдать сложные роли. Под сложными ролями понимается добавление, удаление и редактирование объектов всей

системы, в том числе и самих пользователей. Кроме того, для ИТ-специалистов необходимо организовать доступ ко всему функционалу системы с целью разрешения возможных ошибок пользователей и контроля работоспособности ресурса.

Также необходимо учесть морально-этические нормы поведения и правила корпоративного кодекса поведения предприятия. Под этим понимается ограничение возможности просмотра информации расчетов детализации сотрудниками других отделов, за исключением специалистов отдела бухгалтерского и налогового учета.

В качестве итога и для наглядного результата информационного проектирования следует построить диаграмму вариантов использования веб-ресурса (рисунок 1).

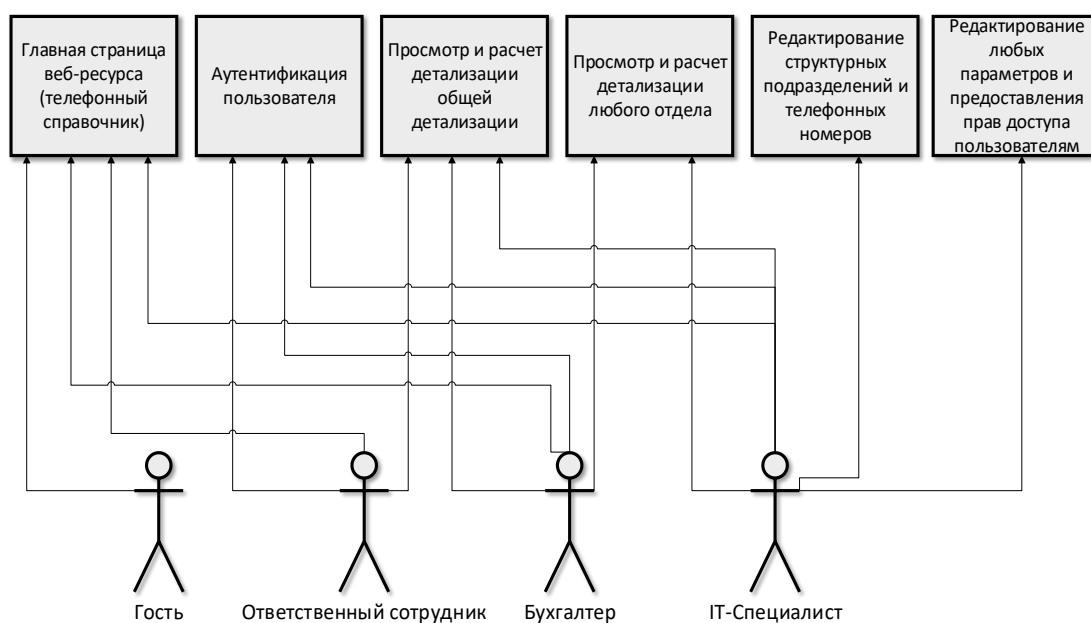


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования веб-ресурса

## 2.4 Технологическое проектирование

Проведя предварительное информационное проектирование и выявив основные параметры функциональности веб-ресурса, необходимо определиться с его структурой. Основным видом взаимодействия является логический запрос «клиент-сервер» [7].





Рисунок 2 – Структура веб-ресурса

Чаще всего веб-ресурс изображается в виде трех основных компонентов:

- клиентская часть веб-ресурса;
- серверная часть веб-ресурса;
- база данных.

Клиентская часть – это графический интерфейс веб-ресурса, который, как правило, отображается в Интернет-браузере. Пользователь взаимодействует с веб-ресурсом именно через браузер, переходя по ссылкам и нажимая кнопки.

Серверная часть – это программа или скрипт на сервере, обрабатывающая запросы пользователя. Алгоритм обработки выглядит примерно следующим образом: при каждом переходе пользователя по ссылке, браузер отправляет запрос к серверу, который его обрабатывает и вызывает какую-либо процедуру, которая формирует ответ сервера, переводя его в наиболее воспринимаемый пользователем вид, и отправляет клиенту. В большинстве случаев серверная часть веб-ресурса программируется на таких языках как PHP, Java, ASP.NET, Python и другие.

База данных – программное обеспечение на сервере, основной задачей которого является структурированное хранение данных и их оперативный вывод по запросу серверной части.

Пожалуй, это самые основные компоненты большинства веб-ресурсов. Другими словами, каждый веб-ресурс представляет собой комбинацию пользовательского интерфейса, управляющей логики и данных этого ресурса. Из этого можно сделать вывод, что архитектурная структура разных веб-ресурсов имеет общие компоненты, а значит, должен существовать какой-то шаблон. Это наблюдение получит свое развитие в другой части исследования.

#### **2.4.1 Выбор технологий для реализации**

Для выбора технологий разработки проекта стоит определить критерии, которые будут играть ключевую роль в его реализации. Такими критериями могут являться:

- размер проекта;
- сложность проекта;
- скорость разработки;
- доступные инструменты разработки;
- наличие и качество документации инструментов разработки;
- др.

Оценивая размер и сложность поставленных задач в разработке автоматизированной системы управления детализациями, можно сказать, что данная разработка относится к числу средних по размеру и сложности проектов. Средние проекты – это, например, сложные интернет магазины, порталы национального масштаба, разнообразные сервисы, продвинутые приложения. Такие решения обычно разрабатываются с использованием каких-либо фреймворков. Опираясь на размер и сложность своего проекта, было принято решение найти подходящий по требованиям фреймворк.

## 2.4.2 Язык программирования

Для разработки серверной части веб-ресурса используются различные языки программирования. Примеры использования языка программирования, крупными компаниями для своих веб-ресурсов:

- PHP: Facebook, Вконтакте, КиноПоиск;
- Python: Instagram, Pinterest, Reddit;
- Ruby: 500px, Groupon, Airbnb;
- Java: Ebay, Amazon, Alibaba;
- C#: Guru, Stack Overflow, Bank of America;
- JS: LinkedIn, Walmart, PayPal.

Эти примеры отлично показывают, что крупные, и не только, проекты могут быть написаны на разных языках.

По данным Интернет-ресурса [github.blog](https://github.blog) язык программирования Python укрепил свои позиции по популярности в топ-3 самых популярных языков [8].

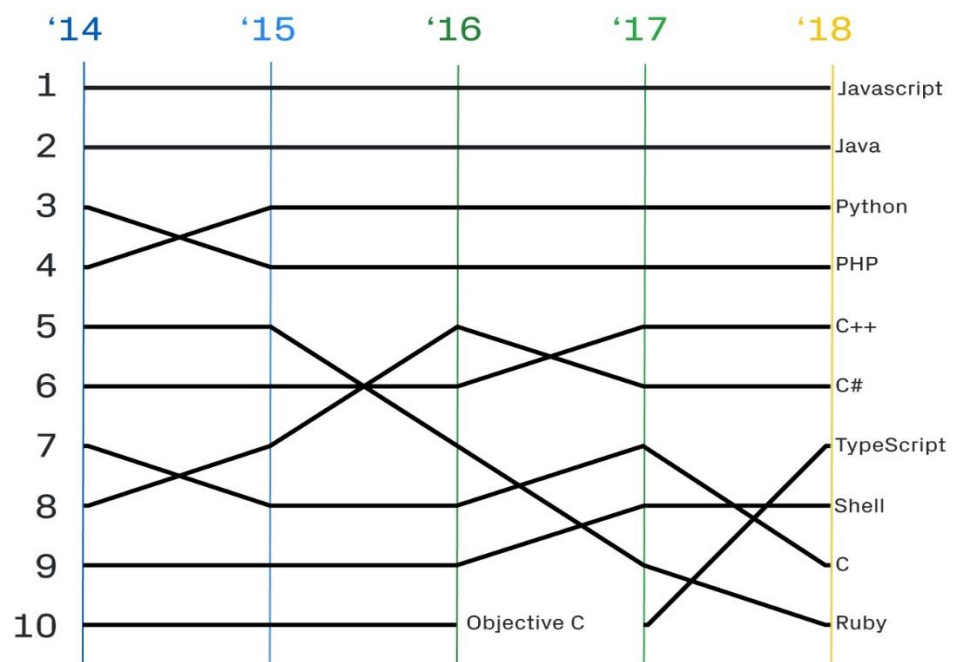


Рисунок 3 – Основные языки программирования по состоянию на 30 сентября 2018 года

Некоторые языки программирования могут отличаться скоростью выполнения команд, но на текущее время существует достаточное количество способов ускорить выполнение программы.

Все большее количество специалистов используют для разработки этот язык программирования. Одним из популярных направлений для Python является веб-разработка. Помимо прочего Python имеет отличную документацию, поэтому было принято решение – рассмотреть фреймворки, написанные на языке программирования Python.

### 2.4.3 Фреймворк

Веб-разработка – одна из ведущих сфер человеческой деятельности по актуальности, влиянию и степени вовлеченности [9]. Фреймворки не только упрощают работу, но и уменьшают время разработки. В связи с этим разработано огромное количество разнообразных фреймворков, реализованных на совершенно разных языках программирования, для совершенно разных целей.

На языке программирования Python написано достаточное количество разнообразных фреймворков, представителями которых являются:

- Django;
- Flask;
- AioHTTP;
- Sanik;
- Tornado
- и другие.

Каждый из фреймворков реализует определенный функционал: в одних аспектах они дублируют друг друга, в других — их параметры различаются. Содержанием наибольшей функциональности отличается Django веб-фреймворк. На основе простой и надежной платформы Django на Python можно создавать мощные веб-решения всего из нескольких строк кода [10]. Это, буквально, комбайн, который содержит в себе такие возможности, как встроенный интерфейс администратора, авторизация и аутентификация и другие. Для работы с базой данных Django использует собственный ORM и многие другие.

Django ORM стал одним из главных критериев выбора, так как разработка базы данных, помимо разработки автоматизированной системы отняла бы довольно продолжительное время.

Также не менее важным параметром оказался встроенный интерфейс администратора. Таким образом, Django предоставил возможность сразу решить одну из поставленных задач без её реализации – предоставление ИТ-специалистам доступа ко всем функциональным возможностям разработанной автоматизированной системы управления для контроля и исправления кого-либо рода ошибок.

Помимо прочего, Django очень удобен в сопровождении, так как его код написан с использованием принципов и шаблонов проектирования, которые поощряют создание поддерживаемого и многократно используемого кода. В частности, он использует принцип Do not Repeat Yourself (DRY), поэтому нет ненужного дублирования, что уменьшает количество кода [11]. Django также способствует группировке связанных функций в многократно используемые «приложения» и на более низком уровне группирует связанный код модулей в соответствии с шаблоном Model View Controller (MVC) [12].

#### **2.4.4 Шаблон проектирования**

Шаблон проектирования или паттерн в разработке программного обеспечения – повторяемая архитектурная конструкция, представляющая собой решение проблемы проектирования в рамках некоторого часто возникающего контекста.

Существует огромное количество типов шаблонов проектирования:

- основные шаблоны;
- порождающие шаблоны;
- структурные шаблоны;
- поведенческие шаблоны;
- частные формы шаблонов.

В свою очередь, частные формы содержат в себе такие понятия, как:

- шаблоны параллельного программирования;
- шаблоны архитектуры систем;
- шаблоны предприятий;
- прочие, не типизированные шаблоны.

Так как в нашем случае существует только примерная структура веб-ресурса, а какой-то определенной архитектуры разрабатываемого приложения нет, то стоит обратить внимание на шаблоны архитектуры систем. Архитектурные шаблоны также применяются с целью удовлетворения различных атрибутов качества. Каждый шаблон предназначен для решения определенных задач.

Примерами архитектурных шаблонов служат:

- многоуровневый шаблон (Layered pattern);
- шаблон посредника (Broker pattern);
- шаблон «Модель-Представление-Контроллер» (Model-View-Controller pattern, MVC).

Ознакомившись с различными примерами архитектурных шаблонов и учтя требования разрабатываемого проекта был выбран шаблон MVC.

Этот шаблон разделяет работу веб-приложения на три отдельные функциональные роли: модель данных (model), пользовательский интерфейс (view) и управляющую логику (controller). Таким образом, изменения, вносимые в один из компонентов, оказывают минимально возможное воздействие на другие компоненты. В данном паттерне модель не зависит от представления или управляющей логики, что делает возможным проектирование модели как независимого компонента и, например, создавать несколько представлений для одной модели. Впервые этот шаблон был применён в фреймворке, разрабатываемом для языка Smalltalk в конце 1970-х годов. С этого момента он играет основополагающую роль в большинстве фреймворков с пользовательским интерфейсом. Он в корне изменил взгляд на проектирование приложений. Большинство фреймворков для веб-программирования сейчас в основе своей содержат именно MVC [13]. Django в данном случае не является

исключением. Он поддерживает паттерн MTV (Model-Template-View), который в свою очередь близок к классическому MVC паттерну.

Модель данных – структурная модель некой предметной области, включающая в себя сами данные и методы работы с этими данными. Модель реагирует на запросы из контроллера, возвращая данные или изменяя собственную структуру. При этом в модели данных отсутствует информация о том, как эти данные визуализировать и не содержит точки взаимодействия с пользователем напрямую.

Представление – отвечает за визуализацию информации. Одна и та же информация может представляться различными способами. Например, коллекция объектов, с помощью представления, может отображена как перечисляемым списком, так и в табличном виде.

Контроллер обеспечивает взаимосвязь между пользователем системы и самой системой. Управляет моделью и представлением для выполнения действий, задаваемых пользователем. Как правило, контроллер вызывает соответствующую модель для задачи и выбирает подходящее представление.



