

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

Инженерная школа ядерных технологий
Направление подготовки: прикладная математика и информатика
Отделение школы (НОЦ): Отделение экспериментальной физики

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Выявление информативных признаков для задач прикладного сетевого анализа

УДК 366.62:519.17:004.421

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
0В41	Исангулова Асия Наильевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Семенов М.Е.	Кандидат ф-м. наук		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Меньшикова Е.В.	Кандидат философских наук		20.05.18

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Федорчук Ю.М.	Доктор технических наук		28.05.18

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Крицкий О.Л.	Кандидат ф- м. наук		

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>Профессиональные компетенции</i>	
ПК-1	К самостоятельной работе
ПК-2	Использовать современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования
ПК-3	Использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на ЭВМ, отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение
ПК-4	Настраивать, тестировать и осуществлять проверку вычислительной техники и программных средств
ПК-5	Демонстрировать знание современных языков программирования, операционных систем, офисных приложений, Интернета, способов и механизмов управления данными; принципов организации, состава и схемы работы операционных систем
ПК-6	Решать проблемы, брать на себя ответственность
ПК-7	Проводить организационно-управленческие расчеты, осуществлять организацию и техническое оснащение рабочих мест
ПК-8	Организовывать работу малых групп исполнителей
ПК-9	Определять экономическую целесообразность принимаемых технических и организационных решений
ПК-10	Владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-11	Знать основные положения законы и методы естественных наук; выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат
ПК-12	Применять математический аппарат для решения поставленных задач, способен применять соответствующую процессу математическую модель и проверять ее адекватность
ПК-13	Применять знания и навыки управления информацией
ПК-14	Самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук
<i>Универсальные компетенции</i>	
ОК-1	Владеть культурой мышления, иметь способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-2	Логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь
ОК-3	Уважительно и бережно относится к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия; понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, роль насилия и ненасилия в истории, место человека в историческом процессе, политической организации общества

ОК-4	Понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы
ОК-5	Владеть одним из иностранных языков на уровне бытового общения, а также переводить профессиональные тексты с иностранного языка
ОК-6	К кооперации с коллегами, работе в коллективе
ОК-7	Находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность
ОК-8	Использовать нормативно-правовые документы в своей деятельности
ОК-9	Стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства
ОК-10	Осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
ОК-11	Использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач
ОК-12	Анализировать социально значимые проблемы и процессы
ОК-13	Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОК-14	Понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
ОК-15	Оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы
ОК-16	Создавать и редактировать тексты профессионального назначения
ОК-17	Использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии
ОК-18	Владеть средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, быть способным к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

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

Инженерная школа ядерных технологий
Направление подготовки: прикладная математика и информатика
Отделение школы (НОЦ): Отделение экспериментальной физики

ЗАДАНИЕ

В форме: **на выполнение выпускной квалификационной работы**

Бакалаврской работы

Студенту:

<i>Группа</i>	<i>ФИО</i>
0В41	Исангулова Асия Наильевна

<i>Школа</i>	<i>ИЯТШ</i>	<i>Отделение</i>	<i>Экспериментальной физики</i>
<i>Уровень образования</i>	Бакалавр	<i>Направление/специальность</i>	Прикладная математика и информатика

Тема дипломной работы: Выявление информативных признаков для задач прикладного сетевого анализа.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	<ul style="list-style-type: none">• Цены акций компании Tesla Inc.• Данные о пользователях социальной сети Twitter.
---------------------------------	--

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Сбор и предварительная обработка исходных данных; • Выявление наличия и степени корреляционной зависимости между действиями пользователей; • Выявление наличия и степени корреляционной зависимости между различными метками, по одной тематической направленности; • Исследование наличия и степени корреляционной зависимости между ценами акций компании и количеством твитов за различные временные промежутки.
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Кандидат философских наук Меньшикова Е.В., доцент</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Зав. Лаб. Кафедры ПФ ФТИ Федорчук Ю.М., профессор</p>

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Семенов М.Е.	Кандидат ф.- м. наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
0В41	Исангулова Асия Наильевна		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

<i>Группа</i>	<i>ФИО</i>
0B41	Исангулова Асия Наильевна

<i>Школа</i>	<i>ИЯТШ</i>	<i>Отделение</i>	<i>Экспериментальной физики</i>
<i>Уровень образования</i>	Бакалавр	<i>Направление/специальность</i>	Прикладная математика и информатика

Тема дипломной работы: Выявление информативных признаков для задач прикладного сетевого анализа.

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Целью данной работы является определение количественной оценки связи между действиями пользователей, объединенных определенной меткой (хештегом) в социальной сети Twitter.
2. Описание рабочего места на предмет возникновения:
 - вредных проявлений факторов производственной среды (освещение, шумы, микроклимат, электромагнитные поля, ионизирующие излучения)
 - опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы)

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:
 - а) приводятся данные по оптимальным и допустимым значениям микроклимата на рабочем месте, перечисляются методы обеспечения этих значений; приводится расчет освещенности на рабочем месте;
 - б) приводятся данные по реальным значениям шума на рабочем месте и мероприятия по защите персонала от шума, при этом приводятся значения ПДУ, средства коллективной защиты, СИЗ;
 - б) приводятся данные по реальным значениям электромагнитных полей на рабочем месте, в том числе от компьютера или процессора, перечисляются СКЗ и СИЗ;
 - в) приведение допустимых норм с необходимой размерностью (с ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);
 - г) предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства)

<p>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производённой среды в следующей последовательности:</p> <p>а) приводятся данные по значениям напряжения используемого оборудования, классификация помещения по электробезопасности, допустимые безопасные для человека значения напряжения, тока и заземления (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты);</p> <p>б) приводятся классификация пожароопасности помещений, указывается категория пожароопасности помещения, перечисляются средства пожаробнаружения и принцип их работы, средства пожаротушения, принципы работы, назначение маркировка;</p> <p>в) пожаровзрывоопасность (причины, профилактика, мероприятия).</p>
<p>3. Охрана окружающей среды:</p> <p>а) анализ воздействия при работе на ПАВМ на атмосферу, гидросферу, литосферу;</p> <p>б) наличие отходов (бумага, картриджи, компьютеры и т.д.);</p> <p>в) методы утилизации отходов.</p>
<p>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</p> <p>а) приводятся возможные для Сибири ЧС;</p> <p>б) разрабатываются превентивные меры по предупреждению ЧС;</p> <p>в) разработка действий в случае возникновения ЧС и мер по ликвидации её последствий.</p>
<p>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <p>а) Специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства: СанПиН 2.2.2.542-96; СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03; СНиП-23-05-95; ГОСТ 12.1.036-96; ГОСТ 12.1.012-96; ГОСТ 12.1.004-76; ГОСТ 12.1.01-76; ГОСТ 12.1.013-78.</p>
<p>Перечень графического материала:</p>
<p>1) Пути эвакуации</p> <p>2) План размещения светильников на потолке рабочего помещения</p>

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Федорчук Юрий Митрофанович	д.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
0В41	Исангулова Асия Наильевна		

РЕФЕРАТ

Дипломный проект на тему: «Выявление информативных признаков для задач прикладного сетевого анализа» содержит 70 страницы, 12 рисунков, 18 таблиц, использованных источников – 18.

Ключевые слова: хештег, ранг Спирмена, критическая точка, коэффициент корреляции, твит, социальная сеть, Tesla, Twitter.

Цель работы проведение количественной оценки связи между действиями пользователей, объединенных определенной меткой (хештегом) в социальной сети Twitter.

Объект исследования данной работы является взаимодействие явления в социальной сети Twitter, а также оценка поведения пользователей в зависимости от изменения цен акций компании Tesla Inc.

Методы проведения исследования: теоретические (изучение литературы) и практическое применение методов статистического анализа.

Полученные результаты: рассчитан коэффициент ранговой корреляции Спирмена; найдена зависимость поведения пользователей социальной сети Twitter от цен акций компании Tesla Inc.

Оглавление

Введение	11
Глава 1. Основная часть	12
1.1 Теоретическая часть	12
1.1.1 Основные определения.....	12
1.1.2 Коэффициент ранговой корреляции Спирмена	15
1.1.3 Критическая точка	16
1.2 Практическая часть.....	18
1.2.1 Численные эксперименты с социальным графом.....	18
1.2.2 Корреляционная зависимость «сквозь» темы	20
1.2.3 Исследование корреляционной зависимости между динамикой цен на акции компании «Tesla» и твитами с хештегом #tesla	23
Глава 2. Социальная ответственность.....	28
2.1 Описание рабочего места	28
2.2 Анализ опасных и вредных факторов.....	29
2.3 Микроклимат в помещении	34
2.4 Производственный шум	36
2.5 Освещенность рабочей зоны.....	38
2.6 Электромагнитное поле.....	42
2.7 Электростатическое поле	43
2.8 Психофизиологические факторы и опасные факторы.....	44
2.9 Электробезопасность.....	45
2.10 Пожарная безопасность.....	48
2.11 Охрана окружающей среды	52
2.12 Защита в чрезвычайных ситуациях.....	53
2.12 Законодательные акты.....	54
Глава 3. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	55
3.1 Потенциальные потребители результатов исследования	55

3.2 SWOT-анализ.....	56
3.3 Планирование научно-исследовательских работ	57
3.3.1 Структура работ в рамках научного исследования	57
3.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ	58
3.3.3 Бюджет научно-технического исследования	63
3.3.5 Затраты электроэнергетики:	63
3.4 Основная заработная плата	64
3.5 Отчисления во внебюджетные фонды	66
3.6 Накладные расходы	67
3.7 Формирование бюджета затрат НТИ	67
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	69

Введение

В связи с развитием социальных сетей – выделился новый класс задач. Эти задачи связаны с обнаружением сообществ и связанных подгрупп, анализом содержания социальных сетей, классификацией вершин в социальных сетях, анализом социального влияния участников социальной сети, прогнозированием формирования связей [1].

Перечисленные задачи могут быть решены с использованием алгоритмической теории графов. Среди наиболее известных средств автоматического анализа социальных сетей отметим: NetMiner (<http://www.netminer.com/index.php>), NetworkX (<http://networkx.lanl.gov>), SNAP (<http://snap.stanford.edu>), UCINET (<http://www.analytictech.com/ucinet>), ORA (<http://www.casos.cs.cmu.edu/projects/ora>), Cytoscape (<http://www.cytoscape.org>), NodeXL (<http://nodexl.codeplex.com>) [2].

Ранее были проведены исследования для

Цель работы проведение количественной оценки связи между действиями пользователей, объединенных определенной меткой (хештегом) в социальной сети Twitter.

Для достижения поставленной цели нужно последовательно решить следующие задачи:

1. Сбор и предварительная обработка исходных данных;
2. Построить графовую модель социальных отношений пользователей;
3. Выявить наличие и степень корреляционной зависимости между действиями пользователей;
4. Выявить наличие и степень корреляционной зависимости между различными метками, по одной тематической направленности;
5. Исследовать наличие и степень корреляционной зависимости между ценами акций компании и количеством твитов за различные временные промежутки.

Глава 1. Основная часть

1.2 Теоретическая часть

1.1.1 Основные определения

Вариационный ряд – это упорядоченное распределение единиц совокупности по возрастающим или убывающим значениям признака и подсчет числа единиц с тем или иным значением признака. Когда численность единиц совокупности большая, ранжированный ряд становится громоздким, его построение занимает длительное время. В такой ситуации вариационный ряд строится с помощью группировки единиц совокупности по значениям изучаемого признака.

Существуют следующие виды вариационного ряда:

- ранжированный ряд – представляет собой перечень отдельных единиц совокупности в порядке возрастания (убывания) изучаемого признака;
- дискретный вариационный ряд – это таблица, которая состоит из двух строк или граф: конкретных значений варьирующего признака x и числа единиц с данным значением f - признака частот. Он строится тогда, когда признак принимает наибольшее число значений;
- интервальный ряд [3].