Рисунок 4 – Алгоритм работы приложения по шаблону MVC

#### **2.4.5 Разработка общей архитектурной схемы автоматизированной системы управления**

Решения, принятые на ранней стадии, оказывают сильное влияние на конечный вид системы. Чем раньше принимается решение, тем сложнее потом от него отказаться [14].

На основании полученных знаний было принято решение спроектировать архитектуру системы таким образом, чтобы она состояла из нескольких модулей. Каждый модуль этой системы должен быть максимально независим от других, при этом выполнять поставленные цели. Кроме того, проектирование каждого модуля системы должно основываться на приведенном шаблоне проектирования MVC.

Исходя из вышеизложенного, был сделан вывод, что система должна состоять из минимум четырех модулей.

Первый модуль – это модуль отображения телефонного справочника. Он должен быть главной веб-страницей автоматизированной системы управления, которая доступна как для аутентифицированных пользователей, так и для гостей веб-ресурса. Данный модуль должен содержать информацию о номере телефона, к какому подразделению он относится, об ответственном за этот телефон сотруднике. Также в модуле должна быть организована функция поиска по всей информации. Кроме того, должна быть скрытая функция загрузки телефонного справочник, доступная только администраторам веб-ресурса.

Вторым модулем является аутентификация и авторизация. Этот модуль будет отвечать за аутентификацию пользователей во всей системе управления, а также за авторизацию. Другими словами, должен предоставлять возможность автоматизированной системе опознать пользователя, если такой существует в базе, а также проверять наличие существующих прав у аутентифицированного пользователя, если такие ему назначены.

Следующим модулем является панель администрирования. Это своего рода ядро всей системы. В нем должны осуществляться такие действия, как



возможность внесения, удаления, изменения и просмотра любой информации, содержащейся в каждом из существующих модулей автоматизированной системы. Производится назначение прав доступа пользователям, а также их создание, просмотр, редактирование и удаление. Доступ к данному модулю должны иметь только специалисты отдела информационных технологий.

И наконец, последним и главным модулем автоматизированной системы является подсистема расчетов детализации. К этой подсистеме необходимо предоставить доступ пользователям, которые пройдут аутентификацию автоматизированной системы. Данная подсистема обязана включать в себя огромный функционал. Ее архитектура строится на шести зависимых друг от друга блоков.

Первым блоком подсистемы расчетов детализации является модуль отображения детализации. Его цель – отображение всей информации по детализации, которая представляет собой таблицу, с такими столбцами как:

- дата разговора;
- номер телефона, с которого осуществлялся звонок;
- номер телефона, на который звонили;
- информация о направлении звонка;
- длительность звонка;
- сумма по тарифу.

В данном модуле должна содержаться функция поиска информации по номеру телефона.

Следующий блок – модуль загрузки детализации. Он должен содержать функционал по загрузке файлов определенного формата, поступивших от оператора связи в автоматизированную систему. Также перед загрузкой информации из файла модуль обязан проверять информацию на наличие дублирующихся записей, и, если дублей нет, записывать эту информацию.

Третьим блоком должен являться модуль расчетов детализации по всем подразделениям предприятия. Его функционал должен предоставлять расчет суммы разговоров за выбранный пользователем диапазон времени. Помимо

этого, модуль должен реализовывать две функции. Функция онлайн-отображения суммы расчетов будет доступна всем пользователям, прошедшим аутентификацию. Рассчитанную сумму разговоров необходимо выводить сразу на экран. Функция выгрузки в файл будет доступна только пользователям, являющимся сотрудниками отдела бухгалтерского и налогового учета. Данная функция должна формировать файл, в котором содержится следующая информация:

- наименование отдела;
- телефонный номер подразделения;
- сумму разговоров за период.

Последним блоком должен быть модуль расчетов детализации выборочного подразделения. Он также должен рассчитывать сумму разговоров за указанный диапазон времени, но для конкретного, выбранного пользователем подразделения. Кроме того, этот модуль также должен включать функцию онлайн-отображения и функцию выгрузки рассчитанной информации в файл. Файл должен содержать такую информацию, как:

- наименование отдела;
- сумму разговоров за выбранный период.

Итоговая общая архитектурная схема автоматизированной системы управления приведена на рисунке 5.



Рисунок 5 – Архитектурная схема проекта

### 3. Результаты разработки

Принимая во внимание выделенные ранее критерии функциональности и основываясь на результатах проектирования автоматизированной системы управления, были разработаны и реализованы все, присутствующие на архитектурной схеме проекта, модули веб-ресурса.

Конечная структура реализованного проекта содержит следующие приложения:

- ASURD – основное приложение;
- accounts – подсистема аутентификации и авторизации;
- phonebook – справочник телефонов;
- asu – подсистема расчетов.

Реализованная автоматизированная система управления расчетами детализаций представляет собой приложение, которое управляет выводом всех входящих в его состав приложений. Оно не содержит такого элемента как представление, удовлетворяющего шаблону MVC, но в ней присутствует модель и контроллер. Модель АСУРД абстрактно наследуется от двух, встроенных в Django моделей. Это модель пользователя и модель группы. Контроллер АСУРД – это менеджер URL, который содержит информацию и ссылки на контроллеры модулей, входящих в состав автоматизированной системы. Кроме этого, автоматизированная система содержит в своём составе файл «settings.py». Этот файл является основным конфигурационным файлом. При создании каждого нового проекта Django автоматически добавляет в него новый конфигурационный файл в корневую директорию. Файл содержит исключительно глобальные конфигурационные свойства проекта.

Будучи веб-фреймворком, Django позволяет динамически генерировать HTML-страницы. Самый распространенный подход – использование шаблонов. Поэтому в автоматизированную систему для визуализации результатов работы пользователей с системой был добавлен базовый шаблон «base.html». В нём описывается навигационная панель автоматизированной системы. Чтобы навигационная панель (Рисунок 6) присутствовала в остальных приложениях, ее

можно наследовать, путем расширения. Все остальные шаблоны системы являются расширениями для базового.

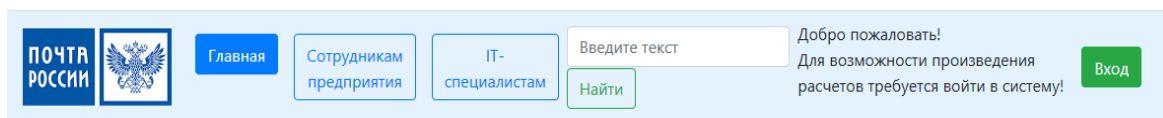


Рисунок 6 – Навигационная панель автоматизированной системы

Навигационная панель осуществляет переходы по всей автоматизированной системе [15]. Для доступа в пункт меню «Сотрудникам предприятия» необходимо войти в систему. Справа на навигационной панели для этого есть кнопка «вход», за нажатием которой следует появление формы входа. Кроме того, если пользователь, не прошедший аутентификацию, попытается войти в пункт меню «Сотрудникам предприятия», система автоматически его перенаправит на форму входа.

Пункт меню «IT-специалистам» служит для перехода в панель администрирования. Также в навигационной панели присутствует форма поиска, работа которого реализована в модуле отображения телефонного справочника и в модуле отображения детализации.

### 3.1 Модуль отображения телефонного справочника

Телом главной страницы автоматизированной системы является телефонный справочник, представленный в виде таблицы с именами столбцов:

- подразделение;
- номер телефона;
- ответственный за номер телефона.

Таблица поддерживает автоматическую фильтрацию столбцов. Для этого необходимо нажать на имя соответствующего столбца. Данный функционал организован благодаря библиотеке для фреймворка Django – «django\_tables2». Также библиотека представляет возможность индивидуальной настройки вывода таблиц. В данном случае были использованы такие параметры, как ограничение вывода строк в таблице и автоматическая нумерация страниц. Модуль отображает ровно 15 строк на странице и

автоматически разбивает оставшуюся часть таблицы так, чтобы на каждой последующей странице было не более 15 строк. Изображение справочника телефонов приведено на рисунке 7.

| Подразделение:                        | Номер телефона: | Ответственный за телефонный номер: |
|---------------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| АДТ начальная почта                   | 8674423461      | Михайлова Е.А.                     |
| АДТ информационная почта              | 8674423462      | Михайлова Е.А.                     |
| АДТ старая почта                      | 8674423463      | Михайлова Е.А.                     |
| интернет по производственным вопросам | 8674423464      | Михайлова Е.А.                     |
| интернет по всем вопросам по телефону | 8674423465      | Михайлова Е.А.                     |
| интернет по почте                     | 8674423466      | Михайлова Е.А.                     |
| главный бухгалтер                     | 8674423467      | Сидорова Е.А.                      |
| экономика                             | 8674423468      | Сидорова Е.А.                      |
| бухгалтерия                           | 8674423469      | Сидорова Е.А.                      |
| Земельный по почте                    | 8674423470      | Сидорова Е.А.                      |

Рисунок 7 – Справочник телефонных номеров

В данном модуле присутствует скрытая функция загрузки телефонного справочника в систему. Скрытой функция является, поскольку на неё не ведет прямая ссылка, известная только администратору системы. Внутри же самого модуля происходит проверка: является ли аутентифицированный пользователь администратором системы. Листинг данной функции приведен ниже.

```
def phones_upload(request):
    if request.user.is_superuser:
        template = 'phonebook/phones_upload.html'
        if request.method == "GET":
            return render(request, template)
        csv_file = request.FILES['phone_file']
        data_set = csv_file.read().decode('Windows-1251')
        io_string = io.StringIO(data_set)
        next(io_string)
        data = {PhonesList.make_p_pk(column[0], column[1]): {'org_name': column[0], 'phone_number':
        column[1], 'dep_head': column[2],} for column in csv.reader(io_string, delimiter=',')}
        PhonesList.update_by_p_pk(data)
        return render(request, template)
```

### 3.2 Подсистема авторизации пользователей

Данный модуль представляет собой обработчик, введенных пользователем данных – логина и пароля [16]. Кроме того, обрабатывает закрытие сессии аутентифицированного пользователя посредством встроенного в Django метода logout.

Для аутентификации написана форма входа, которая наследуется от встроенной в Django «AuthenticationForm», за исключением некоторых параметров. Были переопределены параметры полей «username» и «password». Переопределение добавляет в «widget» каждого из полей атрибуты, которые указывают шаблонизатору Django, что данные поля являются классом «form-control». Это было сделано для упрощения настройки визуального вида формы входа. Изображение с формой входа приведено на рисунке ниже.

Рисунок 8 – Форма входа пользователя

Авторизация пользователя проходит сразу после аутентификации, и пользователю применяются все права, данные ему администратором системы.

Представлением функции выхода является лишь одна кнопка, которая появляется после входа в систему вместо кнопки «Вход». Изображение аутентифицированного пользователя приведено на рисунке 9.

Рисунок 9 – Аутентифицированный пользователь и кнопка выхода

### 3.3 Панель администрирования Django

Во фреймворке Django существует возможность использовать встроенную панель администрирования. У панели администрирования собственная форма аутентификации, которая пропускает только пользователей, обладающих правами администратора или имеющие разрешение входа в панель администрирования. Изображение с формой входа в панель администратора системы приведено на рисунке 10.

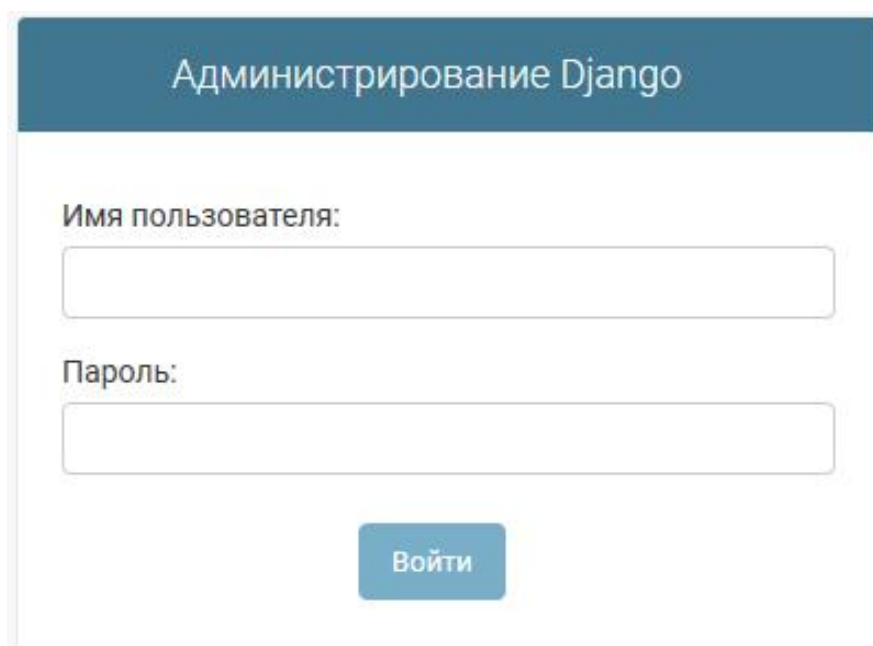


Рисунок 10 – Форма входа в панель администрирования

После прохождения аутентификации становится доступна функция администрирования сайта. В административной панели Django реализованы четыре базовые функции работы с базой данных – создание, чтение, обновление, удаление. Все эти функции, при правильной настройке могут применяться к моделям всех модулей автоматизированной системы управления, что и было организовано. В файле «admin.py», в каждом из модулей, которые имеют собственные модели, прописывается регистрация приложения в панели администратора путем создания класса, описываются параметры, которые необходимо отображать в панели. Пример регистрации модели справочника телефонов посредством создания класса «PhonesListAdmin» приведено далее.



```
from django.contrib import admin
from phonebook.models import PhonesList
```

```
@admin.register(PhonesList)
class PhonesListAdmin(admin.ModelAdmin):
    list_display = ('org_name', 'phone_number', 'dep_head')
    list_filter = ('org_name', )
    exclude = ('custom_pk', )
```

То, как выглядит такая настройка вывода данных из базы данных в панель администрирования, можно увидеть на рисунке 11. Аналогично выглядит и данные модели «CallDetail».