Хештег – это ключевое слово (или объединение нескольких слов), которое используется для поиска сообщений по разным темам в различных социальных сетях. Начинается со знака решётки. Например: #природа, #космос, #изображение. Помимо того, что хештеги облегчают поиск, они также могут служить инструментом создания нового тренда [4].

«**Twitter**» — социальная сеть для публичного обмена, SMS, средств мгновенного обмена сообщениями или сторонних программ-клиентов для интернет-пользователей.

По данным Alexa Internet, «Twitter» входит в десятку самых посещаемых сайтов мира. Ежедневное количество пользователей различно в разных исследованиях, из-за того, что «Twitter» не обнародовал количество активных аккаунтов. В феврале 2009 года Compete.com определила «Twitter» как третью наиболее часто используемую социальную сеть, которую ежемесячно посещают более 55 млн пользователей [5].

Ретвит (Retweet) – это цитирование одного сообщения пользователя другим в социальной сети Twitter. Чтобы сделать ретвит, достаточно нажать на иконку, которая присутствует рядом с любым опубликованным твитом. При этом тот, кто цитирует запись, добавляет его себе в ленту новостей, демонстрируя таким образом эту запись всем своим подписчикам.

Ретвиты это не самостоятельные записи, они являются ссылкой на исходный пост, т.е. если основной пост будет удален, то и все ретвиты также пропадут.

Ретвит содержит ключевой фрагмент «RT@username» или «via@username», а упоминание содержит «@username», где username – имя пользователя.

Для описания отношений следования (направленные дуги) между пользователями (вершины графа) мы использовали социальный граф. На рис. 1 представлена страница из сети Twitter и фрагмент модели – социальный граф, построенный для пользователей, объединенных определенной меткой (хештегом). [6]

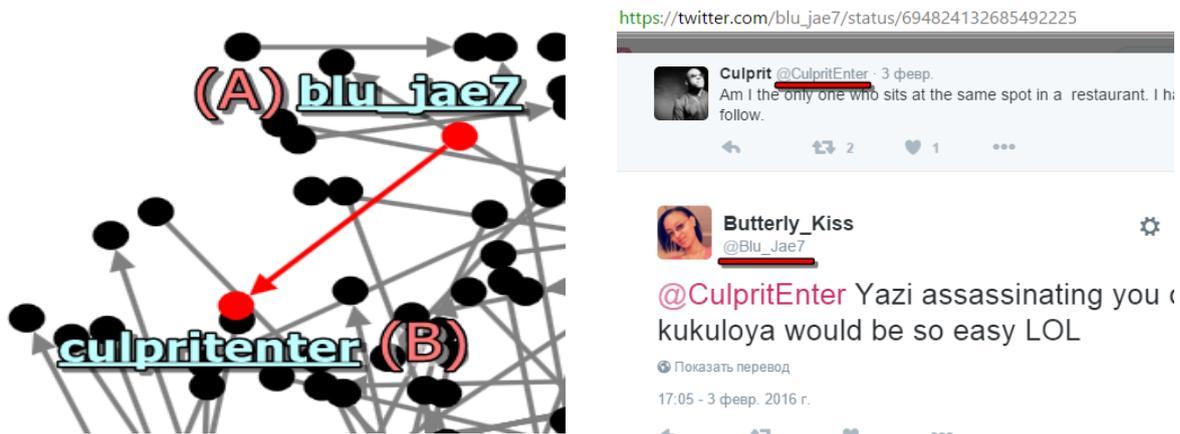


Рисунок 1 – а) Веб-страница Twitter, б) социальный граф (фрагмент)

С применением социального графа (рис. 1б) описаны следующие отношения следования: а) пользователь *A* подписан на пользователя *B* (направленная дуга *AB*), б) пользователь *A* прокомментировал сообщение пользователя *B* [6].

Не ограничивая общности рассуждений будем придерживаться терминологии, принятой в Twitter и будем называть отношения следования: а) подписчик (follower, *F*), б) ретвит (retweet, *R*), в) упоминание (mention, *M*) соответственно.

Информацию о подписчиках можно посмотреть на профиле пользователя во вкладке «читатели» (рисунок 2).

Твиты	Читаемые	Читатели	Нравится
4 586	54	21,9 млн	1 060

Рисунок 2 – Информация о профиле пользователя

1.1.2 Коэффициент ранговой корреляции Спирмена

Для количественной оценки связи между явлениями был использован коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент корреляции – это мера, по которой можно определить степень зависимости между признаками.

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена вычисляется по следующей формуле:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum (x_i - y_i)^2}{N^3 - N}, \quad (1)$$

где x_i и y_i – ранги пользователей, а N – объем выборки.

Каждому элементу вариационного ряда присвоен соответствующий ранг, если значения элементов совпадают, то ранг вычисляется как среднее арифметическое.

Расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена включает в себя следующие этапы:

- Ранжирование признаков по возрастанию или убыванию.
- Определение разности рангов каждой пары сопоставляемых значений.
- Возведение в квадрат разность и нахождение общей суммы.
- Вычисление коэффициента корреляции рангов по формуле (1).

При использовании коэффициента ранговой корреляции условно оценивают тесноту связи между признаками, считая значения коэффициента равные: до 0,3 - показателями слабой тесноты связи; значения более 0,4, но менее 0,7 - показателями умеренной тесноты связи; значения 0,7 и более - показателями высокой тесноты связи.

Коэффициент ранговой корреляции целесообразно применять при наличии небольшого количества наблюдений. Данный метод может быть использован не только для количественно выраженных данных, но также и в случаях, когда

регистрируемые значения определяются описательными признаками различной интенсивности. [7]

Свойства коэффициента ранговой корреляции Спирмена:

4. *Нормируемость.* Коэффициент корреляции рангов варьирует от -1 до 1. $r = 1$ свидетельствует о том, что между признаками существует линейная зависимость, $r = -1$ свидетельствует о возможном наличии обратной связи.
5. *Ограниченность.* Для оценки данных необходима выборка от 5 наблюдений по каждой переменной. При большом количестве одинаковых рангов по сопоставляемым переменным коэффициент дает приближенные значения. При совпадении значений вносится поправка на одинаковые ранги.
6. *Независимость.* Чтобы получить адекватный результат, необязательно наличие нормального закона распределения коррелируемых рядов [8].

1.1.3 Критическая точка

Для проверки уровня значимости коэффициента корреляции необходимо вычислить критическую точку.

Критическая точка вычисляется по следующей формуле:

$$T_{кр} = t(\alpha, k) \sqrt{\frac{1-p^2}{n-2}}, \quad (2)$$

где n – объем выборки;

p – коэффициент ранговой корреляции Спирмена;

$t(\alpha, k)$ – критическая точка двусторонней критической области;

α – уровень значимости;

k – количество степеней свободы.

Величина $T_{кр}$ при справедливости нулевой гипотезы имеет распределение Стьюдента с $k = n - 2$ степенями свободы. Поэтому вычисляется эмпирическое значение критерия и по таблице критических точек распределения Стьюдента по выбранному уровню значимости α и числу степеней свободы $k = n - 2$ находят критическую точку $t(\alpha, k)$. [9]

Если $|r| < T_{кр}$, то нулевую гипотезу отвергают, и выборочный коэффициент корреляции значимо отличается от нуля, а x_i и y_i коррелированы, т.е. связаны линейной зависимостью.

Если $|r| > T_{кр}$, то нет оснований отвергать нулевую гипотезу и говорят, что выборочный коэффициент корреляции незначим, а x_i и y_i некоррелированы, т.е. не связаны линейной зависимостью [10].

1.3 Практическая часть

1.2.1 Численные эксперименты с социальным графом

Первый этап работы заключается в выявлении линейной зависимости между следующими явлениями: количество подписчиков, ретвитов и упоминаний для конкретного пользователя социальной сети Twitter.

Для реализации данного эксперимента были выбраны следующие хештеги: #elonmusk, #tesla и #spacex. Данные хештеги используются для описания сообщений, связанных с личностью Илона Маска и его деятельностью. Для сбора исходных данных была использована программа NodeXL [2].

Выборка за период 17.05-23.05.2018 для хештегов: #elonmusk составила 6 999, #tesla – 6 066, #spacex – 5 523 упоминаний (M) и ретвитов (R) в сумме.

Количество подписчиков (F) зависит от количества пользователей, которые ретвитили существующую запись, либо упоминали имя пользователя в своей записи с указанным хештегом.

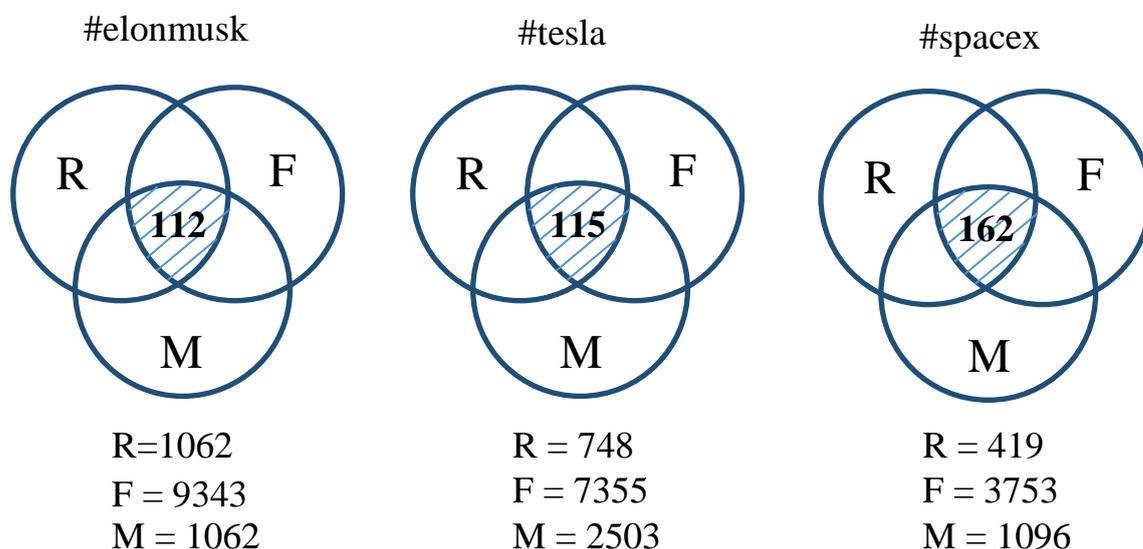


Рисунок 3 – Диаграммы вариационных рядов для различных хештегов. Буквы соответствуют количеству подписчиков (F), ретвитов (R) и упоминаний (M)

На основе собранных данных сформированы три вариационных ряда: количество подписчиков (F), ретвитов (R) и упоминаний (M). Общее количество пользователей, находящихся во всех трех рядах для указанных хештегов составляет 112, 115 и 162 соответственно (Рисунок 3). Фрагменты этих рядов, отсортированные по алфавиту имен пользователей, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Вариационные ряды (фрагмент)

Ретвиты (R)			Подписчики (F)			Упоминания (M)		
Username	R	Rank	Username	F	Rank	Username	M	Rank
505_games	1	23	505_games	67663	33	505_games	1	17
abc7newsbayarea	1	23	abc7newsbayarea	544571	22	abc7newsbayarea	1	17
agenzia_italia	3	21	agenzia_italia	153121	27	agenzia_italia	1	15
aktay907	4	20	aktay907	77	104	aktay907	2	14
alexroy144	2	22	alexroy144	11076	60	alexroy144	1	17
audi	1	23	audi	1897531	14	audi	1	17
autosport	1	23	autosport	294008	23	autosport	1	17
aysap_	1	23	aysap_	50249	37	aysap_	1	17
bayarea4bernie	1	23	bayarea4bernie	10523	62	bayarea4bernie	1	17
beebomco	1	23	beebomco	37893	42	beebomco	1	17
...								
youtube	15	13	youtube	5	11	youtube	7225823	2

Для количественной оценки связи между явлениями необходимо вычислить коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Результаты вычислений приведены в таблице 2.