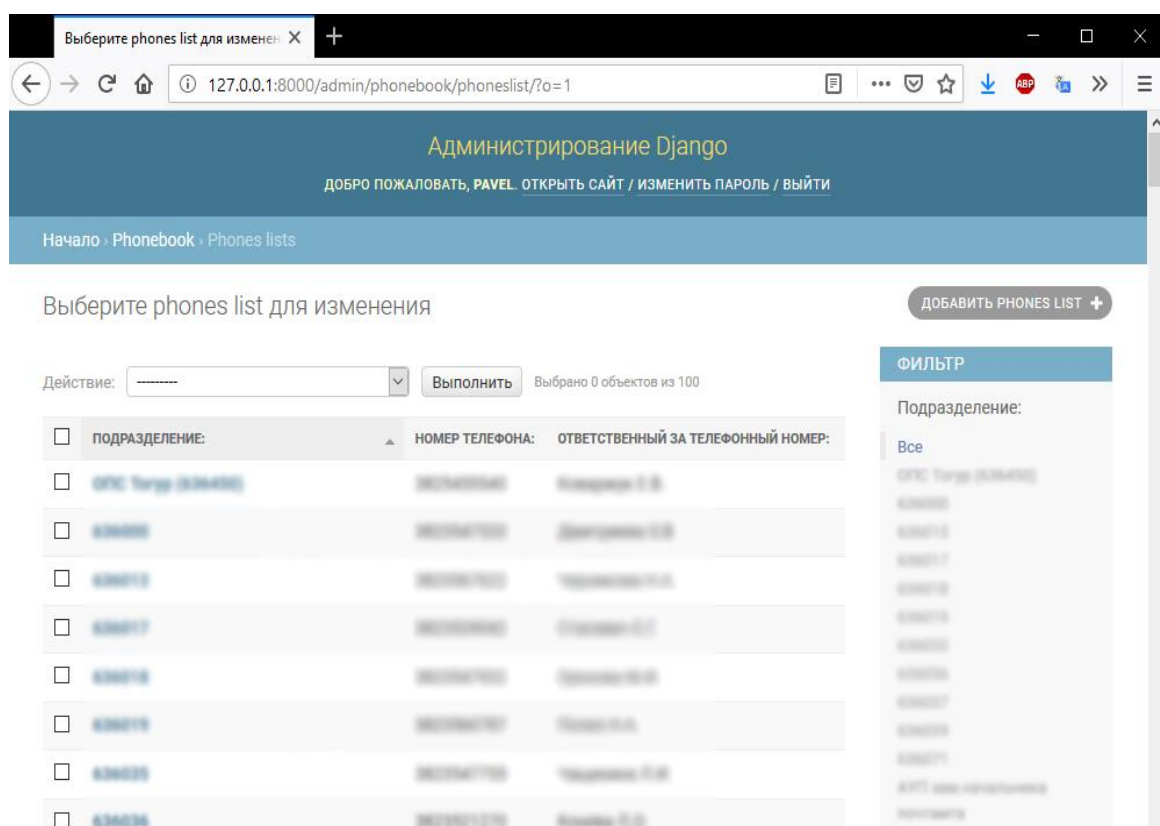


Рисунок 11 – Визуализация данных модели «PhonesList»

Кроме того, панель администрирования заранее содержит информацию о встроенных моделях пользователя и группы, которую не требуется настраивать. В этих разделах можно создавать, удалять, редактировать, просматривать всех пользователей и группы, созданные в системе, а также назначать им права.

### 3.4 Подсистема расчетов

Подсистема расчетов детализации – это группа нескольких модулей, связанных между собой и не работающих друг без друга. Эта подсистема является самым крупным модулем автоматизированной системы управления. Работу этой подсистемы могут увидеть только аутентифицированные пользователи. Панель навигации этой системы наследуется от панели навигации главной страницы, но также дополнена собственными функциями. Изображение панели навигации приведено на рисунке ниже.

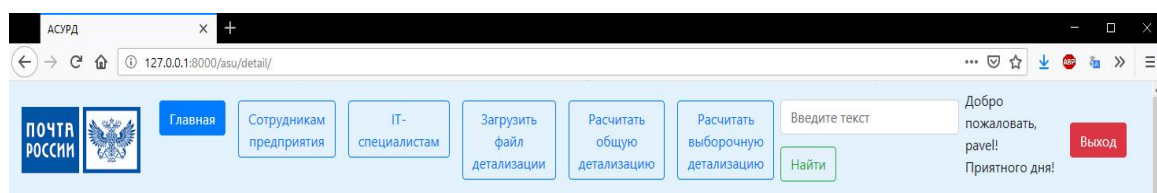


Рисунок 12 – Панель навигации в подсистеме расчетов

На рисунке 12 видно, что панель навигации содержит как предыдущие ссылки, так и появляются новые функции.

#### 3.4.1 Модуль отображения всей детализации

Сразу после прохождения аутентификации пользователь перенаправляется на страницу, которая содержит измененную панель навигации. В роле тела страницы выступает таблица, которая содержит данные всех загруженных в систему файлов с информацией о детализации от оператора связи. Содержание таблицы соответствует данным, присланным оператором телефонной связи. Изображение работы данного модуля можно увидеть на рисунке 13. Таблица состоит из следующих столбцов:

- дата разговора;
- звонили с телефона;
- звонили на телефон;
- направление;
- длительность звонка;
- сумма.

| Дата разговора:  | Звонили с телефона: | Звонили на телефон: | Направление:    | Длительность звонка: | Сумма: |
|------------------|---------------------|---------------------|-----------------|----------------------|--------|
| 01.04.2019 15:48 | 880000000000        | 880000000000        | Томская сотовая | 1                    | 1,80   |
| 04.04.2019 15:44 | 880000000000        | 880000000000        | Томская сотовая | 1                    | 1,80   |
| 08.04.2019 15:54 | 880000000000        | 880000000000        | Томская сотовая | 1                    | 1,80   |
| 10.04.2019 16:28 | 880000000000        | 880000000000        | Томская сотовая | 1                    | 1,80   |
| 12.04.2019 09:21 | 880000000000        | 880000000000        | Томская сотовая | 4                    | 7,20   |
| 16.04.2019 15:07 | 880000000000        | 880000000000        | Томская сотовая | 2                    | 3,60   |
| 17.04.2019 10:29 | 880000000000        | 880000000000        | Томская сотовая | 5                    | 9,00   |
| 18.04.2019 09:50 | 880000000000        | 880000000000        | Томская сотовая | 2                    | 3,60   |
| 22.04.2019 16:05 | 880000000000        | 880000000000        | Томская сотовая | 1                    | 1,80   |
| 23.04.2019 15:59 | 880000000000        | 880000000000        | Томская сотовая | 1                    | 1,80   |
| 23.04.2019 16:25 | 880000000000        | 880000000000        | Томская сотовая | 3                    | 5,40   |
| 24.04.2019 11:20 | 880000000000        | 880000000000        | Томская сотовая | 3                    | 5,40   |

Рисунок 13 – Модуль отображения всей детализации

Заголовки столбцов также имеют функцию фильтрации, а таблица автоматически поддерживает нумерацию страниц, так как была использована та же библиотека, что и для визуализации справочника телефонов – «django\_tables2». Исходя из возможных потребностей пользователей, в данном модуле реализована функция поиска только по номеру телефона. У разработанной модели определен мета-класс для создания собственных разрешений для пользователей. Описание модели приведено далее.

```
from django.db import models
```

```
class CallDetail(models.Model):
```

```
    custom_pk = models.CharField(primary_key=True, max_length=64)
```

```
    talk_date = models.DateTimeField(verbose_name='Дата разговора:')
```

```
    caller = models.CharField(max_length=11, verbose_name='Звонили с телефона:')
```

```
    ans_caller = models.CharField(max_length=12, verbose_name='Звонили на телефон:')
```

```
    call_direction = models.CharField(max_length=50, verbose_name='Направление:')
```

```
    call_duration = models.IntegerField(verbose_name='Длительность звонка:')
```

```
    money = models.DecimalField(decimal_places=2, max_digits=5, verbose_name='Сумма:')
```

```
    class Meta:
```

```
        unique_together = ('talk_date', 'caller')
```

```
        permissions = [('view_CallDetail', 'Provides the ability to view'),
                        ('get_sum', 'Provides the possibility of calculations')]
```

Данный модуль содержит информацию о предоставлении прав, для просмотра списка детализации. Декораторы позволяют изменить поведение обычных функций – например, выполнить какие-либо действия перед выполнением функции [17]. Как итог, назначение прав на функции производилось именно через декоратор `@permission_required`.

### 3.4.2 Модуль загрузки детализации

Доступ к данному модулю имеется только у администраторов системы и у сотрудников отдела бухгалтерского и налогового учета. Модуль представляет собой отдельную страницу, на которой расположены минимальная комплектация навигационной панели, элементы «input» с параметром «type="file"» и button для осуществления действия. По нажатию клавиши «Browse» открывается Проводник системы, в котором необходимо выбрать файл, формата csv, для загрузки информации в базу. Визуализация работы приведена на рисунке 14.

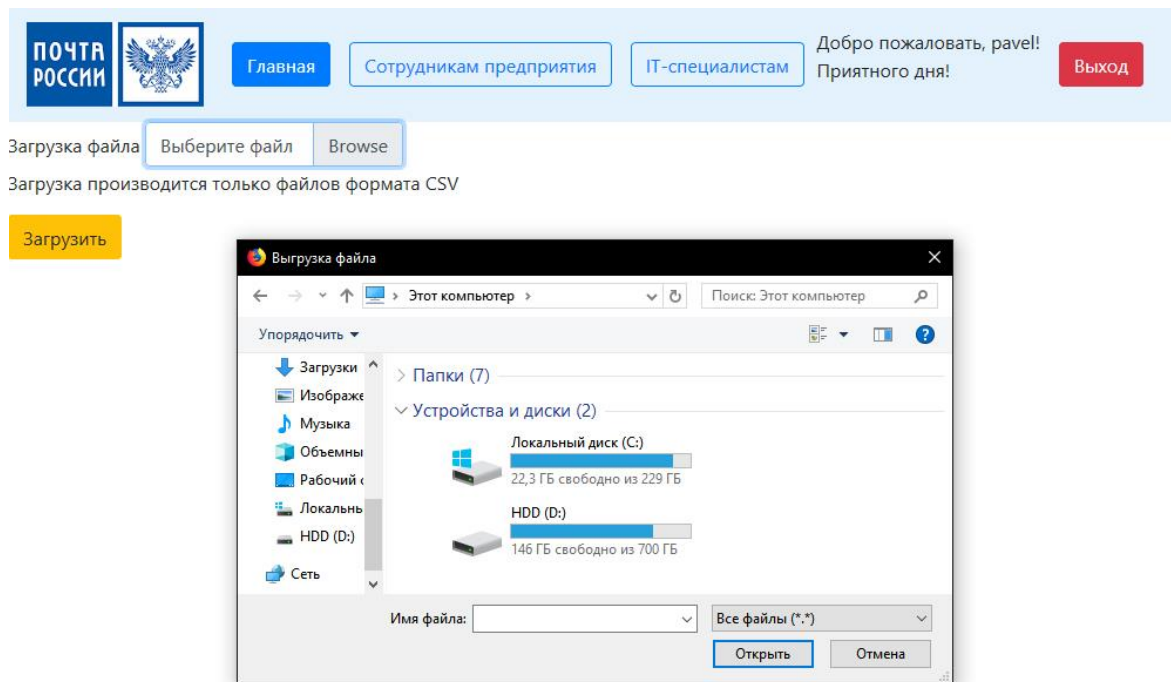


Рисунок 14 – Изображение загрузки файла

После нажатия клавиши «Загрузить», система автоматически считывает данные из указанного файла.

### 3.4.3 Модуль расчетов детализации по всем подразделениям

Этот модуль производит расчеты детализации по всей базе данных для всех существующих подразделений. В модуле предусмотрен диапазонный ввод даты. Пользователь может выбрать интересующий его отрезок времени для расчета детализации. В модуле присутствует двойной функционал, заключающийся в том, что полученный результат можно увидеть в качестве одной суммы по всем подразделениям, либо в качестве выгружаемого файла, который содержит подробный отчет. Отчет содержит данные каждого из имеющихся подразделений предприятия, их телефоны и рассчитанную для них сумму за услуги связи.

Первая функция доступна любому аутентифицированному пользователю, следующие две, предназначены исключительно для бухгалтеров предприятия. Изображение модуля и пример расчета детализации за апрель представлены на рисунке 15.

АСУРД

127.0.0.1:8000/asu/sum/

Почта России

Главная Сотрудникам предприятия IT-специалистам

Добро пожаловать, pavel! Приятного дня!

Выход

## Расчет детализации за все подразделения:

Укажите диапазон дат для расчета

ДД . ММ . ГГГГ

ДД . ММ . ГГГГ

Сумма разговоров за это период с 2019-04-01 по 2019-04-30 равна: 175424,30

Посчитать Выгрузить файл с указанными датами Построить график за последние пол года

Рисунок 15 – Изображение расчета детализации онлайн

После нажатия кнопки «Выгрузить файл с указанными датами» происходит активация второй функции модуля. Автоматизированная система высчитывает сумму для каждого из подразделений и одновременно для каждого из телефонов, предлагая после сохранить файл, содержащий результаты расчетов. Листинг представления, в котором содержится основной функционал модуля, приведен ниже.

```

def download_sum_all_otd(request):
    d1 = request.POST.get('d1')
    data2_change = request.POST.get('d2')
    d2 = datetime.strptime(data2_change, "%Y-%m-%d") + timedelta(days=1)

    response = HttpResponse(content_type='text/csv')
    response['Content-Disposition'] = 'attachment; filename="summa_po_vsem_za_period ' \
        + d1 + ' _ ' + data2_change + '.csv" '

    writer = csv.writer(response, delimiter=';')
    response.write(u'\ufeff'.encode('utf8'))
    writer.writerow(['Наименование отдела', 'Номер телефона', 'Сумма разговоров за период'])
    organisations = PhonesList.objects.values_list('org_name', flat=True)
    orgs = list(organisations)
    for x in orgs:
        items = PhonesList.objects.filter(custom_p_pk__icontains=x).values_list('phone_number', flat=True)
        for i in items:
            suma = CallDetail.objects.filter(
                caller__iexact=items[0]).filter(
                talk_date__gte=d1).filter(
                talk_date__lte=d2).aggregate(sum=Sum('money'))

            round_sum = suma.get('sum')
            if type(round_sum) == Decimal:
                round_sum = str(round(round_sum, 2)).replace(".", ",")
            else:
                round_sum = ('аббонент не разговаривал')
            writer.writerow([x, i, round_sum])
    return response

```

Файл, который получается в результате выгрузки можно увидеть на рисунке ниже (Рисунок 16).

|    | A                   | B              | C                          | D |
|----|---------------------|----------------|----------------------------|---|
| 1  | Наименование отдела | Номер телефона | Сумма разговоров за период |   |
| 2  | ОТД. Телеработы     | 8000000000     | 39,6                       |   |
| 3  | ОТД. Телеработы     | 8000000000     | 496,8                      |   |
| 4  | ОТД. Телеработы     | 8000000000     | аббонент не разговаривал   |   |
| 5  | ОТД. Телеработы     | 8000000000     | 2278,8                     |   |
| 6  | ОТД. Телеработы     | 8000000000     | 434,7                      |   |
| 7  | ОТД. Телеработы     | 8000000000     | аббонент не разговаривал   |   |
| 8  | ОТД. Телеработы     | 8000000000     | 205,2                      |   |
| 9  | ОТД. Телеработы     | 8000000000     | 270                        |   |
| 10 | ОТД. Телеработы     | 8000000000     | аббонент не разговаривал   |   |
| 11 | ОТД. Телеработы     | 8000000000     | 105,3                      |   |
| 12 | ОТД. Телеработы     | 8000000000     | 270                        |   |
| 13 | ОТД. Телеработы     | 8000000000     | 246,24                     |   |
| 14 | ОТД. Телеработы     | 8000000000     | 109,44                     |   |
| 15 | ОТД. Телеработы     | 8000000000     | 251,94                     |   |
| 16 | ОТД. Телеработы     | 8000000000     | 469,32                     |   |
| 17 | ОТД. Телеработы     | 8000000000     | 469,32                     |   |
| 18 | ОТД. Телеработы     | 8000000000     | 469,32                     |   |
| 19 | ОТД. Телеработы     | 8000000000     | 566,58                     |   |
| 20 | ОТД. Телеработы     | 8000000000     | 566,58                     |   |
| 21 | ОТД. Телеработы     | 8000000000     | 44,16                      |   |
| 22 | ОТД. Телеработы     | 8000000000     | 44,16                      |   |

Рисунок 16 – Изображения выгружаемого файла

Третьей функцией модуля расчетов детализации является визуализация сумм за полгода. Эта функция подготавливает данные, которые впоследствии передаются в HTML-шаблон. Данные строятся из расчетов суммы за каждый месяц, в течении последних шести месяцев. По окончании расчетов в HTML-шаблон передаются два массива. Первый массив представляет собой список из шести рассчитанных сумм. Второй массив содержит шесть элементов, которые состоят из месяца и года, за которые произведен расчет суммарной детализации. Второй массив необходим для подписания столбцов, с соответствующей суммой. Изображение работы функции можно увидеть на ниже (Рисунок 17).

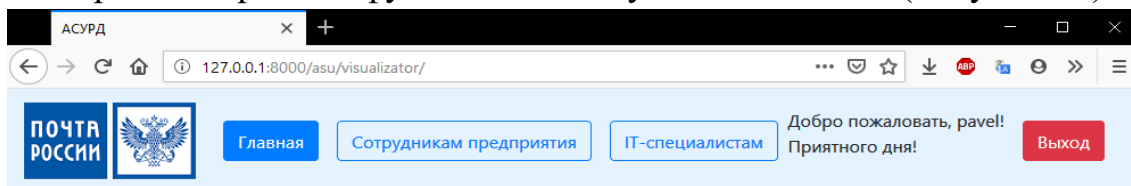


График за последние 6 месяцев

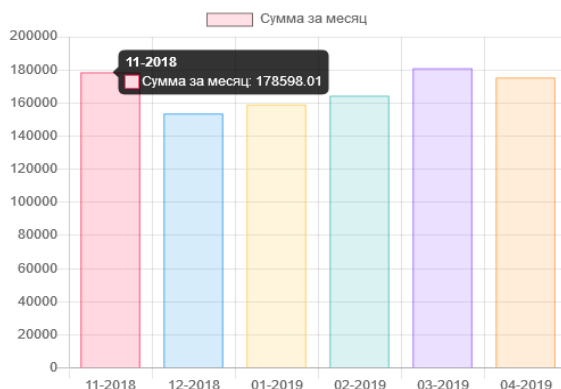


Рисунок 17 – Диаграмма рассчитанных сумм за последние полгода



### 3.4.4 Модуль расчетов детализации выборочного подразделения

По функциональности модуль напоминает работу модуля расчета общей детализации, но отличается более узкими условиями и параметрами запросов, а также более подробным выводом. В модуле присутствует реализация функции выбора нескольких параметров пользователя. Он может указать не только диапазон интересующих его дат, но и выбрать интересующее его подразделение, после чего получить данные расчета суммы за услуги связи для этого подразделения. Кроме того, в модуле реализована дополнительная функция выгрузки нарушений.

Работоспособность модуля представлена на рисунке 18. На рисунке видно, что в модуле присутствует такой элемент, как выпадающий список.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying '127.0.0.1:8000/asu/chsum/'. The page header includes the 'ПОЧТА РОССИИ' logo, a navigation menu with 'Главная', 'Сотрудникам предприятия', and 'IT-специалистам', a user greeting 'Добро пожаловать, pavel! Приятного дня!', and a 'Выход' button. The main content area is titled 'Расчет детализации по подразделениям:' and contains a form with the following elements: a label 'Выберите подразделение', a dropdown menu currently showing 'Диспетчерский пункт УФПС', a label 'Укажите диапазон дат для расчета', two date input fields with the placeholder 'ДД . ММ . ГГГГ', a label 'Сумма разговоров за', and three buttons: 'Посчитать' (blue), 'Выгрузить файл с указанными датами' (green), and 'Выгрузить файл с нарушениями' (red).

Рисунок 18 – Изображение модуля расчетов детализации выборочного подразделения

После нажатия кнопки «Выгрузить файл с указанными датами» задействуется функция выгрузки в файл информации, которая формируется из таких данных, как наименование подразделения, телефонный номер и сумма за услуги связи, но информация принадлежит только одному, выбранному пользователем подразделению.

Крайней функцией данного модуля является функция выгрузки файла с нарушениями. Под нарушением, по регламенту предприятия, понимается



длительность разговора, превышающая пять минут. Пользователь выбирает подразделение, диапазон дат. В свою очередь функция подготавливает данные, которые содержат информацию о номере с которого был совершен звонок, номере на который звонили, дату звонка и длительность разговора. Причем данные выводятся, только для звонков, длительность которых нарушает регламент разговоров предприятия. В случае, если будет регламент претерпит изменения, этот лимит разговора можно также легко изменить. Информацию, выводимую модулем в файл можно увидеть на рисунке 19.

|   | A                                 | B            | C                | D                   |
|---|-----------------------------------|--------------|------------------|---------------------|
| 1 | С какого номера произведен звонок | Куда звонили | Дата разговора   | Длительность звонка |
| 2 |                                   |              | 17.04.2019 14:37 | 7                   |
| 3 |                                   |              | 22.04.2019 19:07 | 9                   |
| 4 |                                   |              | 24.04.2019 20:30 | 10                  |
| 5 |                                   |              |                  |                     |
| 6 |                                   |              |                  |                     |
| 7 |                                   |              |                  |                     |
| 8 |                                   |              |                  |                     |
| 9 |                                   |              |                  |                     |

Рисунок 19 – Файл с выгрузкой информации о превышении лимита разговоров

## **Вывод по разделу**

Разработка продукта сопровождалась постоянной проверкой и тестированием каждой функции на реальных данных. Были созданы два дополнительных пользователя для проверки разрешений системы авторизации.

Первый пользователь имел права только на просмотр общей суммы детализаций предприятия в браузере, на доступ к общему списку детализации и на функцию визуализации данных о суммах, рассчитанных помесечно, за последние полгода. Прообразом первого пользователя был абстрактный сотрудник предприятия.

Прототипом второго пользователя выступали сотрудники отдела бухгалтерского и налогового учета, а также топ-менеджмент предприятия. Второй пользователь получил такие же права что и первый, за исключением того, что были добавлены права на загрузку детализации, на выгрузку общей детализации и на выгрузку информации о нарушениях лимита разговора. Работоспособность всех установленных запретов, а также всех имеющихся функций была апробирована.

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

Студенту:

| Группа | ФИО                    |
|--------|------------------------|
| 3-8В41 | Ядров Павел Евгеньевич |

| Инженерная школа    | Информационных технологий и робототехники | Отделение школы (НОЦ)     | Информационных технологий |
|---------------------|-------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Уровень образования | Бакалавриат                               | Направление/специальность | 09.03.01 Информатика и ВТ |

### Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих | В реализации проекта задействованы 2 человека - научный руководитель, инженер программист.<br>Оклад руководителя – 33664 руб.<br>Оклад инженера – 26300 руб.                                                             |
| 2. Нормы и нормативы расходования ресурсов                                                                                           | Премияльный коэффициент руководителя 30%;<br>Премияльный коэффициент инженера 30%;<br>Доплаты и надбавки руководителя 20%;<br>Дополнительной заработной платы 12%;<br>Накладные расходы 16%;<br>Районный коэффициент 30% |
| 3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования                                  | Согласно п.3 п.п.16 ст. 149 НК РФ данная НИР не подлежит налогообложению.<br>Отчисления во внебюджетные фонды – 27,1 %                                                                                                   |

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

|                                                                                                                                    |                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения | Определение потребителей.<br>SWOT-анализ.                                                        |
| 2. Планирование и формирование бюджета научных исследований                                                                        | Формирование плана и графика разработки.<br>Формирование бюджета затрат на научное исследование. |
| 3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования        | Определение эффективности исследования.                                                          |

### Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

|                                                                  |
|------------------------------------------------------------------|
| 1. Оценка конкурентоспособности технических решений              |
| 2. Матрица SWOT                                                  |
| 3. Альтернативы проведения НИ                                    |
| 4. График проведения и бюджет НИ                                 |
| 5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ |

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

Задание выдал консультант:

| Должность     | ФИО                      | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|---------------|--------------------------|------------------------|---------|------|
| Доцент (ОСГН) | Криницына Зоя Васильевна | к.т.н., доцент         |         |      |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО                    | Подпись | Дата |
|--------|------------------------|---------|------|
| 3-8В41 | Ядров Павел Евгеньевич |         |      |

## 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

### 4.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Чтобы проанализировать потребителей результатов исследования стоит рассмотреть целевой рынок и провести его сегментирование.

Таблица 1 – Карта сегментирования рынка

| Критерии сегментирования |         | Вид интернет – ресурса |                       |                    |
|--------------------------|---------|------------------------|-----------------------|--------------------|
|                          |         | Интернет – магазин     | Информационный портал | Корпоративный сайт |
| Размер компании          | Крупные |                        |                       |                    |
|                          | Средние |                        |                       |                    |
|                          | Мелкие  |                        |                       |                    |

Проанализировав карту сегментирования, можно сделать вывод, что чем крупнее компания, тем более широким является спектр используемых компанией видов интернет – ресурсов.

Разрабатываемая автоматизированная система управления, также является интернет – ресурсом. Её можно отнести к такому виду интернет – ресурса, как информационный портал.

### 4.2 SWOT – анализ

Является по своей сути комплексной оценкой научно-исследовательского проекта. Включает в себя сильные и слабые стороны, возможности и угрозы для разрабатываемого проекта. SWOT-анализ используют для исследования внешней и внутренней среды проекта.