Значимость рангового коэффициента Спирмена, $\alpha = 0,05$

Хештег Вариационные ряды	#spacex			#tesla			#elonmusk		
	ρ	$T_{кр.}$	Вывод	ρ	$T_{кр.}$	Вывод	ρ	$T_{кр.}$	Вывод
(R, F)	0,130	0,380	Коэф. не значим	0,400	0,35	Коэф. значим	0,263	0,30	Коэф. не значим
(R, M)	0,351	0,342	Коэф. значим	0,963	0,10	Коэф. значим	0,88	0,11	Коэф. значим
(F, M)	-0,018	0,390	Коэф. не значим	0,455	0,24	Коэф. значим	0,34	0,38	Коэф. не значим

Как видно из таблицы 2, практически во всех случаях между качественными признаками существует положительная связь ($\rho > 0$). Наиболее сильная корреляция наблюдается между ретвитами (R) и упоминаниями (M), выделено жирным шрифтом в таблице 2. Можно сделать вывод, что сообщения пользователей, которых часто упоминают (M) также часто цитируют (ретвитят) (R).

1.2.2 Корреляционная зависимость «сквозь» темы

На этом этапе работы нам необходимо выяснить, существует ли корреляционная связь между количеством ретвитов (R) и упоминаний (M) «сквозь» темы. Другими словами, если пользователь является лидером мнений по Теме А (его активно ретвитят и упоминают с хештегом, принадлежащим заданной теме), то сохраняет ли он лидерство в Теме Б.

Для формирования выборки пользователей мы использовали хештеги одной тематической направленности (#elonmusk, #tesla, #spacex). В Таблице 3 представлено общее количество пользователей и их ретвитов (R) и упоминаний (M) для каждого выбранного хештега за период 17.05-23.05.2018 (соответствует рис. 1). В общей сложности аудитория всех трех хештегов составила более 153

млн. человек, т.е. более 46% всех пользователей сети Twitter были осведомлены хотя бы по одной из выбранных тем.

Таблица 3

Количество пользователей, их ретвитов (R) и упоминаний (M)
для хештегов за период 17.05-23.05.2018

Хештег	Пользователи	Ретвиты (R) и упоминания (M)	Аудитория, человек
#elonmusk	112	4967	153 358 859
#tesla	115	3923	
#spacex	161	7839	

На основе собранных данных были сформированы вариационные ряды для пользователей, которые использовали в своих сообщениях все три хештега (Таблица 4). Общее количество таких пользователей составило 57 человек.

Таблица 4

Вариационные ряды для хештегов (фрагмент)

Username	Ретвиты (R)			Упоминания (M)		
	#elonmusk	#tesla	#spacex	#elonmusk	#tesla	#spacex
cnbc	4	2	8	7	8	6
elonmusk	1	1	2	1	2	3
engadget	3	3	54	12	18	20
nasa	4	1	31	29	10	7
qtrresearch	6	12	23	18	8	9
tesla	2	2	3	7	1	3
teslarati	51	25	29	10	40	31
youtube	1	17	21	9	8	7
evannex_com	17	27	19	8	27	31
...						
keubiko	18	13	33	17	7	14

Для проверки того, насколько меняется влияние пользователя в различных темах, необходимо найти коэффициент ранговой корреляции Спирмена (Таблица 5).

На данном этапе работы мы используем только ретвиты (R) и упоминания (M), т.к. количество подписчиков остаётся постоянным.

Таблица 5

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена «сквозь» темы, $\alpha = 0,05$

Хештеги	Retweets			Mentions		
	ρ	$T_{кр.}$	Вывод	ρ	$T_{кр.}$	Вывод
#elonmusk, #tesla	0,460	0,34	Коэф. значим	0,497	0,33	Коэф. значим
#elonmusk, #spacex	0,265	0,37	Коэф. незначим	0,439	0,35	Коэф. значим
#tesla, #spacex	0,259	0,37	Коэф. незначим	0,194	0,37	Коэф. незначим

По результатам, приведённым в таблице 5, можно сделать вывод, что пользователям сети Twitter, заинтересованным в личности Илона Маска (метка #elonmusk), также интересна вся сфера его деятельности (метки #spacex и #tesla). Однако корреляция между хештегами #tesla и #spacex как у ретвитов ($\rho=0,259$), так и у упоминаний ($\rho=0,194$) достаточно мала. Это говорит о том, что аудитория, заинтересованная в новостях космической тематики (метка #spacex), равнодушна к новостям об автомобилях (метка #tesla).

Несмотря на то, что все три хештега связаны одной тематической направленностью, пользователи, освещающие все три темы, в то же время не являются одновременно лидерами мнений в трёх темах.

1.2.3 Исследование корреляционной зависимости между динамикой цен на акции компании «Tesla» и твитами с хештегом #tesla

Следующим шагом является выявление линейной зависимости между ценами акций компании и количеством твитов за различные временные промежутки: один месяц и 1,5 часа.



Рисунок 4 – Временной ряд, составленный из ежедневных цен акций компании «Tesla» (TSLA) за период 01.05-30.05.18

В качестве исходных данных были взяты ежедневные цены акций компании Tesla Inc (TSLA) с сайта investing.com (Рисунок 4), а также количество твитов с хештегом #tesla за каждый день с сайта ritetag.com (Рисунок 5) за период с 01.05.18 по 30.05.18.

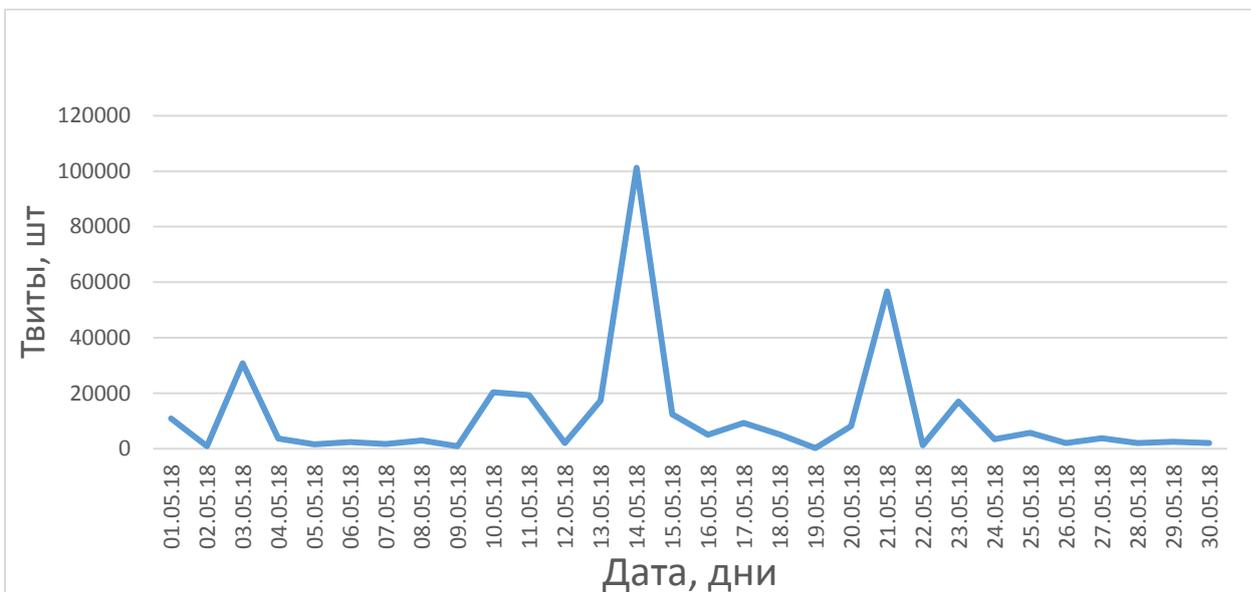


Рисунок 5 – Распределения твитов с хештгом #tesla за период с 01.05-30.05.2018

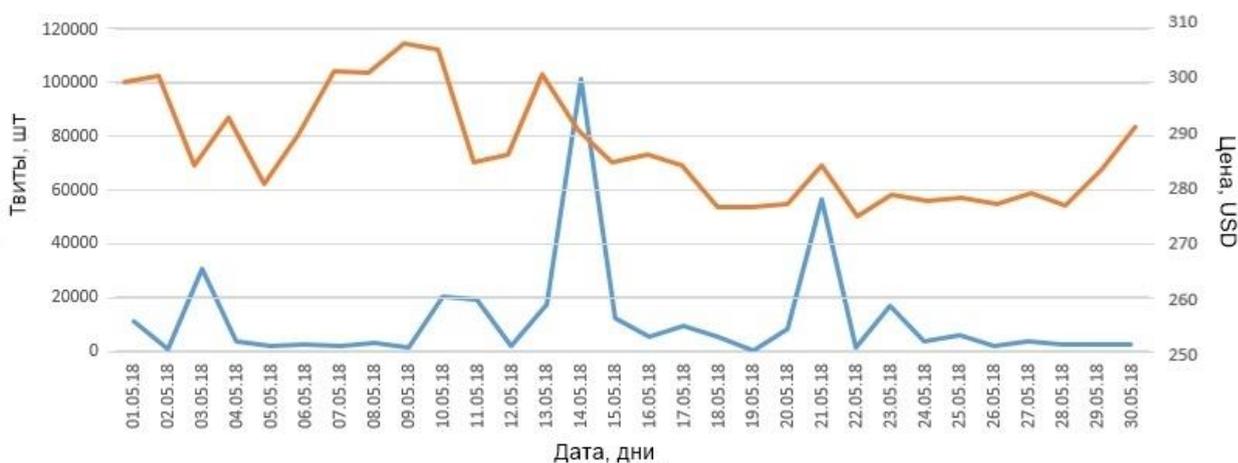


Рисунок 6 – Распределения твитов с хештгом #tesla относительно цен акций Tesla Inc. за период с 01.05-30.05.2018

Как видно на рисунке 3, присутствует зависимость цен акций компании Tesla Inc и количество твитов.

На основе собранных данных сформированы временные ряды (Таблица 6).

Таблица 6

Временные ряды цен и твитов с указанием их рангов (фрагмент)

№	Дата	Количество твитов	Ранг твитов	Цена акций, USD	Ранг цены
1	01.05.18	10966	9	299,90	8
2	02.05.18	855	29	301,15	6
3	03.05.18	30863	3	284,45	19
4	04.05.18	3670	16	293,39	9
5	05.05.18	1628	26	281,12	21
6	06.05.18	2412	20	290,34	13
7	07.05.18	1700	2	302,09	3
8	08.05.18	2916	18	301,77	4
9	09.05.18	955	28	306,97	1
10	10.05.18	20381	4	305,85	2
...					
30	30.05.18	2100	21	291,72	10

Для того, чтобы оценить реакцию аудитории на изменение цен акций мы использовали коэффициент ранговой корреляции Спирмена:

$$\rho = 1 - 6 \frac{\sum (x_i - y_i)^2}{N^3 - N} = 1 - 6 \frac{2688}{30^3 - 30} = 0.4$$

Далее для проверки значимости коэффициента ранговой корреляции Спирмена необходимо вычислить критическую точку:

Между качественными признаками существует значимая ранговая корреляционная связь. По таблице Стьюдента находим $t(\alpha/2, k) = (0.05/2; 28) = 2.048$

$$T_{кр} = t(\alpha, k) \sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}} = 2.048 \sqrt{\frac{1 - 0.4^2}{30 - 2}} = 0.35$$

Поскольку $T_{кр} < \rho$, то коэффициент ранговой корреляции статистически - значим и ранговая корреляционная связь между оценками значимая.

Это говорит о том, что существует прямая корреляционная связь между ценами акций и реакцией аудитории. Рост и падение цены акций вызывает отклик у пользователей.

Для проведения второго численно эксперимента мы рассматриваем динамику цен акций и распределение твитов за 1,5 часа внутри торговой сессии

22 мая 2018. С помощью программы NodeXL были собраны исходные данные по твитам, а затем построена кривая распределения твитов по минутам в период с 17:00 по 18:30 (с 13:00 по 14:30 по Московскому времени). Данные представлены на рисунке 7.

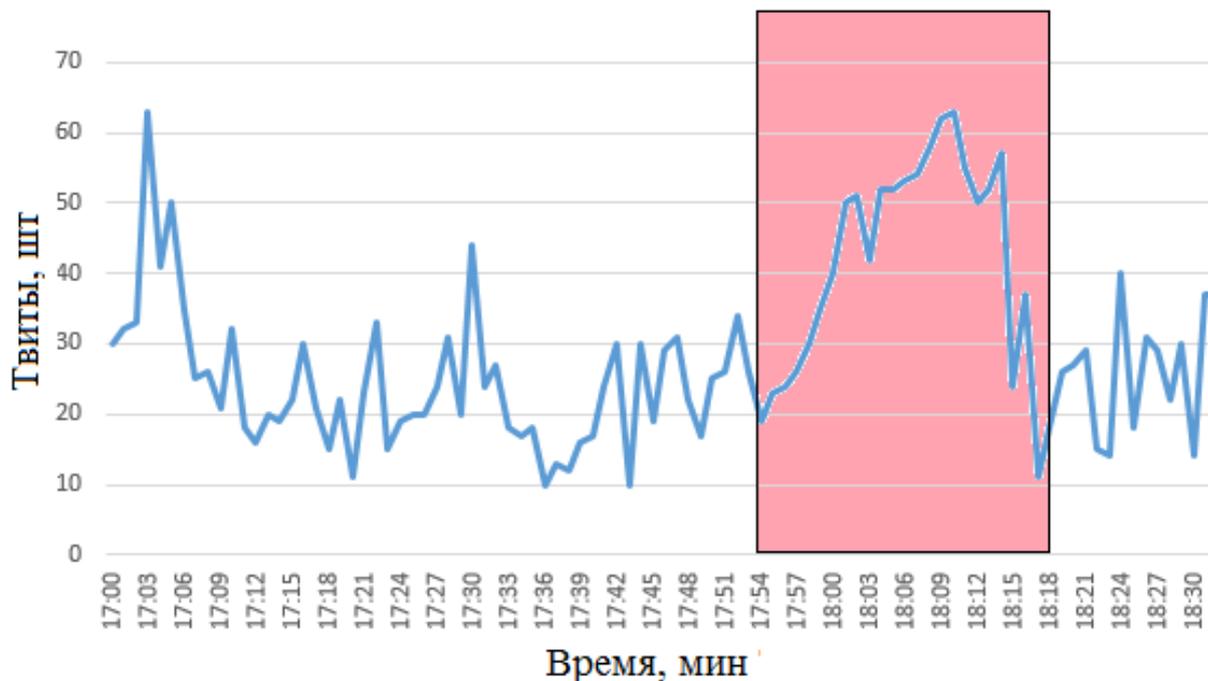


Рисунок 7 – Распределения твитов в период с 17:00 по 18:30 на 22.05.2018

Цена акций компании Tesla Inc (TSLA) резко растёт и достигает своего пика в 17:55 (рисунок 8). На рисунке 7 замечено значительное изменение в количестве твитов в период с 17:54 по 18:15.



Рисунок 8 – Цены акций компании «Tesla» за 22.05.18

Это может быть обусловлено повышением интереса к компании у пользователей в связи с тем, что цена динамично изменяется в указанный промежуток времени. Стоит отметить, что после того, как цена вернулась к исходному значению, количество твитов также сократилось.

Глава 2. Социальная ответственность

В настоящее время уделяется достаточно большое внимание вопросам безопасности трудящихся на рабочем месте. Одной из главных задач является охрана здоровья трудящихся, ликвидация различных видов производственных травм и заболеваний.

С каждым годом все большее применение находят электронно-вычислительные машины (ЭВМ) как на производстве, так и для научно-исследовательских и конструкторских работ, а также в сфере управления и образования. Стоит отметить, что компьютер является источником вредного воздействия на организм человека, а, следовательно, и источником профессиональных заболеваний. Каждый пользователь компьютера должен знать о вредном воздействии ПЭВМ на организм человека и необходимых мерах защиты от этих воздействий.

2.1 Описание рабочего места

В данной работе рассмотрена проектировка рабочего места и помещения, в котором оно находится.

Проектированием рабочего места – целесообразное пространственное размещение в горизонтальной и вертикальной плоскостях функционально взаимосвязанных средств производства (оборудования, оснастки, предметов труда и др.), необходимых для осуществления трудового процесса.

При проектировании рабочих мест должны быть учтены такие факторы, как освещенность, температура, влажность, давление, шум, наличие вредных веществ, электромагнитных полей и другие санитарно-гигиенические требования к организации рабочих мест.

При проектировании рабочей зоны необходимо уделить внимание охране окружающей среды, а в частности, организации безотходного производства.

Также необходимо учитывать возможность чрезвычайных ситуаций. Так как рабочая зона находится в городе Томске, наиболее типичной ЧС является

мороз. Так же, в связи с беспокойной ситуацией в мире, одной из возможных ЧС может быть диверсия.

Результатами разработки данного раздела будет являться достижения следующих целей:

- выявление и изучение вредных и опасных производственных факторов при работе с ПЭВМ;
- оценка условий труда;
- определение способов снижения действия вредных факторов до безопасных пределов или, по возможности, полного их исключения;
- рассмотрение вопросов техники пожарной безопасности и охраны окружающей среды.

2.2 Анализ опасных и вредных факторов

Вредным называется производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности. При изменении уровня и времени воздействия вредные производственные факторы могут стать опасными.

Опасными считаются производственные факторы, воздействие которых на работающего в конкретных условиях может привести к травмам, а также другим внезапным резким ухудшениям здоровья.

При работе с ПЭВМ пользователь подвергается воздействию опасных и вредных производственных факторов:

1. электромагнитных полей;
2. электростатических полей;
3. шуму и вибрации;
4. микроклимат в помещении;
5. освещенность рабочей зоны;
6. психофизиологические факторы.

Эти факторы могут привести к ухудшению здоровья пользователя, а также

к профессиональным заболеваниям.

Отрицательное воздействие ПЭВМ на человека носит комплексный характер комбинации вредных и опасных производственных факторов:

1. монитор компьютера является источником: электромагнитного поля (ЭМП); электростатического поля; рентгеновского излучения; вредного действия светового потока и отраженного света;
2. значительной нагрузке подвергается зрительный аппарат в результате несовершенства способов создания изображения на экране монитора;
3. работа компьютера сопровождается акустическими шумами, включая ультразвук;
4. несоблюдение эргономических параметров, обеспечивающих безопасность приёмов работы пользователя ПЭВМ: гигиенических и психофизиологических, антропометрических и эстетических может повлечь снижение эффективности действий человека.

Характеристика помещения, где была разработана бакалаврская работа: ширина комнаты составляет $b = 4$ м, длина $a = 6$ м, высота $H = 3$ м. Тогда площадь помещения будет составлять $S = ab = 24$ м², объем $V = abh = 72$ м³. В помещении имеется окно, через которое осуществляется вентиляция

помещения. В помещении отсутствует принудительная вентиляция, т.е. воздух поступает и удаляется через дверь и окно, вентиляция является естественной. В зимнее время помещение отапливается, что обеспечивает достаточное, постоянное и равномерное нагревание воздуха. В помещении используется комбинированное освещение – искусственное и естественное. Искусственное освещение создается люминесцентными лампами типа ЛБ. Рабочая поверхность имеет высоту 0,75 м. Конструкция стола соответствует нормам СН 245-78. Стол оборудуется специальными ящиками с необходимыми для работы предметами. Электроснабжение сети переменного напряжения 220В. Помещение без повышенной опасности в отношении поражения человека

электрическим током по ГОСТ 12.1.013-78.

Компьютер, расположенный на рабочей поверхности высотой 0.77 м, обладает следующими характеристиками: процессор Intel(R) Core(TM) i5-3317U, оперативная память 6 ГБ, система Microsoft Windows 8.1, частота процессора – 1,7 ГГц, PnP 15,6-и дюймовый монитор с разрешением 1366 на 768 точек и частотой 60 Гц.

Наиболее правильная организация рабочего места позволяет значительно снять напряженность в работе, уменьшить неблагоприятные чрезмерные нагрузки на организм и повысить производительность труда.

Место для работы на компьютере и взаиморасположение всех его элементов должно соответствовать антропометрическим, физическим и психологическим требованиям. Рациональная планировка рабочего места определяет порядок и местоположение предметов, в особенности тех, которые для работ необходимы чаще.

Основные зоны досягаемости рук в горизонтальной плоскости показаны на рис. 9.

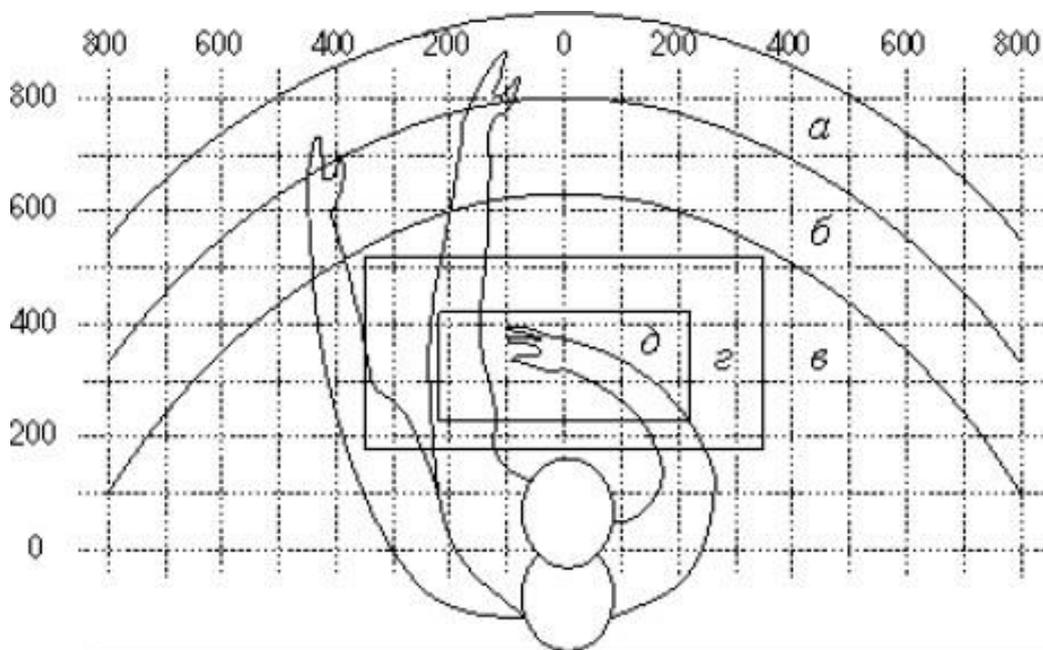


Рисунок 9 – Зоны досягаемости рук в горизонтальной плоскости: а – зона максимальной досягаемости; б – зона досягаемости пальцев при вытянутой руке; в – зона легкой досягаемости ладони; г – оптимальное пространство для грубой работы; д – оптимальное пространство для тонкой работы

В соответствии с этим, принимается следующее оптимальное размещение предметов труда и документации в зонах досягаемости:

1. дисплей размещается в зоне **а** (в центре);
2. системный блок размещается в предусмотренной нише стола;
3. клавиатура - в зоне **г/д**;
4. манипулятор «компьютерная мышь» - в зоне **в** справа;
5. сканер в зоне **а/б** (слева);
6. принтер находится в зоне **а** (справа);
7. документация, необходимая при работе в зоне **в**, а в выдвижных ящиках стола - литература, используемая не постоянно.