Таблица 2 – Матрица SWOT

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p><b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b></p> <p>С1. Конкурентоспособность продукта;</p> <p>С2. Низкая стоимость;</p> <p>С3. Сокращение трудозатрат;</p> <p>С4. Наличие инфраструктуры, позволяющее проведение экспериментов;</p> <p>С5. Кастомизация.</p> | <p><b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b></p> <p>Сл1. Узкая направленность продукта;</p> <p>Сл2. Низкий уровень доходности;</p> <p>Сл3. Необходимость обучения пользователей работе с продуктом;</p> <p>Сл4. Требуется техническая поддержка продукта (регулярное обновление базы данных, поддержание работоспособности продукта);</p> <p>Сл5. Отсутствие маркетингового сопровождения продукта.</p> |
| <p><b>Возможности:</b></p> <p>В1. Развитие дополнительных сервисов (добавление функционала по работе с сотовой связью);</p> <p>В2. Внедрение на новые рынки или сегменты рынка;</p> <p>В3. Появление дополнительного спроса на новый продукт;</p> <p>В4. Государственная поддержка;</p> <p>В5. Появление инвестиционных средств (гранты, субсидии).</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>Угрозы:</b></p> <p>У1. Появление более современных технологий;</p> <p>У2. Появление конкурентных продуктов;</p> <p>У3. Отсутствие спроса на новые технологии у потребителя;</p> <p>У4. Неблагоприятная экономическая ситуация в стране;</p> <p>У5. Замена стационарной телефонии на IP-телефонию.</p>                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Одним из важных этапов SWOT-анализа, является выявление соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды. Выявить такие соответствия можно с помощью интерактивной матрицы проекта. Ее использование поможет разобраться с различными комбинациями взаимосвязей областей матрицы SWOT.

Таблица 3 – Соотношение возможностей и сильных сторон проекта

| Сильные стороны проекта |    |    |    |    |    |    |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|
| Возможности<br>проекта  |    | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |
|                         | B1 | +  | -  | -  | +  | 0  |
|                         | B2 | +  | +  | -  | -  | +  |
|                         | B3 | +  | +  | +  | -  | 0  |
|                         | B4 | -  | +  | -  | -  | -  |
|                         | B5 | -  | +  | -  | -  | -  |

Вывод таблицы: B1C1C4, B2C1C2C5, B3C1C2C3, B4B5C2.

Таблица 4 – Соотношение возможностей и слабых сторон проекта

| Слабые стороны проекта |    |     |     |     |     |     |
|------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Возможности<br>проекта |    | Сл1 | Сл2 | Сл3 | Сл4 | Сл5 |
|                        | B1 | +   | +   | +   | +   | 0   |
|                        | B2 | -   | +   | -   | -   | +   |
|                        | B3 | -   | +   | -   | -   | 0   |
|                        | B4 | -   | +   | -   | -   | -   |
|                        | B5 | -   | +   | -   | -   | 0   |

Вывод таблицы: B1Сл1Сл2Сл3Сл4, B2Сл2Сл5, B3B5Сл2, B4Сл2.

Таблица 5 – Соотношение угроз и сильных сторон проекта

| Сильные стороны проекта |    |    |    |    |    |    |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|
| Угрозы<br>проекта       |    | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |
|                         | У1 | +  | 0  | -  | -  | 0  |
|                         | У2 | +  | 0  | -  | -  | -  |
|                         | У3 | 0  | -  | -  | -  | -  |
|                         | У4 | 0  | +  | -  | -  | -  |
|                         | У5 | +  | 0  | -  | -  | -  |

Вывод таблицы: У1C1, У2C1, У4C2, У5C1.

Таблица 6 – Соотношение угроз и слабых сторон проекта

| Слабые стороны проекта |    |     |     |     |     |     |
|------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Угрозы проекта         |    | Сл1 | Сл2 | Сл3 | Сл4 | Сл5 |
|                        | У1 | -   | +   | -   | -   | -   |
|                        | У2 | +   | +   | -   | -   | +   |
|                        | У3 | -   | +   | -   | -   | -   |
|                        | У4 | -   | +   | -   | -   | -   |
|                        | У5 | 0   | +   | -   | -   | -   |

Вывод таблицы: У1Сл2, У2Сл1Сл2Сл5, У3У4Сл2, У5Сл2.

Таблица 7 – SWOT-анализ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b><br/> С1. Конкурентоспособность продукта;<br/> С2. Низкая стоимость;<br/> С3. Сокращение трудозатрат;<br/> С4. Наличие инфраструктуры, позволяющее проведение экспериментов;<br/> С5. Управляемость.</p>                                                                                                                                                                                          | <p><b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b><br/> Сл1. Узкая направленность продукта;<br/> Сл2. Низкий уровень доходности;<br/> Сл3. Необходимость обучения пользователей работе с продуктом;<br/> Сл4. Требуется техническая поддержка продукта (регулярное обновление базы данных, поддержание работоспособности продукта);<br/> Сл5. Отсутствие маркетингового сопровождения продукта.</p> |
| <p><b>Возможности:</b><br/> В1. Развитие дополнительных сервисов согласно требованиям потребителей (добавление функционала по работе с сотовой связью);<br/> В2. Внедрение на новые рынки или сегменты рынка;<br/> В3. Появление дополнительного спроса на новый продукт;<br/> В4. Государственная поддержка;</p> | <p>При развитии дополнительных сервисов, возможно увеличить конкурентоспособность продукта, а наличие инфраструктуры позволит протестировать их прежде, чем выпустить на новый рынок. За счет отсутствия аналогов, оставления низкой стоимости продукта и его кастомизации можно выйти на новые рынки и сегменты рынка, а при правильном представлении продукта возможно появление дополнительного спроса. Ожидание государственной поддержки и появление</p> | <p>Установление связей с потребителями для продвижения создаваемого продукта, позволит установить их требования, а также способствует развитию дополнительных сервисов, внедриться на другие рынки.</p>                                                                                                                                                                                                      |

## Продолжение таблицы 7

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| В5. Появление инвестиционных средств (гранты, субсидии).                                                                                                                                                                                                                         | инвестиционных средств, позволяет оставить максимально низкую стоимость продукта.                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Угрозы:</b><br>У1. Появление более современных технологий;<br>У2. Появление конкурентных продуктов;<br>У3. Отсутствие спроса на новые технологии у потребителя;<br>У4. Неблагоприятная экономическая ситуация в стране;<br>У5. Замена стационарной телефонии на IP-телефонию. | Значительной угрозой может стать аналог, имеющий сравнительно меньшую стоимость и разработанный по средствам современных технологий. Неизменная низкая стоимость продукта, способствует его продвижению, даже при неблагоприятной экономической ситуации в стране. | Следует использовать самые современные средства, чтобы избежать низкий уровень доходности. Максимально развивать дополнительные сервисы, чтобы сделать продукт более широкого применения. А при появлении конкурентных продуктов стоит прибегнуть к маркетинговому сопровождению. |

### 4.3 Планирование комплекса работ

На этом этапе осуществляется рациональное планирование работы, для чего необходимо провести отбор и обоснование комплекса работ. При составлении планов комплекса работ используются в основном сетевые и линейные методы планирования. Сетевые методы планирования используются при большой сложности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, одновременном участии многих исполнителей, необходимости параллельного выполнения работ и т.д. Если разработка не велика по объему и не требует большого состава исполнителей, то целесообразно использовать линейный метод планирования. Так как выпускная квалификационная работа является сравнительно небольшим по объему исследованием с постоянным числом исполнителей, то для планирования работ наиболее удобным является ленточный график планирования работы над темой. Планирование комплекса предполагаемых работ с использованием линейного метода ведется в следующем порядке: – составляется перечень работ, – осуществляется загрузка исполнителей, – определяется трудоемкость работ, – строится линейный график.



### 4.3.1 Составление перечня работ

Процесс реализации данной научно-исследовательской работы состоит из следующих основных этапов: – подготовительный, – исследование и анализ предметной области, – разработка продукта, – оформление документации и подготовка к сдаче разработки.

### 4.3.2 Осуществление загрузки исполнителей

Исполнителями работ являются:

- научный руководитель (НР),
- инженер-программист (ИП).

Научный руководитель ставит задачи и отвечает за работу по созданию продукта. Инженер-программист отвечает за проектирование информационного обеспечения, устанавливает программное обеспечение, отвечает за работу системы. Загрузка исполнителей — операция, при которой происходит определение количества исполнителей и объема их загрузки в зависимости от выполненных работ. Результаты загрузки приведены в таблице ниже (Таблица 8).

Таблица 8 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

| № работы                                 | Перечень работ                                                          | Исполнители | Загрузка, % |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| Подготовительный этап                    |                                                                         |             |             |
| 1                                        | Принятие решения о разработке, постановка задачи                        | НР          | 100         |
| 2                                        | Составление и утверждение технического задания                          | НР<br>ИП    | 100<br>60   |
| 3                                        | Изучение литературы и необходимых технологий для разработки             | ИП          | 100         |
| Исследование и анализ предметной области |                                                                         |             |             |
| 4                                        | Определение функций и общей логики работы проектируемой системы         | НР<br>ИП    | 40<br>60    |
| 5                                        | Изучение существующих решений, определение их преимуществ и недостатков | ИП          | 100         |

Продолжение таблицы 8

|                                                       |                                                                                    |          |           |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
| 6                                                     | Создание диаграмм, отражающих принцип работы и структуру разрабатываемого продукта | ИП       | 100       |
| Разработка программного продукта                      |                                                                                    |          |           |
| 7                                                     | Проектирование моделей в базе данных                                               | ИП       | 100       |
| 8                                                     | Определение структуры программы                                                    | ИП       | 100       |
| 9                                                     | Написание программы                                                                | ИП       | 100       |
| 10                                                    | Редактирование и отладка программы                                                 | ИП       | 100       |
| 11                                                    | Тестирование программного продукта                                                 | НР<br>ИП | 20<br>100 |
| 12                                                    | Анализ результатов работы программного обеспечения                                 | НР<br>ИП | 25<br>100 |
| Оформление документации и подготовка к сдаче продукта |                                                                                    |          |           |
| 13                                                    | Подготовка отчета о работе                                                         | НР<br>ИП | 10<br>100 |
| 14                                                    | Оформление графического материала                                                  | ИП       | 100       |

На основе Таблицы 8 построим диаграмму средней загрузки исполнителей (Рисунок 20).

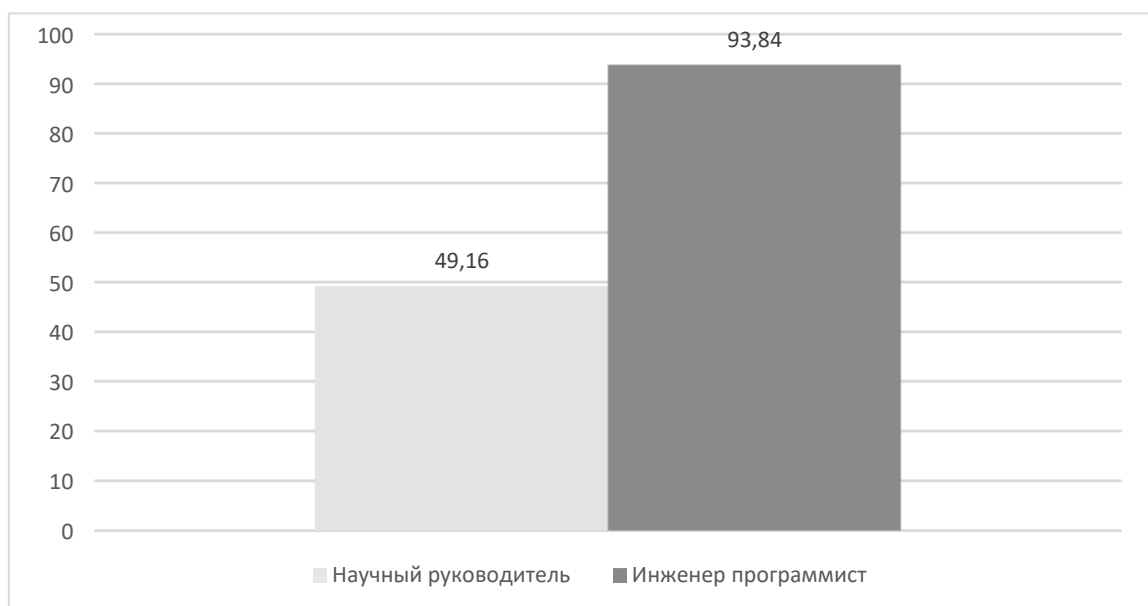


Рисунок 20 – Средний процент загрузки каждого исполнителя

### 4.3.3 Трудоемкость выполнения работ

В связи с тем, что трудовые затраты в большинстве случаев составляют основную часть стоимости разработки, особенно при разработке программных продуктов, важным является определение трудоемкости работ исполнителей. Трудоемкость – затраты, рабочего времени на производство единицы продукции. Для расчета продолжительности выполнения работ будем использовать вероятностный метод. Трудоемкость работ определяется по сумме трудоемкости этапов и видов работ, оцениваемых экспериментальным путем в человеко-днях, и носит вероятностный характер, так как зависит от множества трудно учитываемых факторов, поэтому ожидаемое значение трудоемкости  $t_{ожи}$  рассчитывается по формуле:

$$t_{ожи} = \frac{3t_{мин i} + 2t_{макс i}}{5},$$

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

$t_{мин i}$  – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы (оптимистическая оценка: в предложении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

$t_{макс i}$  – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях  $T_p$ , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями. Такое вычисление необходимо для обоснованного расчета заработной платы, так как удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости научных исследований составляет около 65%.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожи}}{ч_i},$$

где  $T_{pi}$  – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{ожи}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.;

$Ч_i$  – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

#### 4.3.4 Разработка графика проведения научного исследования

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{k_i} = T_{p_i} \cdot k_{\text{кал}},$$

где  $T_{k_i}$  – продолжительность выполнения  $i$ -ой работы в календарных днях;

$T_{p_i}$  – продолжительность выполнения  $i$ -ой работы в рабочих днях;

$k_{\text{кал}}$  – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}},$$

где  $T_{\text{кал}}$  – количество календарных дней в году ( $T_{\text{кал}} = 365$  дней);

$T_{\text{вых}}$  – количество выходных дней в году ( $T_{\text{вых}} = 52$  дней);

$T_{\text{пр}}$  – количество праздничных дней в году ( $T_{\text{пр}} = 14$  дней).

$$k_{\text{кал}} = \frac{365}{365 - 52 - 14} = 1,22$$

Рассчитанные значения в календарных днях по каждой работе  $T_{k_i}$  необходимо округлить до целого числа. Все рассчитанные значения необходимо свести в таблицу.