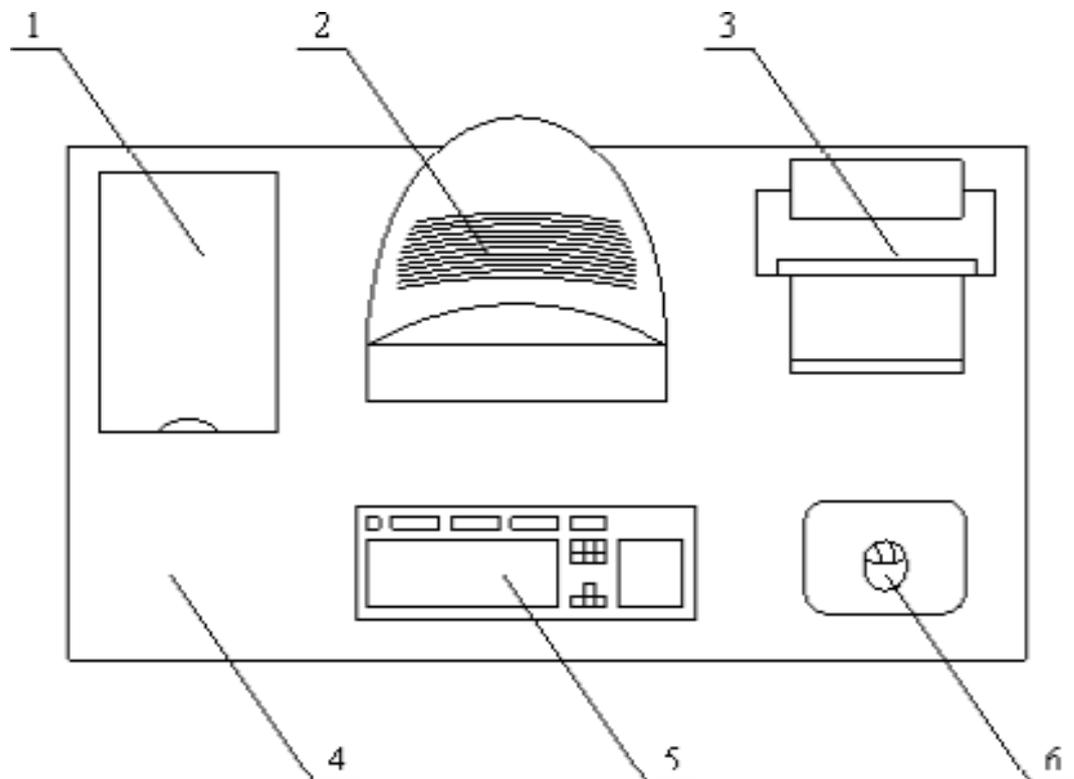


Рисунок 10 – Пример размещения основных и периферийных составляющих ПК на рабочем столе: 1 – сканер, 2 – монитор, 3 – принтер, 4 – поверхность рабочего стола, 5 – клавиатура, 6 – манипулятор типа «мышь»

При проектировании письменного стола должны быть учтены следующие требования.

Высота рабочей поверхности стола рекомендуется в пределах 680–800 мм. Высота рабочей поверхности, на которую устанавливается клавиатура, должна

быть 650 мм. Рабочий стол должен быть шириной не менее 700 мм и длиной не менее 1400 мм.

Должно иметься пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной – не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм.

Рабочее кресло должно быть подъемно-поворотным и регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки до переднего края сиденья. Рекомендуется высота сиденья над уровнем пола 420-550 мм. Конструкция рабочего кресла должна обеспечивать: ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм.

Монитор должен быть расположен на уровне глаз оператора на расстоянии 500-600 мм. Согласно нормам угол наблюдения в горизонтальной плоскости должен быть не более 45° к нормали экрана. Лучше если угол обзора будет составлять 30°. Кроме того должна быть возможность выбирать уровень

контрастности и яркости изображения на экране. Должна предусматриваться возможность регулирования экрана.

Рабочие места с компьютерами должны размещаться так, чтобы расстояние от экрана одного монитора до тыла другого было не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями мониторов - не менее 1,2 м.

Общие требования к организации и оборудованию рабочих мест с ПЭВМ даны в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Все параметры рабочего стола удовлетворяют нормативным требованиям.

Для внутренней отделки интерьера помещений, должны использоваться диффузно отражающие материалы с коэффициентом отражения для потолка – 0,7 - 0,8; для стен – 0,5 - 0,6; для пола – 0,3 - 0,5.

Для прекращения неблагоприятного воздействия вредных факторов при работе с ВДТ и ПЭВМ определены санитарно-гигиенические требования к обеспечению безопасных условий труда. Последствия воздействия этих факторов на организм оператора ЭВМ зависят от их интенсивности, продолжительности и режимов действия.

2.3 Микроклимат в помещении

Микроклимат производственных помещений – это климат внутренней среды помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температур воздуха и поверхностей, относительной влажности воздуха, скорости движения воздуха и интенсивности теплового излучения. Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма.

Оптимальные микроклиматические при воздействии на человека в течение рабочей смены обеспечивают сохранение теплового состояния организма и не вызывают отклонений в состоянии здоровья. Допустимые микроклиматические условия могут приводить к незначительным дискомфортным тепловым ощущениям. Возможно временное (в течение рабочей смены) снижение работоспособности, без нарушения здоровья.

Нормы оптимальных и допустимых показателей микроклимата при работе с ЭВМ устанавливает СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Все категории работ разграничиваются на основе интенсивности энергозатрат организма в ккал/ч (Вт). Работа, производимая сидя и сопровождающаяся незначительным физическим напряжением, относится к категории Ia – работа с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт). Для данной категории допустимые нормы микроклимата представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Допустимые нормы микроклимата в рабочей зоне производственных помещений

Сезон года	Категория тяжести выполняемых работ	Температура, С ⁰		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/сек	
		Фактическое значение	Допустимое значение	Фактическое значение	Допустимое значение	Фактическое значение	Допустимое значение
Холодный	Ia	(22÷24)	(19÷24)	55	(15÷75)	0,1	≤0,1
Теплый	Ia	(23÷25)	(20÷28)	55	(15÷75)	0,1	≤0,2

Анализируя таблицу 1, можно сделать вывод, что в рассматриваемом помещении параметры микроклимата соответствуют нормам СанПиН. Допустимый уровень микроклимата помещения обеспечивается системой водяного центрального отопления и естественной вентиляцией.

В производственных помещениях, где допустимые нормативные величины микроклимата поддерживать не представляется возможным, необходимо проводить мероприятия по защите работников от возможного перегревания и охлаждения. Это достигается различными средствами: применением систем местного кондиционирования воздуха; использованием индивидуальных средств защиты от повышенной или пониженной температуры; регламентацией периодов работы в неблагоприятном микроклимате, и отдыха в помещении с микроклиматом, нормализующим тепловое состояние; сокращением рабочей смены и др.

Профилактика перегревания работников в нагревающем микроклимате включает следующие мероприятия: нормирование верхней границы внешней термической нагрузки на допустимом уровне применительно к 8-часовой рабочей смене; регламентация продолжительности воздействия нагревающей среды (непрерывно и за рабочую смену) для поддержания среднесменного теплового состояния на оптимальном или допустимом уровне; использование специальных СКЗ и СИЗ, уменьшающих поступление тепла извне к поверхности

тела человека и обеспечивающих допустимое тепловое состояние работников. Защита от охлаждения осуществляется посредством одежды, изготовленной в соответствии с требованиями ГОСТ 29335 – 92 и 29338 – 92 "Костюмы мужские и женские для защиты от пониженных температур. Технические условия".

2.4 Производственный шум

Вентиляция производственных помещений предназначена для уменьшения запыленности, задымленности и очистки воздуха от вредных выделений производства, а также для сохранности оборудования. Она служит одним из главных средств оздоровления условий труда, повышения производительности и предотвращения опасности профессиональных заболеваний. Система вентиляции обеспечивает снижение содержания в воздухе помещения пыли, газов до концентрации, не превышающей ПДК. Проветривание помещения проводят открывая форточки. Проветривание помещений в холодный период года допускается не более однократного в час, при этом нужно следить, чтобы не было снижения температуры внутри помещения ниже допустимой. Воздухообмен в помещении можно значительно сократить, если улавливать вредные вещества в местах их выделения, не допуская их распространения по помещению. Для этого используют приточно-вытяжную вентиляцию. Кратность воздухообмена не ниже 3.

Предельно допустимый уровень (ПДУ) шума – это уровень фактора, который при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 часов в неделю в течение всего рабочего стажа, не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений. Соблюдение ПДУ шума не исключает нарушения здоровья у сверхчувствительных лиц.

Допустимый уровень шума ограничен ГОСТ 12.1.003-83 и СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-32-2002. Уровень шума на рабочем месте математиков-

программистов и операторов видеоматериалов не должен превышать 50дБА, а в залах обработки информации на вычислительных машинах - 65дБА.

При значениях выше допустимого уровня необходимо предусмотреть СКЗ и СИЗ.

1. СКЗ

1.1. устранение причин шума или существенное его ослабление в источнике образования;

1.2. изоляция источников шума от окружающей среды средствами звуко- и виброизоляции, звуко - и вибропоглощения;

1.3. применение средств, снижающих шум и вибрацию на пути их распространения;

2. СИЗ

2.1. применение спецодежды, спецобуви и защитных средств органов слуха: наушники, беруши, антифоны.

Защита от шумов – заключение вентиляторов в защитный кожух и установление их внутри корпуса ЭВМ. Для снижения уровня шума стены и потолок помещений, где установлены компьютеры, могут быть облицованы звукопоглощающими материалами с максимальными коэффициентами звукопоглощения в области частот 63 - 8000 Гц.

Вибрация оборудования на рабочих местах не должна превышать допустимых величин, установленных ГОСТ 12.1.012-96.

Существует большое разнообразие материалов шумопоглощения. Строительный материал для стен, обеспечивающий комфортную тишину, частично отражает звук обратно к источнику возникновения и поглощает его остатки внутри своей структуры. Шумопоглощающий коэффициент (NRC) характеризует все строительные материалы стен в пределах от 0 до 1. Если данный коэффициент равен 0,4 и более, то материал можно использовать в качестве звукоизоляции.

Для разного вида шумов производятся материалы для шумоизоляции с различным составом: волокнистые, зернистые и пористые. По плотности

звукоизоляция для стен бывает разных вариантов:

- твердые – изделия, содержащие вату в виде гранул или суспензии с наполнителями типа вермикулита или пемзы;
- мягкие – с волокнистой хаотичной структурой;
- полужесткие – плиты с волокнами и ячейками.

Также для снижения шума используются шумопоглощающие экраны.

Шумопоглощающий экран — конструкция, возводимая вдоль крупных проспектов, автомагистралей, железнодорожных путей для уменьшения шума. Располагается, как правило, на высокоскоростных магистралях, проходящих мимо жилых и офисных районов.

В зависимости от типа экрана используемые материалы могут сильно различаться. Для прозрачных и тонированных экранов используется в основном оргстекло. Для звукопоглощающих экранов используется многослойное стекло или перфорированный металлический лист с звукопоглощающей задней стенкой. Таким образом, кинетическая энергия звука гасится между двумя слоями материала.

2.5 Освещенность рабочей зоны

Свет является естественным условием жизни человека. Правильно спроектированное и выполненное освещение обеспечивает высокий уровень работоспособности, оказывает положительное психологическое действие на человека и способствует повышению производительности труда. На рабочей поверхности должны отсутствовать резкие тени, которые создают неравномерное распределение поверхностей с различной яркостью в поле зрения, искажает размеры и формы объектов различия, в результате повышается утомляемость и снижается производительность труда.

Существует три вида освещения: естественное – за счёт солнечного излучения, искусственное – за счёт источников искусственного света и совмещенное – освещение, включающее в себя как естественное, так и

искусственное освещения.

Оценка освещенности рабочей зоны проводится в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1.1340-03.

В данном рабочем помещении используется комбинированное освещение: искусственное и естественное. Искусственное освещение создается люминесцентными лампами типа ЛД.

Расчёт общего равномерного искусственного освещения горизонтальной рабочей поверхности выполняется методом коэффициента светового потока, учитывающим световой поток, отражённый от потолка и стен. Длина помещения $a = 6$ м, ширина $b = 4$ м, высота $H = 2,8$ м. Высота рабочей поверхности над полом $h_p = 0,75$ м. Интегральным критерием оптимальности расположения светильников является величина λ , которая для люминесцентных светильников с защитной решёткой лежит в диапазоне 1,1– 1,3.

Выбираем лампу дневного света ЛД-40, световой поток которой равен $\Phi_{ЛД} = 2300$ Лм.

Выбираем светильники с люминесцентными лампами типа ОДОР-2-40. Этот светильник имеет две лампы мощностью 40 Вт каждая, длина светильника равна 925 мм, ширина – 265 мм.

На первом этапе определим значение индекса освещенности i .

$$i = \frac{S}{(a + b)h}$$

где S – площадь помещения;

h – расчетная высота подвеса светильника, м;

a и b – длина и ширина помещения, м.

Высота светильника над рабочей поверхностью h

$$h = H - h_p - h_c = 2,8 - 0,75 - 0,3 = 1,55$$

где H – высота помещения, м;

h_p – высота рабочей поверхности, м;

В результате проведенных расчетов, индекс освещенности i равен

$$i = \frac{S}{(a+b)h} = \frac{24}{(4+6)1,55} = 1,5$$

Расстояние между соседними светильниками или рядами определяется по формуле:

$$L = \lambda \cdot t = 1,1 \cdot 1,55 = 1,6 \text{ м}$$

Число рядов светильников в помещении:

$$Nb = \frac{b}{L} = \frac{4}{1,6} = 2,5 \approx 3$$

Число светильников в ряду:

$$Na = \frac{a}{L} = \frac{6}{1,6} = 3,75 \approx 4$$

Общее число светильников:

$$N = Na \cdot Nb = 4 \cdot 3 = 12$$

Учитывая, что в каждом светильнике установлено две лампы, общее число ламп в помещении $N = 24$.

Расстояние от крайних светильников или рядов до стены определяется по формуле:

$$l = \frac{L}{3} = \frac{1,6}{3} = 0,53$$

Z – коэффициент неравномерности освещения, отношение $E_{ср} / E_{min}$.

Для люминесцентных ламп при расчётах берётся равным 1,1; N – число ламп в помещении;

η – коэффициент использования светового потока.

Данное помещение относится к типу помещения со средним выделением пыли, в связи с этим $K_3 = 1,5$; состояние потолка – свежепобеленный, поэтому значение коэффициента отражения потолка $\rho_n = 70$; состояние стен – побеленные бетонные стены, поэтому значение коэффициента отражения стен

$\rho_c = 50$. Коэффициент использования светового потока, показывающий какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность, для

светильников типа ОДОР с люминесцентными лампами при $\rho_{\text{П}} = 70\%$, $\rho_{\text{С}} = 50\%$ и индексе помещения $i = 1,5$ равен $\eta = 0,47$.

Нормируемая минимальная освещенность при использовании ЭВМ и одновременной работе с документами должна быть равна 600лк.

$$\Phi = \frac{E_{\text{н}} \cdot S \cdot K_{\text{з}} \cdot Z}{N \cdot \eta} = \frac{600 \cdot 24 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{24 \cdot 0,47} = 2106 \text{ Лм}$$

Для люминесцентных ламп с мощностью 40Вт и напряжением сети 220В, стандартный световой поток ЛД равен 2300 Лм.

$$-10\% \leq \frac{\Phi_{\text{ЛД}} - \Phi_{\text{л.расч}}}{\Phi_{\text{ЛД}}} \cdot 100\% \leq 20\%$$

$$\frac{2300 - 2106}{2300} \cdot 100\% = 8,43\%$$

$$-10\% \leq 8,43\% \leq 20\%$$

Таким образом необходимый световой поток светильника не выходит за пределы требуемого диапазона. Размещаем светильники в три ряда. План помещения и размещения светильников с люминесцентными лампами представлен на рисунке 11.

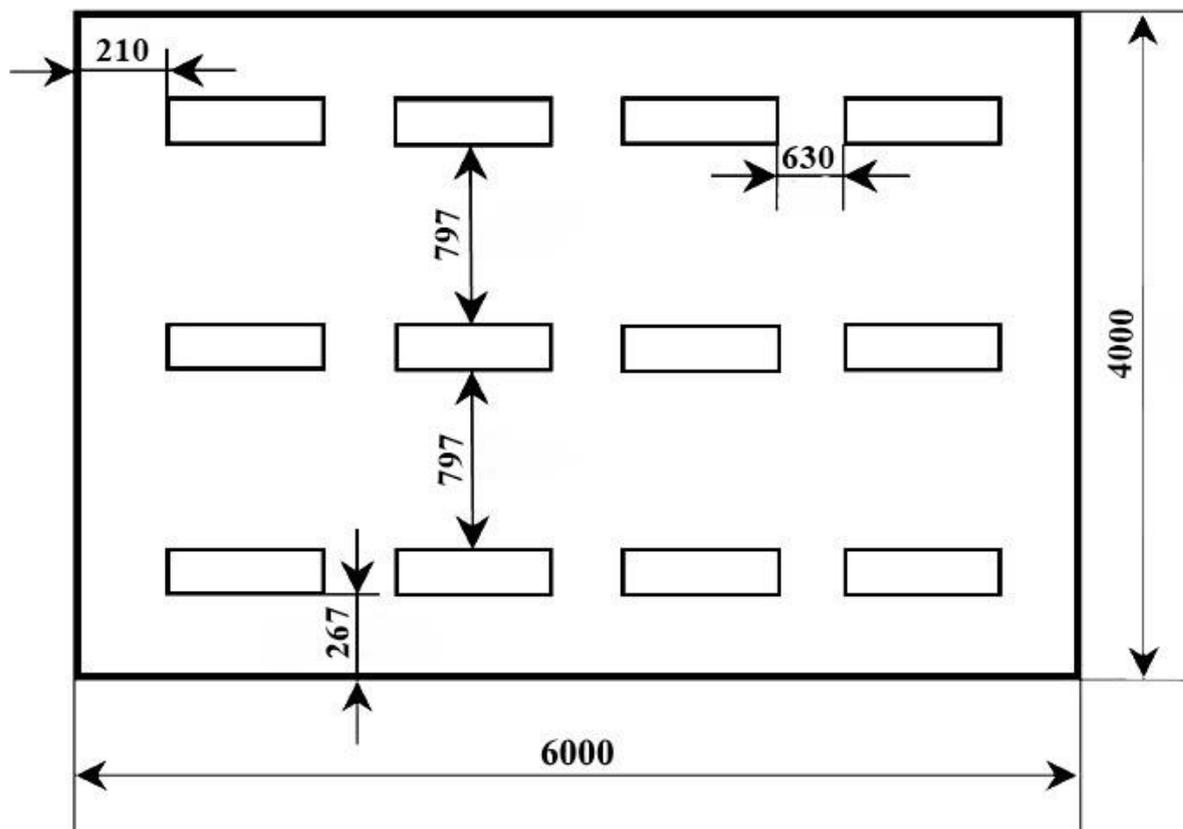


Рисунок 11 – План размещения светильников с люминесцентными лампами (размеры указаны в мм)

2.6 Электромагнитное поле

ЭМП обладает способностью биологического, специфического и теплового воздействия на организм человека, что может повлечь следующие последствия: биохимические изменения в клетках и тканях; нарушения условно - рефлекторной деятельности, снижение биоэлектрической активности мозга, изменения межнейронных связей, отклонения в эндокринной системе; вследствие перехода ЭМП в тепловую энергию может наблюдаться повышение температуры тела, локальный избирательный нагрев тканей и так далее.

Согласно СанПиН 2.2.2.542-96:

1. Напряженность электромагнитного поля на расстоянии 50 см вокруг ВДТ по электрической составляющей должна быть не более:

1.1 в диапазоне частот 5Гц-2кГц - 25В/м;

- 1.2 в диапазоне частот 2кГц/400кГц - 2,5В/м.
2. Плотность магнитного потока должна быть не более:
 - 2.1. в диапазоне частот 5Гц-2кГц - 250нТл;
 - 2.2. в диапазоне частот 2кГц/400кГц - 25нТл.

Защита человека от опасного воздействия электромагнитного излучения осуществляется следующими способами:

1. Применение СКЗ
 - 1.1. защита временем;
 - 1.2. защита расстоянием;
 - 1.3. снижение интенсивности излучения непосредственно в самом источнике излучения;
 - 1.4. экранирование источника;
 - 1.5. защита рабочего места от излучения;
2. Применение средств индивидуальной защиты (СИЗ), которые включают в себя
 - 2.1. Очки и специальная одежда, выполненная из металлизированной ткани (кольчуга). При этом следует отметить, что использование СИЗ возможно при кратковременных работах и является мерой аварийного характера. Ежедневная защита обслуживающего персонала должна обеспечиваться другими средствами.
 - 2.2. Вместо обычных стекол используют стекла, покрытые тонким слоем золота или диоксида олова (SnO₂).

Экранирование источника излучения и рабочего места осуществляется специальными экранами по ГОСТ 12.4.154.

2.7 Электростатическое поле

Электризация заключается в следующем: нейтральные тела, в нормальном состоянии не проявляющие электрических свойств, при условии отрицательных контактов или взаимодействий становятся электростатически заряженными. Опасность

возникновения статического электричества проявляется в возможности образования электрической искры и вредном воздействии его на человеческий организм, и не только в случае непосредственного контакта с зарядом, но и за счет действий электрического поля, которое возникает при заряде. При включенном питании компьютера на экране дисплея накапливается статическое электричество. Электрический ток искрового разряда статического электричества мал и не может вызвать поражение человека. Тем не менее, вблизи экрана электризуется пыль и оседает на нем. В результате чего искажается резкость восприятия информации на экране. Кроме того, пыль попадает на лицо работающего и в его дыхательные пути.

Основные способы защиты от статического электричества следующие: заземление оборудования, увлажнение окружающего воздуха. Также целесообразно применение полов из антистатического материала.

2.8 Психофизиологические факторы и опасные факторы

Значительное умственное напряжение и другие нагрузки приводят к переутомлению функционального состояния центральной нервной системы, нервно-мышечного аппарата рук. Нерациональное расположение элементов рабочего места вызывает необходимость поддержания вынужденной рабочей позы. Длительный дискомфорт вызывает повышенное позвоночное напряжение мышц и обуславливает развитие общего утомления и снижение работоспособности.

При длительной работе за экраном дисплея появляется выраженное напряжение зрительного аппарата с появлением жалоб на неудовлетворительность работы, головные боли, усталость и болезненное ощущение в глазах, в пояснице, в области шеи, руках.

Режим труда и отдыха работника: при вводе данных, редактировании программ, чтении информации с экрана непрерывная продолжительность работы не должна превышать 4-х часов при 8-часовом рабочем дне. Через

каждый час работы необходимо делать перерыв на 5-10 минут, а через два часа на 15 минут.

С целью снижения или устранения нервно-психологического, зрительного и мышечного напряжения, предупреждение переутомления необходимо проводить комплекс физических упражнений и сеансы психофизической разгрузки и снятия усталости во время регламентируемых перерывов, и после окончания рабочего дня.

2.9 Электробезопасность

Электробезопасность представляет собой систему организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статистического электричества.

Электроустановки классифицируют по напряжению: с номинальным напряжением до 1000 В (помещения без повышенной опасности), до 1000 В с присутствием агрессивной среды (помещения с повышенной опасностью) и свыше 1000 В (помещения особо опасные).

В отношении опасности поражения людей электрическим током различают:

- Помещения без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность.
- Помещения с повышенной опасностью, которые характеризуются наличием в них одного из следующих условий, создающих повышенную опасность: сырость, токопроводящая пыль, токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.), высокая температура, возможность одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям, технологическим аппаратам, с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования - с другой.
- Особо опасные помещения, которые характеризуются наличием

оборудования свыше 1000 В и одного из следующих условий, создающих особую опасность: особой сырости, химически активной или органической среды, одновременно двух или более условий повышенной опасности.