Таблица 9 – Временные показатели проведения научного исследования

| № работы | Трудоемкость работ   |                      |                            | Исполнители | Длительность работ в рабочих днях, $T_{p_i}$ | Длительность работ в календарных днях, $T_{k_i}$ |
|----------|----------------------|----------------------|----------------------------|-------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|          | $t_{\min}$ , чел-дни | $t_{\max}$ , чел-дни | $t_{\text{ожл}}$ , чел-дни |             |                                              |                                                  |
| 1.       | 1                    | 3                    | 1,8                        | НР          | 1,8                                          | 2                                                |
| 2.       | 1                    | 2                    | 1,4                        | НР, ИП      | 0,7                                          | 1                                                |
| 3.       | 3                    | 8                    | 5                          | ИП          | 5                                            | 6                                                |
| 4.       | 3                    | 6                    | 4,2                        | НР, ИП      | 2,1                                          | 3                                                |

Продолжение таблицы 9

|     |    |     |      |        |      |     |
|-----|----|-----|------|--------|------|-----|
| 5.  | 4  | 8   | 5,6  | ИП     | 5,6  | 7   |
| 6.  | 2  | 4   | 2,8  | ИП     | 2,8  | 3   |
| 7.  | 7  | 15  | 10,2 | ИП     | 10,2 | 12  |
| 8.  | 5  | 10  | 7    | ИП     | 7    | 9   |
| 9.  | 25 | 30  | 27   | ИП     | 27   | 33  |
| 10. | 10 | 25  | 16   | ИП     | 16   | 20  |
| 11. | 5  | 10  | 7    | НР, ИП | 3,5  | 4   |
| 12. | 9  | 11  | 9,8  | НР, ИП | 4,9  | 6   |
| 13. | 2  | 3   | 2,4  | НР, ИП | 1,2  | 1   |
| 14. | 2  | 4   | 2,8  | ИП     | 2,8  | 3   |
|     | 79 | 139 | 103  |        | 90,6 | 110 |

Календарный план-график в виде диаграммы Ганта (Рисунок 21).  
 Диаграммой Ганта называют горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками. График строится по данным Таблицы 9.



#### **4.4 Расчет затрат на разработку программы**

В состав затрат по созданию программы включается стоимость всех расходов, необходимых для реализации комплекса работ, составляющих содержание данной разработки. Расчет сметной стоимости на выполнение данной разработки производится по следующим статьям затрат:

- материалы и покупные изделия;
- основная заработная плата;
- отчисления в социальные фонды;
- оборудование для выполнения работ;
- услуги сторонних организаций;
- накладные расходы;
- прочие расходы.

##### **4.4.1 Расчет материальных затрат НТИ**

Затраты включают в себя стоимость всех материалов, используемых при разработке проекта с учетом транспортно-заготовительных расходов (1 % от стоимости материалов). Материальные затраты сведены в Таблица 10.

Таблица 10 – Расчет затрат на расходные материалы

| Наименование материалов и покупных изделий                      | Единица измерения | Количество | Цена за ед., руб. | Затраты на материалы, руб. |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------|------------|-------------------|----------------------------|
| Бумага формата А4                                               | пачка             | 1          | 229               | 229                        |
| Картридж для МФУ                                                | шт.               | 1          | 2500              | 2500                       |
| Ручка шариковая                                                 | шт.               | 2          | 30                | 60                         |
| Транспортно-заготовительные расходы, 1% от стоимости материалов |                   |            |                   | 27,89                      |
| Итого                                                           |                   |            |                   | 2816,89                    |

##### **4.4.2 Расчет затрат на оборудование**

В данную статью включают все затраты, связанные с приобретением специального оборудования (программаторов, микроконтроллеров, стендов, устройств и другой периферии). Определение стоимости спецоборудования производится по действующим прейскурантам (Таблица 11).

Таблица 11 – расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ

| №<br>п/п                                                       | Наименование<br>оборудования  | Кол-во единиц<br>оборудования,<br>шт. | Цена единицы<br>оборудования,<br>руб. | Общая<br>стоимость<br>оборудования,<br>руб. |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1                                                              | Системный блок                | 1                                     | 32000                                 | 32000                                       |
| 2                                                              | Монитор                       | 1                                     | 6000                                  | 6000                                        |
| 3                                                              | Комплект клавиатура +<br>мышь | 1                                     | 1000                                  | 1000                                        |
| Затраты по доставке и монтажу (15% от цены всего оборудования) |                               |                                       |                                       | 5850                                        |
| Итого                                                          |                               |                                       |                                       | 44850                                       |

#### 4.4.3 Расчет основной заработной платы

В этой статье расходов планируется и учитывается основная заработная плата инженерно-технических работников, непосредственно участвующих в разработке, доплаты по районным коэффициентам и премиям:

$$З_{зп} = З_{осн} + З_{доп},$$

где  $З_{осн}$  – основная заработная плата;

$З_{доп}$  – дополнительная заработная плата (12-20% от  $З_{осн}$ ).

Оклад по данным ТПУ для должности старший преподаватель со степенью кандидат наук составляет 33664 рублей без районного коэффициента. (РК=1.3)

Основная заработная плата инженера от предприятия рассчитывается по следующей формуле:

$$З_{осн} = З_{дн} \cdot T_p,$$

где  $З_{осн}$  – основная заработная плата одного работника;

$T_p$  – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн. (таблица 9);

$З_{дн}$  – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:



$$З_{\text{дн}} = \frac{З_{\text{м}} \cdot М}{F_{\text{д}}},$$

где  $З_{\text{м}}$  – месячный должностной оклад работника, руб.;

$М$  – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 28 раб. дней  $М = 11,08$  месяца (инженер);

при отпуске в 56 раб. дней  $М = 10,16$  месяца (научный руководитель);

$F_{\text{д}}$  – действительный годовой фонд рабочего времени научно-

технического персонала, раб. дн.

Таблица 12 – Баланс рабочего времени

| Показатели рабочего времени                  | Руководитель | Инженер |
|----------------------------------------------|--------------|---------|
| Календарное число дней                       | 365          | 365     |
| Количество нерабочих дней                    |              |         |
| – выходные дни                               | 44           | 48      |
| – праздничные дни                            | 14           | 14      |
| Потери рабочего времени                      |              |         |
| – отпуск                                     | 56           | 28      |
| – невыходы по болезни                        | 1            | 1       |
| Действительный годовой фонд рабочего времени | 250          | 274     |

Месячный должностной оклад работника:

$$З_{\text{м}} = З_{\text{тс}} \cdot (1 + k_{\text{пр}} + k_{\text{д}}) \cdot k_{\text{р}},$$

где  $З_{\text{тс}}$  – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{\text{пр}}$  – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30% от  $З_{\text{тс}}$ );

$k_{\text{д}}$  – коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2-0,5;

$k_{\text{р}}$  – районный коэффициент, равный 1,3 (для г. Томска).

Таблица 13 – Расчет основной заработной платы

| Исполнители            | Разр<br>яд | $k$ | $З_{\text{тс}}$ ,<br>руб. | $k_{\text{пр}}$ | $k_{\text{д}}$ | $k_{\text{р}}$ | $З_{\text{м}}$ , руб. | $З_{\text{дн}}$ ,<br>руб. | $T_{\text{р}}$ ,<br>раб.<br>дн. | $З_{\text{осн}}$ , руб. |
|------------------------|------------|-----|---------------------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| Руководитель           | КН         | -   | 33664                     | 0,3             | 0,2            | 1,3            | 65644,8               | 2667,8                    | 14,2                            | 37882,83                |
| Инженер                | -          | 1   | 26300                     | 0,3             | 0,2            | 1,3            | 51258                 | 2073,86                   | 88,8                            | 184158,82               |
| Итого $З_{\text{осн}}$ |            |     |                           |                 |                |                |                       |                           |                                 | 222041,65               |

Итого по статье «Основная заработная плата» - 222041,65

#### 4.4.4 Расчёт дополнительной заработной платы

Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы учитывают величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за

отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций.

Расчет производится по следующей формуле:

$$З_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot З_{\text{осн}},$$

где  $k_{\text{доп}}$  – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12-0,15).

$$З_{\text{доп}}(\text{руководитель}) = 4545,94 \text{ руб.}$$

$$З_{\text{доп}}(\text{инженер}) = 22099,06 \text{ руб.}$$

Итого по статье «дополнительная заработная плата» - 26645 руб.

#### 4.4.5 Отчисления во внебюджетные фонды

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников. Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$З_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}),$$

где  $k_{\text{внеб}}$  – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (27,1).

Таблица 14 – Отчисления во внебюджетные фонды

| Исполнитель                                  | Основная заработная плата, руб. | Дополнительная заработная плата, руб. |
|----------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| Научный руководитель                         | 37882,83                        | 4545,94                               |
| Инженер программист                          | 184158,82                       | 22099,06                              |
| Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды | $k_{\text{внеб}} = 0,271$       |                                       |
| Научный руководитель                         | 11498,20                        |                                       |
| Инженер программист                          | 55895,89                        |                                       |

Итого по статье «Отчисления во внебюджетные фонды» - 67394,08 руб.

#### 4.4.6 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергии, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по следующей формуле:

$$З_{\text{накл}} = (\text{сумма статей } 1 \div 5) \cdot k_{\text{нр}},$$

где  $k_{\text{нр}}$  – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 16%.

$$З_{\text{накл}} = 58199,62 \text{ руб.}$$

#### 4.4.7 Формирование бюджета затрат НИ

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции (Таблица 15).

Таблица 15 – Расчет бюджета затрат НИ

| Наименование статьи                        | Сумма, руб. | Доля затрат, % |
|--------------------------------------------|-------------|----------------|
| Материальные затраты НИ                    | 2816,89     | 0,67           |
| Затраты на оборудование                    | 44850,00    | 10,63          |
| Затраты по основной заработной плате       | 222041,65   | 52,62          |
| Затраты по дополнительной заработной плате | 26645,00    | 6,31           |
| Отчисление во внебюджетные фонды           | 67394,08    | 15,97          |
| Накладные расходы                          | 58199,62    | 13,79          |
| Бюджет затрат НИ                           | 421947,23   | 100            |

#### 4.5 Оценка эффективности НИ

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

#### 4.5.1 Интегральный показатель финансовой эффективности

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат вариантов исполнения научного исследования.

На текущий момент расчет детализации производится только ручным способом, путем распределения затрат, из полученных от оператора связи данных. На произведение расчетов инженером для всех департаментов и отделов предприятия уходит 40 рабочих часов или 5 рабочих дней. Стоимость такого варианта получим из произведения количества дней на среднедневную заработную плату инженера:

$$\Phi_{p1} = 5 \cdot Z_{\text{дн}} = 10369,3 \text{ руб.}$$

При использовании автоматизированной системы управления(АСУ), это займет 0,5 чел.-часа. Для получения более информативного финансового показателя, стоимость такого варианта получим произведением времени работы инженера с АСУ:

$$\Phi_{p2} = 0,5 \cdot Z_{\text{дн}} = 1036,93 \text{ руб.}$$

Для произведения расчетов детализации бухгалтером, требуется 64 рабочих часа или 8 рабочих дней. Так как информация о заработной плате бухгалтера предприятия секретна, то за максимальную стоимость примем произведение количества требующихся бухгалтеру рабочих дней на среднедневную заработную плату инженера:

$$\Phi_{\text{max}} = 8 \cdot Z_{\text{дн}} = 16590,88 \text{ руб.}$$

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{фин}}^i = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}},$$

где  $I_{\text{фин}}^i$  – интегральный финансовый показатель произведения расчетов;

$\Phi_{pi}$  – стоимость  $i$ -го варианта расчета;

$\Phi_{\text{max}}$  – максимальная стоимость расчета.

Таблица 16 –Интегрального показателя финансовой эффективности

|                                                                    | При расчете инженером | При использовании АСУ |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Интегральный показатель финансовой эффективности, $I_{\text{фин}}$ | 0,625                 | 0,0625                |

Полученная величина интегрального показателя финансовой эффективности отражает увеличение или, как в данном случае, удешевление стоимости оплаты труда для производимых работ по расчету детализации.

#### 4.5.2 Интегральный показатель ресурсоэффективности

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i,$$

где  $I_{pi}$  – интегральный показатель ресурсоэффективности для  $i$ -го варианта выполнения расчетов;

$a_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го варианта выполнения расчетов;

$b_i$  – бальная оценка  $i$ -го варианта выполнения расчетов, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности рекомендуется проводить в форме таблицы (таблица 17).

Таблица 17 – Сравнительная оценка характеристик вариантов выполнения расчетов

| Объект исследования<br>Критерий                | Весовой коэффициент параметра (<1) | Ручной расчет (1-10) | Применение АСУ (1-10) |
|------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| 1. Точность расчетов                           | 0,3                                | 6                    | 10                    |
| 2. Способствует росту производительности труда | 0,3                                | 1                    | 9                     |
| 3. Удобство в эксплуатации                     | 0,2                                | 1                    | 7                     |
| 4. Энергосбережение                            | 0,1                                | 2                    | 8                     |
| 5. Надежность                                  | 0,1                                | 7                    | 9                     |
| Итого                                          | 1                                  | 17                   | 43                    |

$$I_{p-\text{руч}} = 6 \cdot 0,3 + 1 \cdot 0,3 + 1 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,1 + 7 \cdot 0,1 = 3,2$$

$$I_{p-acy} = 10 \cdot 0,3 + 9 \cdot 0,3 + 7 \cdot 0,2 + 8 \cdot 0,1 + 9 \cdot 0,1 = 8,8$$

### 4.5.3 Интегральный показатель эффективности вариантов расчетов

Данный показатель определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{руч} = \frac{I_{p-руч}}{I_{фин-руч}} = 5,12 \text{ – интегральный показатель эффективности для}$$

ручного метода расчета;

$$I_{acy} = \frac{I_{p-acy}}{I_{фин-acy}} = 140,8 \text{ – интегральный показатель эффективности для}$$

применения АСУ.