Территории размещения наружных электроустановок в отношении опасности поражения людей электрическим током приравниваются к особо опасным помещениям.

Помещение, где была разработана бакалаврская работа, принадлежит к категории помещений без повышенной опасности по степени вероятности поражения электрическим током, вследствие этого к оборудованию предъявляются следующие требования:

1. экран монитора должен находиться на расстоянии не менее 50 см от пользователя (расстояния от источника);
2. применение приэкранных фильтров, специальных экранов.

Конструкция производственного оборудования, приводимого в действие электрической энергией, должна включать устройства (средства) для обеспечения электробезопасности.

В целях электробезопасности используют технические способы и средства (часто в сочетании один с другим): защитное заземление, зануление, защитное отключение, выравнивание потенциалов, малое напряжение, электрическое разделение сети, изоляция токоведущих частей и т.д. Электробезопасность должна обеспечиваться:

1. конструкцией электроустановок;
2. техническими способами и средствами защиты;

Электроустановки и их части должны быть выполнены таким образом, чтобы работающие не подвергались опасным и вредным воздействиям электрического тока и электромагнитных полей, и соответствовать требованиям электробезопасности.

Для обеспечения защиты от случайного прикосновения к токоведущим частям необходимо применять следующие способы и средства:

1. защитные оболочки;

2. защитные ограждения (временные или стационарные);
3. безопасное расположение токоведущих частей;
4. изоляцию токоведущих частей (рабочую, дополнительную, усиленную, двойную);
5. изоляцию рабочего места;
6. малое напряжение;
7. защитное отключение;
8. предупредительную сигнализацию, блокировку, знаки безопасности.

Для обеспечения защиты от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции, применяют следующие способы:

1. защитное заземление;
2. зануление;
3. выравнивание потенциала;
4. систему защитных проводов;
5. защитное отключение;
6. изоляцию нетоковедущих частей;
7. электрическое разделение сети;
8. малое напряжение;
9. контроль изоляции;
10. компенсацию токов замыкания на землю;
11. средства индивидуальной защиты.

Технические способы и средства применяют отдельно или в сочетании друг с другом так, чтобы обеспечивалась оптимальная защита.

Для каждой электроустановки должны быть предусмотрены средства индивидуальной защиты. Средствами индивидуальной защиты в электроустановках являются переносные или перевозимые изделия, которые нужны для защиты человека от удара электричеством или от вредного действия на организм электрической дуги.

Данные средства можно разделить на 3 вида:

- 1) изолирующие;
- 2) ограждающие;
- 3) предохранительные.

Изолирующие средства для защиты, как следует из названия, изолируют человека от тех участков оборудования, которые могут ударить током. Они делятся на две группы: основные (главные) и дополнительные.

Основные разрешают прикасаться к токоведущим участкам оборудования, потому что изоляция превосходно защищает от тока долгое время. Дополнительные сами по себе бесполезны и недостаточно защищают человека от электровоздействия. Однако вкуче с главными средствами защита становится практически совершенной.

Ограждающие защитные средства на некоторое время могут оградить токоведущие участки. Сюда можно отнести переносные ограждения, предупредительные знаки.

Предохранительные защитные средства, как правило, используются при высотных работах с электрическими установками. К ним можно отнести страховочные канаты, пояса.

В электрических установках до 1000 В чаще всего в качестве средства индивидуальной защиты в электроустановках используют диэлектрические перчатки, изолирующие и измеряющие электроэнергию клещи, инструменты с изолирующими рукоятками, эффективные штанги. Вышеуказанные перчатки бывают 3 размеров. Их делают из резины толщиной от 0,7 до 1,2 мм. Надевать их надо полностью, при этом натягивая раструб на рукава одежды.

2.10 Пожарная безопасность

По взрывопожарной и пожарной опасности помещения подразделяются на категории А, Б, В1 - В4, Г и Д, а здания - на категории А, Б, В, Г и Д. По пожарной

опасности наружные установки подразделяются на категории Ан, Бн, Вн, Гн и Дн.

Согласно НПБ 105-03 класс или офисное помещение относится к категории В - горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются, не относятся к категориям А или Б. По степени огнестойкости данное помещение относится к 1-й степени огнестойкости по СНиП 2.01.02-85 (выполнено из кирпича, которое относится к трудно сгораемым материалам). Возникновение пожара при работе с электронной аппаратурой может быть по причинам как электрического, так и неэлектрического характера. Основной причиной возникновения пожара неэлектрического характера в офисном помещении может стать халатное неосторожное обращение с огнем (курение, оставленные без присмотра нагревательные приборы, использование открытого огня). Причины возникновения пожара электрического характера: короткое замыкание, перегрузки по току, искрение и электрические дуги, статическое электричество и т. п.

Анализируя выше представленные ситуации и само помещение, можно сделать вывод, что наиболее вероятной ЧС является пожар.

Для обеспечения безопасности людей и сохранения материальных ценностей существует пожарная безопасность, основными системами которой являются системы предотвращения пожара и противопожарной защиты, включая организационно-технические мероприятия.

Пожар представляет большую опасность и наносит огромный ущерб, поскольку грозит уничтожением приборов, компьютеров, инструментов и комплектов документов, представляющих значительную ценность. Кроме того, пожар характеризуется опасностью для жизни человека. Возникновение пожара в комнате может быть обусловлено следующими факторами: в современных

ПЭВМ очень высокая плотность размещения электронных схем.

При протекании по ним электрического тока выделяется значительное количество тепла, что может привести к повышению температуры отдельных узлов до 100° С. При этом возможно оплавление изоляции соединительных проводов, их оголение, и, как следствие, короткое замыкание, сопровождаемое искрением.

Поэтому во избежание пожаров проводится пожарная профилактика – комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей, на предотвращение пожара, ограничение его распространения, а также на создание условий для успешного тушения пожара.

Успех борьбы с пожаром во многом зависит от его своевременного обнаружения и быстрого принятия мер по его ограничению и ликвидации.

Основы противопожарной защиты предприятий определены в стандартах ГОСТ 12.1.004-76 и ГОСТ 12.1.010-76.

Возникновение пожара при работе с электронной аппаратурой может быть по причинам как электрического, так и неэлектрического характера.

Причины возникновения пожара неэлектрического характера:

- а) халатное неосторожное обращение с огнем (курение, оставленные без присмотра нагревательные приборы, использование открытого огня);
- б) самовоспламенение и самовозгорание веществ.

Причины возникновения пожара электрического характера: короткое замыкание, перегрузки по току, искрение и электрические дуги, статическое электричество и т. п.

При эксплуатации ПЭВМ возможны возникновения следующих аварийных ситуаций: короткие замыкания, перегрузки, повышение переходных сопротивлений в электрических контактах, перенапряжение, возникновение токов утечки.

При возникновении аварийных ситуаций происходит резкое выделение тепловой энергии, которая может явиться причиной возникновения пожара

Мероприятия по пожарной безопасности делятся на пожарную профилактику и тушение пожаров. Меры пожарной профилактики могут быть следующие: строительно-планировочные, технические и организационные.

Строительно-планировочные меры определяются огнестойкостью зданий и сооружений (выбор материалов конструкций по степени огнестойкости). В зависимости от степени огнестойкости определяются наибольшие дополнительные расстояния от выходов для эвакуации при пожарах.

Технические меры включают в себя соблюдение противопожарных норм для систем отопления, освещения, электрического обеспечения и т.д., использование разнообразных защитных систем и соблюдение параметров технологических процессов и режимов работы оборудования.

Организационные меры представляют собой проведение инструктажа персонала по пожарной безопасности, соблюдение мер пожарной безопасности, разработку планов эвакуации людей в случае пожара.

Для предупреждения возникновения пожара необходимо соблюдать следующие правила пожарной безопасности:

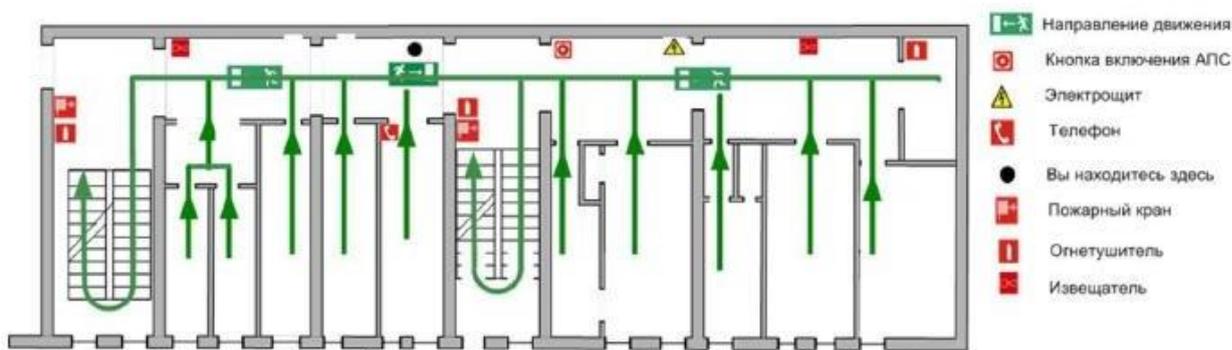
- правильная эксплуатация оборудования и содержание зданий и территорий;
- противопожарный инструктаж рабочих и служащих;
- обучение производственного персонала правилам противопожарной безопасности;
- издание инструкций, плакатов, наличие плана эвакуации;
- соблюдение противопожарных правил, норм при проектировании зданий, при устройстве электропроводов и оборудования, отопления, освещения;
- правильное размещение оборудования;
- своевременный профилактический осмотр, ремонт и испытание оборудования.

Согласно СНиП 21–01–97, по взрывоопасности помещение относится к классу В и по пожароопасности к классу П. К этому классу относятся

помещения, в которых опасные состояния не имеют места при нормальной эксплуатации, а возможны только в результате аварии или неисправностей.

В помещении для тушения возгораний предусмотрено использование углекислотного огнетушителя ОУ–3 для тушения возгораний классов А, В и электроустановок до 10000В при температуре воздуха –40°С до +50°С. Таким образом, состояние помещения соответствует нормам пожаробезопасности.

**ПЛАН ЭВАКУАЦИИ
2-го этажа**



Ответственный за эвакуацию и включение системы оповещения

Действия при пожаре Сохранять спокойствие			
1	Сообщить по телефону		<ul style="list-style-type: none"> • Адрес объекта • Место возникновения пожара • Свою фамилию
2	Эвакуировать людей		<ul style="list-style-type: none"> • Ориентироваться по знакам направления движения • Взять с собой пострадавших
3	По возможности принять меры по тушению пожара		<ul style="list-style-type: none"> • Использовать средства противопожарной защиты • При необходимости обесточить помещение

2.11 Охрана окружающей среды

Охрана окружающей среды – это комплексная проблема.

Наиболее активная форма её решения – сокращение вредных выбросов промышленных предприятий через полный переход к безотходным или малоотходным технологиям производства.

С точки зрения потребления ресурсов компьютер потребляет сравнительно небольшое количество электроэнергии, что положительным образом сказывается на общей экономии потребления электроэнергии в целом.

Основными отходами являются черновики бумаги и отработавшие люминесцентные лампы. Бумагу направляют на утилизацию макулатуры, а

люминесцентные лампы собирают и направляют на утилизацию в организацию, которая извлекает ртуть из ламп.

При выполнении бакалаврской работы никакого ущерба окружающей среде нанесено не было.

2.12 Защита в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация – это совокупность условий и обстоятельств, создающих опасную для жизнедеятельности человека обстановку на конкретном объекте, территории, возникших в результате совершившейся аварии, катастрофы или опасного природного явления.

В Томске преобладает континентально-циклонический климат. Такие природные явления, как землетрясения, наводнения, засухи, ураганы и т. д. отсутствуют.

Возможными ЧС могут быть сильные морозы и диверсия.