Сравнительная эффективность проекта рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{ср} = \frac{I_{руч}}{I_{acy}} = 0,037$$

Таблица 18 – Сравнительная эффективность разработки

| № п/п | Показатели                                    | Ручной расчет | Применение АСУ |
|-------|-----------------------------------------------|---------------|----------------|
| 1     | Интегральный финансовый показатель разработки | 0,625         | 0,0625         |
| 2     | Интегральный показатель ресурсоэффективности  | 3,2           | 8,8            |
| 3     | Интегральный показатель эффективности         | 5,12          | 140,8          |
| 4     | Сравнительная эффективность вариантов         | 0,037         |                |

### Выводы по разделу

Эффективность данного проекта заключается в том, что он существенно уменьшит трудозатраты и упростит расчет детализации по стационарным телефонам. SWOT-анализ позволяет сделать выводы, о сильных и слабых сторонах проекта, а также избежать возможных угроз и рисков.

Был сформирован перечень этапов и произведено распределение исполнителей. Был разработан график проведения научного исследования, который включает в себя 14 этапов выполнения исследования, которые заняли 17 дней для научного руководителя и 108 дней для инженера программиста.

Таким образом, поставленная цель достигнута, решены обозначенные задачи.

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

| Группа | ФИО                    |
|--------|------------------------|
| 3-8В41 | Ядров Павел Евгеньевич |

|                     |                                           |                           |                           |
|---------------------|-------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Инженерная школа    | Информационных технологий и робототехники | Отделение школы (НОЦ)     | Информационных технологий |
| Уровень образования | Бакалавриат                               | Направление/специальность | 09.03.01 Информатика и ВТ |

Тема ВКР:

| Разработка автоматизированной системы управления расчетами детализации                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения                                                                                                                                                                                                        | Рабочее место инженера-программиста, используемое при проектировании и разработки автоматизированной системы управления.                                                                                                                                                                                                                                       |
| Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <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> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– ГОСТ Р 50923-96 «Дисплеи. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования к производственной среде. Методы измерения»;</li> <li>– СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы" (с изменениями на 21 июня 2016 года).</li> </ul> |
| <b>2. Производственная безопасность:</b><br>2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов<br>2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– температура рабочего помещения;</li> <li>– превышение уровня шума;</li> <li>– отсутствие естественного света;</li> <li>– отсутствие искусственного света;</li> <li>– превышение уровня электромагнитного излучения.</li> </ul>                                                                                        |
| <b>3. Экологическая безопасность:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– краткий анализ влияния объекта исследования на атмосферу, гидросферу, литосферу;</li> <li>– методы сокращения влияния определенных проблем на окружающую среду.</li> </ul>                                                                                                                                            |
| <b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения;</li> <li>– выбор наиболее типичной ЧС;</li> <li>– разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</li> </ul>                                                                                                                            |

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

**Задание выдал консультант:**

| Должность      | ФИО            | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|----------------|----------------|---------------------------|---------|------|
| Ассистент ООТД | Мезенцева И.Л. | -                         |         |      |

**Задание принял к исполнению студент:**

| Группа | ФИО        | Подпись | Дата |
|--------|------------|---------|------|
| 3-8B41 | Ядров П.Е. |         |      |



## **5. Социальная ответственность**

### **Введение**

В рамках бакалаврской работы проводится разработка автоматизированной системы управления расчетами детализации по стационарным телефонам. Спроектированная и разработанная система используется для облегчения и оптимизации труда бухгалтеров Управления Федеральной почтовой связи Томской области – филиала Федерального государственного унитарного предприятия «Почта России».

Так или иначе, пользователями разработанной системы являются все сотрудники, имеющие доступ к внутренней локальной сети предприятия. Помимо прочего основными пользователями являются специалисты отдела бухгалтерского и налогового учета, а также топ-менеджмент предприятия.

Разработка системы велась исключительно при помощи компьютера. Однако использование средств вычислительной техники накладывает целый ряд вредных факторов на человека, что впоследствии снижает производительность его труда и может привести к существенным проблемам со здоровьем сотрудника.

Данный раздел посвящен обозначению и анализу вредных и опасных факторов производственной среды как для разработчиков, так и для пользователей разработанной системы.

Местом проведения работ является УФПС Томской области – филиал ФГУП «Почта России».

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

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей компьютера, характера выполняемой работы. При этом допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики [18].

Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на компьютере, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления.

В помещениях, где установлены компьютеры, ежедневно должна проводиться влажная уборка.

Высота рабочей поверхности стола для взрослых пользователей должна регулироваться в пределах 680—800 мм; при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм.

Размеры рабочей поверхности стола для компьютеров: ширина — 1400 мм, глубина 1000 мм при нерегулируемой его высоте, равной 725 мм.

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной — 500 мм, глубиной на уровне колен — 450 мм и на уровне вытянутых ног — 650 мм [19].

Конструкция рабочего стула должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе, что позволит изменять позу для снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления [20].

Рабочий стул должен быть оснащен подъемно-поворотным механизмом и должен иметь регулируемый угол наклона сиденья и спинки, а также расстоянием спинки от переднего края сидения. При этом регулировка каждого

параметра должна быть независима, легко осуществляема и иметь надежную фиксацию.

Требования к эргономическим параметрам оборудования на рабочих местах с ПЭВМ представлены в следующих нормативных документах:

- ГОСТ Р 50923-96 Дисплей. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде [21].
- СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации [22].

В соответствии с установленными регламентирующими документами в УФПС Томской области – филиала ФГУП «Почта России», а также с государственными стандартами и правовыми нормами обеспечения безопасности предусмотрена следующая организация труда в течение рабочей смены:

- длительность рабочего времени не более 8 часов;
- обеденный перерыв не менее 60 минут;
- установлены ежечасные перерывы в работе (не менее 5 минут).

При приеме на работу, каждый сотрудник проходит инструктаж по технике безопасности и по охране труда.

## **5.2 Производственная безопасность**

Для выявления потенциальных факторов следует обратиться к ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [23]. Согласно информации, указанной выше, неблагоприятные производственные факторы классифицируют следующим образом:

- вредные производственные факторы, приводящие к заболеваниям;
- опасные производственные факторы, приводящие к травмам, или даже приводящие к смерти.

Согласно методическим указаниям построена таблица (Таблица 19).

Таблица 19 – Возможные опасные и вредные факторы

| Факторы<br>(ГОСТ 12.0.003-2015)                                                                              | Этапы работ    |                  |                  | Нормативные<br>Документы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                              | Разрабо<br>тка | Изготов<br>ление | Эксплуа<br>тация |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.Отклонение показателей микроклимата                                                                        | +              | +                | +                | – требования к значению отклонений микроклимата устанавливаются СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [24];<br>– требования к значению уровня шума устанавливаются СН 2.2.4/2.1.8.56296 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки [25];<br>– требования к освещению устанавливаются СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение [26];<br>– требования к значению напряженности устанавливаются СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. |
| 2. Превышение уровня шума                                                                                    | +              |                  |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.Отсутствие или недостаток естественного света                                                              |                |                  | +                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4.Недостаточная освещенность рабочей зоны                                                                    |                |                  | +                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5.Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека | +              |                  | +                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Анализ опасных и вредных производственных факторов

### 5.2.1 Микроклимат

В помещении должны быть обеспечены оптимальные параметры микроклимата, которые установлены по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека.

Санитарные нормы и правила предназначены для предотвращения неблагоприятного воздействия микроклимата рабочих мест производственных помещений на самочувствие, функциональное состояние, работоспособность и здоровье человека.

Оптимальные микроклиматические условия обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение восьмичасовой рабочей смены, не вызывают отклонений в состоянии здоровья и создают предпосылки для высокого уровня работоспособности [27].

Понижение температуры и повышение скорости движения воздуха, может привести к переохлаждению организма, самое главное, что микроклимат напрямую оказывают существенное влияние на производительность труда.

Повышенная температура вызывает нарушение состояния здоровья, снижение работоспособности и производительности труда. Повышенная температура в микроклимате может привести к заболеванию общего характера, которое проявляется чаще всего в виде теплового удара.

Все категории работ разграничиваются на основе интенсивности энергозатрат организма в ккал/ч (Вт). Работа инженера-программиста относится к категории Ia (работа с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт), производимая сидя и сопровождающаяся незначительным физическим напряжением). Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 оптимальные параметры микроклимата на рабочем месте для категории Ia приведены в таблице ниже (Таблица 20).

Таблица 20 – Оптимальные параметры микроклимата для помещения с компьютерами

| Период года | Температура воздуха, С <sup>0</sup> | Температура поверхностей, С <sup>0</sup> | Относительная влажность воздуха, % | Скорость движения воздуха, м/с |
|-------------|-------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Холодный    | 22 – 24                             | 21 – 25                                  | 60 – 40                            | 0,1                            |
| Теплый      | 23 – 25                             | 22 – 26                                  | 60 – 40                            | 0,1                            |

В рабочем помещении проводятся измерения показателей микроклимата в целях контроля их соответствия гигиеническим требованиям.

Измерения проводятся в холодный и в теплый период года. Для холодного периода года средняя температура достигает отметки в 23°С. Поддержание в рабочем помещении в холодное время года температуры воздуха 22—24 °С осуществляется системой централизованного водяного отопления. Для теплого периода года средняя температура достигает отметки в 24°С. Чтобы

поддерживать допустимые показатели в теплый период года используются кондиционеры, а также проветривание помещения.

### 5.2.2 Шум

При выполнении основной работы на ПЭВМ в помещениях, где работают программисты, уровень звука не должен превышать 50 дБА (Таблица 21) [28].  
Таблица 21 – Предельно допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест

| Вид трудовой деятельности, рабочее место                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц |      |      |      |      |      |      |      | Уровни звука и эквивалентного звука (в дБА) |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------------------------|----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Предприятия, учреждения и организации                                               |      |      |      |      |      |      |      |                                             |    |
| Творческая деятельность, руководящая работа с повышенными требованиями, научная деятельность, конструирование и проектирование, программирование, преподавание и обучение, врачебная деятельность.<br>Рабочие места в помещениях дирекции, проектноконструкторских бюро, расчетчиков, программистов вычислительных машин, в лабораториях для теоретических работ и обработки данных, приема больных в здравпунктах | 31,5                                                                                | 63   | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000                                        | 50 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 86дБ                                                                                | 71дБ | 61дБ | 54дБ | 49дБ | 45дБ | 42дБ | 40дБ | 38дБ                                        |    |

Сильный шум вызывает трудности в распознавании цветовых сигналов, снижает быстроту восприятия цвета, остроту зрения, зрительную адаптацию, нарушает восприятие визуальной информации, снижает способность быстро и точно выполнять координированные движения, уменьшает на 5—12 % производительность труда. Длительное воздействие шума с уровнем звукового давления 90 дБ снижает производительность труда на 30—60 %.

В рассматриваемом кабинете основными источниками шума являются два компьютера (охлаждение внутри системного блока, жесткие диски, оптические приводы DVD-ROM) и работающий МФУ.

В соответствии со спецификацией на компьютер HP PW436EA, уровень шума блока питания компьютера составляет 3—8 дБА, уровень шума охлаждающего устройства процессора 10—13 дБА, остальные элементы охлаждения являются пассивными и их уровень шума не учитывается. Шум, вызываемый работой оптических приводов, также не учитывается, так как они используются в работе незначительно малое время.

В соответствии с технической документацией к многофункциональному устройству Canon i-SENSYS MF4450, максимальный уровень шума сопровождает процесс копирования документов и составляет 43 дБА. Шум от работы МФУ является кратковременным и не влияет на трудоспособность программиста.

Для доведения уровня шума до санитарных норм следует придерживаться следующих правил при организации труда в помещении:

- пользоваться МФУ во время перерывов в работе (при отсутствии срочности);
- своевременно осуществлять профилактику системных блоков компьютеров (очистка от пыли и смазывание движущихся частей охлаждающих установок, замена излишне шумных комплектующих).

### **5.2.3 Естественное освещение в помещениях**

Естественное освещение создается путем солнечного воздействия света через световые проемы в помещение. Освещение сильно влияет на зрительные нервы человека, через которые мы получаем около 90% всей информации об окружающем мире. Недостаточный уровень света заставляет напрягать зрение, что приводит к быстрой усталости глазных мышц, общей сонливости, головным болям и мигрени.

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03, коэффициент естественной освещённости (КЕО) - это коэффициент, характеризующий количество естественного света, поступающего в помещение. требования к естественному освещению общественных зданий представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Требования к естественному освещению общественных зданий

| Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности (Г - горизонтальная, В - вертикальная) и высота плоскости над полом, м | КЕО $e_n$ , %                             |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                                                                                        | при верхнем или комбинированном освещении | при боковом освещении |
| Г-0,8                                                                                                                                  | 3,0                                       | 1,0                   |

При естественном освещении следует применять средства солнцезащиты, снижающие перепады яркостей между естественным светом и свечением экрана ПК:

- регулируемые жалюзи с вертикальными панелями;
- светорассеивающие шторы.

#### 5.2.4 Недостаток освещенности в помещениях

Рациональное освещение рабочего места позволяет предупредить травматизм и многие профессиональные заболевания. Правильно организованное освещение создает благоприятные условия труда, повышает работоспособность и увеличивает производительность труда. Освещение на рабочем месте должно быть таким, чтобы человек мог без напряжения выполнять свою работу.

Виды производственного освещения:

- лампы накаливания;
- люминесцентные лампы;
- газоразрядные лампы.

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 в таблице 23 приведены требования к искусственной освещенности на рабочих местах.



Таблица 23 – Требования к искусственной освещенности

| Освещенность на рабочем столе, лК | Освещенность на экране компьютера, Лк | Блики на экране, кд/м <sup>2</sup> | Прямая блескость источника света, кд/м <sup>2</sup> | Коэффициент пульсации, % | Отношение яркости            |                                         |
|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|
|                                   |                                       |                                    |                                                     |                          | между рабочими поверхностями | между поверхностями стен и оборудования |
| 300-500                           | не выше 300лк                         | не выше 40 кд/м <sup>2</sup>       | 200 кд/м <sup>2</sup>                               | не более 5%.             | 3:1-5:1                      | 10:1                                    |

Недостаток естественного освещения предусматривает применение системы смешанного освещения. Недостаточное освещение приводит к напряжению зрения, преждевременной усталости и ослабляет внимание. Чрезмерно яркое освещение вызывает ослепление, раздражение и резь в глазах.

Одним из способов защиты являются светозащитные очки.

### 5.2.5 Электромагнитное излучение

Воздействие электромагнитного излучения может проявляться в различной форме – от незначительных изменений в некоторых системах организма до серьезных нарушений в организме. Поглощение организмом человека энергии электромагнитного излучения вызывает тепловой эффект. Начиная с определенного момента организм человека не справляется с отводом теплоты от отдельных органов, и их температура может повышаться. В связи с этим воздействие электромагнитного излучения особенно вредно для тканей и органов с недостаточно интенсивным кровообращением [29].

Нормы напряженности электромагнитного поля на расстоянии 50 см вокруг монитора по электрической составляющей, соответствующие СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, приведены в таблице ниже (Таблица 24).

Таблица 24 – Временные уровни ЭМП

| Наименование параметров                           |                                  | ВДУ ЭМП |
|---------------------------------------------------|----------------------------------|---------|
| Напряженность электрического поля                 | в диапазоне частот 5 Гц-2 кГц    | 25 В/м  |
|                                                   | в диапазоне частот 2 кГц-400 кГц | 2,5 В/м |
| Плотность магнитного потока                       | в диапазоне частот 5 Гц-2 кГц    | 250 нТл |
|                                                   | в диапазоне частот 2 кГц-400 кГц | 25 нТл  |
| Электростатический потенциал экрана видеомонитора |                                  | 500 В   |

Что касается предельно допустимых норм, согласно СанПиН 2.2.4.3359-16, предельно допустимые уровни постоянного магнитного поля на рабочих местах приведены в таблице ниже (Таблица 25) [30].

Таблица 25 – ПДУ постоянного магнитного поля

| Время воздействия за рабочий день, минуты | Общее                   |                             | Локальное               |                             |
|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
|                                           | ПДУ напряженности, кА/м | ПДУ магнитной индукции, мТл | ПДУ напряженности, кА/м | ПДУ магнитной индукции, мТл |
| 61-480                                    | 8                       | 10                          | 12                      | 15                          |

Последние достижения науки в области производства мониторов позволяют значительно снизить уровень излучения. Использование современных ЭЛТ-мониторов и ЖК-мониторов, соответствующих стандарту ТСО-2003, гарантирует минимальные значения напряженности электромагнитных полей вблизи экранов (менее 10 В/м в диапазоне частот от 5 Гц до 2 кГц и менее 1 В/м в диапазоне частот 2—400 кГц). Используемый для разработки программного продукта ЖК-монитор BenQ LCD 24" G2420HDBL также соответствует стандарту ТСО-2003.

### 5.2.6 Обоснование мероприятий по снижению уровней воздействия опасных и вредных факторов на исследователя (работающего)

Основные требования к рабочим местам офисного персонала является:

- площадь рабочего места должна быть не менее 6 м<sup>2</sup>;
- температурный режим на протяжении рабочего дня должен попадать в диапазон от 22 до 26, в зависимости от периода года;

- освещенность на рабочем месте должна соответствовать диапазону 300 – 500 Лк.

### **5.3 Экологическая безопасность**

Под охраной окружающей среды понимаются различного рода мероприятия влияющие на следующие природные зоны:

- литосфера;
- гидросфера;
- атмосфера.

Для уменьшения вредного влияния на литосферу необходимо производить сортировку отходов и обращаться в службы по утилизации для дальнейшей переработки или захоронения. Также существуют организации, занимающиеся покупкой сломанных электронных приборов на запчасти. Или можно самостоятельно отвезти сломанный компьютер в пункт приема металлолома. Такие точки приема есть в каждом городе.

Источники загрязнений для гидросферы не выявлены и поэтому методы защиты не разработаны.

Источники загрязнения атмосферы: при изготовлении ЖК-дисплеев, происходит выброс ( $\text{CO}_2$ )  $\text{NF}_3$ .

Методы защиты от выбросов в атмосферу: использовать замену только расходных материалов у мониторов, а не их целиком.

### **5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

Наиболее вероятная, возможная в помещении с компьютерами, чрезвычайная ситуация – пожар.

Пожарная профилактика основывается на устранении благоприятных условий возгорания. Предотвращение пожара достигается путем исключения легко воспламеняемых предметов и источников возгорания, а также поддержанием [31].

В современных ЭВМ очень высокая плотность размещения элементов электронных схем. В непосредственной близости друг от друга располагаются соединительные провода, коммутационные кабели, элементы электронных микросхем. При протекании по ним электрического тока выделяется определенное количество теплоты, что может привести к повышению температуры до 80—100 °С. При этом возможно плавление изоляции, и как следствие короткое замыкание, которое сопровождается искрением и ведет к недопустимым перегрузкам элементов микросхем. Для отвода избыточной теплоты в ЭВМ используют внутренние вентиляторы. среды в условиях, препятствующих возгоранию.

Для сведения возможности возникновения пожара в помещении к минимуму необходимо выполнять противопожарные меры:

- провести пожарную сигнализацию в помещении;
- иметь в обязательном наличии средства пожаротушения (огнетушители, пожарный инструмент, песок);
- курить только в специально отведенных местах;
- содержать пути и проходы эвакуации людей в свободном состоянии;
- проводить периодически инструктаж по технике безопасности;
- назначить ответственного за пожарную безопасность помещения.

Для одного кабинета, объем которого менее 50 м<sup>2</sup> нормы пожарной безопасности требуют иметь в наличии 1 углекислотный огнетушитель ОУ-2.

## **Выводы по разделу**

В данном разделе был проведен анализ выявленных вредных и опасных факторов при внедрении проектируемого решения. Кроме того, на основе нормативно-технической документации были рассмотрены профилактические меры по уменьшению и исключению данных факторов, а также методы по снижению и борьбе с последствиями их действия.

Помимо прочего, были рассмотрены вопросы экологической безопасности, а также проанализированы наиболее вероятные чрезвычайные ситуации, и меры по их предотвращению.

На основе проведенных исследований и анализа можно сделать вывод о том, что проектируемая автоматизированная система управления полностью удовлетворяет нормативным данным.

## **Заключение**

В процессе выполнения работы был проведен анализ предметной области, обзор существующих методов обработки детализации по стационарным телефонным звонкам. А также исследован процесс обработки детализации в ручном режиме.

Обозначены проблемные точки существующих методов и принято решение, о проектировании и реализации собственной автоматизированной системы по расчету детализации с необходимым функционалом.

Результатом работы является автоматизированная система управления расчетами детализации по стационарным телефонам предприятия. Система состоит из четырех блоков, которые имеют независимый друг от друга функционал. Основным блоком является подсистема расчетов детализации, которая состоит из четырех модулей. В модулях данного блока реализованы функции, результат работы которых удовлетворяет поставленным, при анализе целям.

Итак, были выполнены все поставленные задачи, а значит достигнута конечная цель работы. Данная автоматизированная система успешно внедрена на предприятии УФПС Томской области – филиал ФГУП «Почта России».

### Список использованных источников

1. IP-телефония // Б. С. Гольдштейн, А. В. Пинчук, А. Л. Суховицкий, СПб.: БХВ-Петербург, 2001 г. – 329 с.
2. Терешко А.М. Мобильная связь в бюджетных учреждениях // Бухгалтерский учет в бюджетных и некоммерческих организациях. – №7(223). – 2009г. – С. 43.
3. Автоматизированные информационные технологии в экономике // Под ред. Г.А. Титоренко. - М.: Компьютер, ЮНИТИ, 2008г. – 400 с.
4. Китов А. И., Черняк Ю. И. Автоматизация управленческих работ // Автоматизация производства и промышленная электроника. Т. 1, М.: Государственное научное издательство «Советская энциклопедия», 1962. С. 26-32.
5. Чем отличается 1С Бухгалтерия от 1С Предприятие? [Электронный ресурс] // Сайт компании Wiseadvice; Полезные статьи [сайт]. URL: <https://wiseadvice-it.ru/o-kompanii/blog/articles/chem-otlichaetsya-1s-buhgalteriya-ot-1s-predpriyatie/> (дата обращения 10.03.2019)
6. Архитектура и работа с данными «1С:Предприятия 8.2» // М.Г. Радченко, Е.Ю. Хрусталева, Издательство "1С-Паблишинг", 2011г. – 268 с.
7. Идеальная архитектура. Ведущие специалисты о красоте программных архитектур // Д. Спинеллис и Г. Гусиос // Пер. с англ. Е. Матвеева, СПб: «Символ-Плюс», 2010г. – 528 с.
8. The State of the Octoverse: top programming languages of 2018 [Электронный ресурс] // The Github Blog [сайт]. Автор Thomas Elliott. URL: <https://github.blog/2018-11-15-state-of-the-octoverse-top-programming-languages/> (дата обращения 11.04.2019)
9. Топ фреймворки для веб-разработки в 2018 году [Электронный ресурс] // Блог компании Jetruby: Тематические истории, основанные на опыте компании JetRuby [сайт]. URL: <https://jetruby.com/ru/blog/top-freimworki-2018/> (дата обращения 12.04.2019)

10. Django. Разработка веб-приложений на Python, Форсье Д., Биссекс П., Чан У. // Серия High Tech, Издательство Символ-Плюс, 2009г. – 430 с.
11. Django 2.1. Практика создания веб-сайтов на Python. // Дронов В.А. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 672 с.
12. Django Введение [Электронный ресурс] // Сайт веб-документации MDN [сайт]. URL: <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Learn/Server-side/Django/Введение> (дата обращения 01.05.2019)
13. Справочник «Паттерны проектирования» [Электронный ресурс] // MVC - Model View Controller (Модель-Вид-Контроллер) [сайт]. URL: <http://design-pattern.ru/patterns/mvc.html> (дата обращения 11.05.2019)
14. Release it! Проектирование и дизайн ПО для тех, кому не все равно // Майкл Т. Нейгард, СПб: «Питер», 2016г. – 320 с.
15. Web-дизайн // Пауэлл Т.А., СПб: «БХВ-Петербург» 2004 г. – 1072 с.
16. Аутентификация: от паролей до открытых ключей // Ричард Э. Смит, М: «Вильямс», 2002г. – 432 с.
17. Python 3 Самое необходимое. // Н.А. Прохоренок, В.А. Дронов., СПб: «БХВ-Петербург» 2016 г. – 214 с.
18. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): Учеб. пос. для вузов // П. П. Кукин, В.Л. Лапшин, Е. А. Подгорных и др. – М.: Высш. шк. 1999.–318 с.
19. ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003913> (дата обращения: 17.05.2019).
20. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда: учебное пособие для вузов // П.П. Кукин и др. - 5-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2009. - 335 с.
21. ГОСТ Р 50923-96 «Дисплеи. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования к производственной среде. Методы измерения». //



Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200025975> (дата обращения: 16.05.2019).

22. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы" (с изменениями на 21 июня 2016 года). // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901865498> (дата обращения: 16.05.2019).

23. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 18.05.2019).

24. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. // Национальное деловое партнерство Альянс Медиа. URL: [http://www.tehbez.ru/Docum/DocumShow\\_DocumID\\_333.html](http://www.tehbez.ru/Docum/DocumShow_DocumID_333.html) (дата обращения: 18.05.2019).

25. Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки" (утв. постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 31 октября 1996 г. N 36) // Информационно-правовое обеспечение Гарант. URL: <http://base.garant.ru/4174553> (дата обращения: 20.05.2019)

26. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*. // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/456054197> (дата обращения: 20.05.2019).

27. Экология: учебник // В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – 19-е изд., доп. и перераб. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. – 603 с.

28. ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности (с Изменением N 1).

29. Давыдов, Борис Ильич. Биологическое действие, нормирование и защита от электромагнитных излучений // Б. И. Давыдов, В. С. Тихончук, В. В. Антипов. — Москва: Энергоатомиздат, 1984. — 177 с.: ил.: 21 см.

30. СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах".// Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/5200291> (дата обращения: 20.05.2019).

31. Максименко, Георгий Тарасович. Техника безопасности при применении пожароопасных, взрывоопасных и токсичных материалов // Г. Т. Максименко, В. М. Покровский. — 3-е изд., перераб. и доп. — Киев: Будівельник, 1987. — 150 с.: ил.: 22 см. — Библиогр.: с. 148 (27 назв.).