Для климата Сибири в зимнее время года характерны морозы. Достижение критически низких температур приведет к авариям систем теплоснабжения и жизнеобеспечения, приостановке работы, обморожениям и даже жертвам среди населения. В случае переморозки труб должны быть предусмотрены запасные газовые обогреватели и бензоэлектростанции. Их количества и мощности должно хватать для того, чтобы работа на производстве не прекратилась. К тому же, необходимо предусмотреть служебный теплый транспорт, для доставки сотрудников.

Чрезвычайные ситуации, возникающие в результате диверсий, возникают все чаще. Зачастую такие угрозы оказываются ложными. Но случаются взрывы и в действительности.

Для предупреждения вероятности осуществления диверсии предприятие необходимо оборудовать системой видеонаблюдения, круглосуточной охраной, пропускной системой, надежной системой связи, а также исключения распространения информации о системе охраны объекта, расположении

помещений и оборудования в помещениях, системах охраны, сигнализаторах, их местах установки и количестве. Должностные лица раз в полгода проводят тренировки по отработке действий на случай экстренной эвакуации.

2.12 Законодательные акты

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

1. ГОСТ Р 1.5 – 2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные в Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.
2. ГОСТ 7.1 – 2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка.
3. ГОСТ 12.4.011-75 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Классификация.
4. ГОСТ 12.1.012-96 Вибрационная безопасность. Общие требования.
5. ГОСТ 12.1.036-81 Система стандартов безопасности труда. Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных зданиях.
6. ГОСТ 12.0.002-80 Система стандартов безопасности труда. Термины и определения.
7. ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.
8. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования.
9. ГОСТ 12.1.010-76 Взрывобезопасность. Общие требования.
10. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

Глава 3. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

3.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Для анализа потребителей результатов исследования необходимо рассмотреть целевой рынок и провести его сегментирование.

Целевой рынок – сегменты рынка, на котором будет продаваться в будущем разработка. В свою очередь, сегмент рынка – это особым образом выделенная часть рынка, группы потребителей, обладающих определенными общими признаками.

Сегментирование – это разделение покупателей на однородные группы, для каждой из которых может потребоваться определенный товар (услуга).

В зависимости от категории потребителей (коммерческие организации, физические лица) необходимо использовать соответствующие критерии сегментирования. Например, для коммерческих организаций критериями сегментирования могут быть: месторасположение, отрасль, выпускаемая продукция, размер и др. Для физических лиц критериями сегментирования могут быть: возраст, пол, национальность, образование, уровень дохода, социальная принадлежность, профессия.

Потенциальные потребители результатов исследования «Выявление информативных признаков для задач прикладного сетевого анализа»:

- аналитики;
- социальные сети;
- бизнес-центры.

Виды потребителей		Российские потребители	Иностранные потребители
	Аналитики		
	соц. сети		
	Бизнес-центры		

Фирма А Фирма Б

Рисунок 12 – Карта сегментирования рынка услуг

3.2 SWOT-анализ

SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта.

Разработанная для данного исследования матрица SWOT представлена в таблице 1.

Таблица 9 – Матрица SWOT

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта	Слабые стороны научно-исследовательского проекта
	1.Иновационность работы 2.Простота и наглядность исследования 3. Определение лидера мнений	1.Ориентированность только на одну социальную сеть 2.Ограниченный объём выборки 3.Ограниченный доступ к данным о пользователях
Возможности	Благодаря простоте разработанной методики анализа можно	Дальнейшее распространение на
1.Дальнейшее распространение		

на другие соц. Сети	предсказывать настроения пользователей и проводить дальнейшую оценку их поведения	другие соц. сети позволит дать оценку поведения большего числа пользователей на различных интернет ресурсах
Угрозы	Усовершенствование методики для большей адаптивности к другим социальным сетям	Использование другого программного обеспечения позволит добиться более высокой точности результатов
1. Вероятность отрицательного влияния лидера мнений на пользователей 2. Блокировка Твиттера в России		

В представленной выше таблице перечислены все возможности и сопутствующие им сильные стороны проекта, которые в дальнейшем помогут осуществить его. Но, как и у каждого проекта, у него есть свои слабые стороны и угрозы. Данная таблица позволяет оценить на каком этапе находится работа, а также предпринять меры по устранению некоторых угроз и слабых сторон.

3.3 Планирование научно-исследовательских работ

3.3.1 Структура работ в рамках научного исследования

Трудоемкость выполнения ВКР оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов.

Для выполнения научно-исследовательской работы формируется рабочая группа, в состав которой могут входить:

- 1) Руководитель проекта (Р);
- 2) Бакалавр (Б).

На следующем этапе составляется перечень работ в рамках проведения

научного исследования, а также проводится распределение исполнителей по видам работ. Примерный порядок составления этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в таблице 10.

Таблица 10 – Комплекс работ по разработке проекта

Основные этапы	№	Содержание работ	Должность исполнителя
Подготовительный	1	Составление и утверждение научного задания	Бакалавр Руководитель
Исследование и анализ предметной области	2	Подбор и изучение материалов по теме	Бакалавр
	3	Выбор метода выполнения работы	Бакалавр Руководитель
Теоретические и экспериментальные исследования	4	Сбор данных	Бакалавр
	5	Формирование вариационных рядов	Бакалавр
	6	Анализ полученных данных	Бакалавр Руководитель
	7	Подсчет количественных оценок на основе вариационных рядов	Бакалавр
Обобщение и оценка результатов	8	Анализ результатов работы	Бакалавр

3.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования.

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости используется следующая

формула:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5} \quad (1)$$

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

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

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

Рассчитаем значение ожидаемой трудоемкости работы.

Установление длительности работ в рабочих днях осуществляется по формуле:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i} \quad (2)$$

где T_{pi} – трудоемкость работы, человеко-дни;

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

При выполнении дипломных работ студенты в основном становятся участниками сравнительно небольших по объему научных тем. Поэтому наиболее удобным и наглядным является построение ленточного графика проведения научных работ в форме диаграммы Ганта.

Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого

необходимо воспользоваться формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{кал}, \quad (3)$$

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях; T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях; $k_{кал}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{кал} = \frac{T_{кал}}{T_{кал} - T_{вых} - T_{пр}}. \quad (4)$$

где $T_{кал}$ – количество календарных дней в году;

$T_{вых}$ – количество выходных дней в году;

$T_{пр}$ – количество праздничных дней в году.

Рассчитанные значения в календарных днях по каждой работе необходимо округлить до целого числа.

Вычислим коэффициент календарности:

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

Временные показатели проведения научного исследования

№ работы	Продолжительность работ			Исполнители	T_{pi} , человеко- дни	T_{ki} , человек о- дни
	t_{mini} , человеко- дни	t_{maxi} , человеко- дни	$t_{ожі}$, человеко- дни			
1	1	3	2	Б, Р	1, 1	2, 2
2	10	14	12	Б	12	15
3	7	12	9	Б	9	11
4	3	5	4	Б, Р	2, 2	3, 3
5	3	5	4	Б	4	5
6	26	30	28	Б, Р	14, 14	18, 18
7	10	12	11	Б	11	14
8	6	8	7	Б	7	9
ИТОГО:					60, 17	77, 23

Календарный план-график выполнения работ представим в виде таблицы.

Таблица 13 – Календарный план-график выполнения работ

№	Вид работ	Исполнители	T _{кi'} , кал. дн.	Продолжительность выполнения работ															
				Март			Апрель			Май									
				10	10	10	10	10	10	10	10	17							
1	Составление и утверждение научного задания	Б, Р	2, 2																
2	Подбор и изучение материалов по теме	Б	15																
3	Выбор метода выполнения работы	Б	11																
4	Сбор данных	Б, Р	3, 3																
5	Формирование вариационных рядов	Б	5																
6	Анализ полученных данных	Б, Р	18, 18																
7	Подсчет количественных оценок на основе вариационных рядов	Б	14																
8	Анализ результатов работы	Б	9																

Руководитель



Бакалавр



3.3.3 Бюджет научно-технического исследования

При планировании бюджета НТИ должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением.

в процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);

3.3.4 Затраты на материалы

Данная статья отражает стоимость всех материалов, используемых при разработке проекта, включая расходы на их приобретение и доставку.

Транспортные расходы принимаются в пределах 3-5% от стоимости материалов. В материальные затраты, помимо вышеуказанных, включаются дополнительно затраты на канцелярские принадлежности, диски, картриджи и т.п. Однако их учет ведется в данной статье только в том случае, если в научной организации их не включают в расходы на использование оборудования или накладные расходы.

3.3.5 Затраты электрэнергии:

Возьмем среднее энергопотребление компьютером за час работы как $\mathcal{E} = 220$ Вт. В день время работы $t = 5$ часов, а тариф на электроэнергию $k = 5,8$. Количество дней, потраченных на работу $N = 60$.

Тогда, рассчитаем затраты на электроэнергию как:

$$З = \frac{\mathcal{E} * k * t * N}{1000} = \frac{220 * 5 * 5,8 * 60}{1000} = 383 \text{ руб.}$$

Затраты на материалы представлены в таблице 5.

Таблица 14 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, руб.
Бумага	Пачка	1	300	300
Картридж для принтера	Шт	1	1500	1500
Канцелярские принадлежности	Шт	1	300	300
Затраты на электроэнергию	кВт/ч	60	5,8	348
Итого				2448

3.4 Основная заработная плата

Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы окладов и тарифных ставок. В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы в размере 20 – 30 % от тарифа или оклада.

Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением НИИ, (включая премии, доплаты) и дополнительную заработную плату:

$$Z_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп}$$

где $Z_{осн}$ – основная заработная плата; $Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата. Основная заработная плата ($Z_{осн}$) руководителя (лаборанта, инженера)

от предприятия (при наличии руководителя от предприятия) рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{осн} = Z_{дн} * T_p$$

где $Z_{осн}$ – основная заработная плата одного работника; T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн.; $Z_{дн}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{дн} = \frac{Z_m * M}{F_d}$$

где Z_m – месячный должностной оклад работника, руб.; F_d – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 24 раб. дня $M = 11,2$ месяца, 5-дневная неделя;

при отпуске в 48 раб. дней $M = 10,4$ месяца, 6-дневная неделя;

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_m = Z_{тс} \cdot (1 + k_{пр} + k_d) \cdot k_p,$$

где $Z_{тс}$ – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{пр}$ – премиальный коэффициент, равный 0,3;

k_d – коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2 – 0,5;

k_p – районный коэффициент, равный 1,3.

Для руководителя:

$$Z_m = Z_{тс} (1 + k_{пр} + k_d) k_p = 33300 (1 + 0,2 + 0,3) 1,3 = 64935 \text{ руб.}$$

$$F_d = 365 - 14 - 52 - 48 = 251 \text{ дн.}$$

$$Z_{дн} = \frac{Z_m * M}{F_d} = \frac{64935 * 10,4}{251} = 2690 \text{ руб.}$$

$$Z_{осн} = Z_{дн} \cdot T_p = 2690 \cdot 17 = 45730 \text{ руб.}$$

Для бакалавра:

$$Z_m = Z_{тс} (1 + k_{пр} + k_d) k_p = 9899 (1 + 0 + 0) 1,3 = 12868 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}} * M}{F_{\text{д}}} = \frac{12868 * 10,4}{251} = 533 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} * T_{\text{р}} = 533 * 60 = 31980 \text{ руб.}$$

Таблица 15 – расчёт основной заработной платы

Исполнители	Оклад	$k_{\text{пр}}$	$k_{\text{д}}$	$k_{\text{р}}$	$Z_{\text{м}}$, руб	$Z_{\text{дн}}$, руб.	$T_{\text{р}}$, раб. дн.	$Z_{\text{осн}}$, руб.
Руководитель	33300	0,3	0,2	1,3	64935	2690	17	45730
Бакалавр	9899	0	0	1,3	12868	533	60	31980
ИТОГО								77710

3.5 Отчисления во внебюджетные фонды

Отчисления во внебюджетные фонды являются обязательными по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$Z_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} * (Z_{\text{осн}})$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%. На основании пункта 1 ст.58 закона №212-ФЗ для учреждений, осуществляющих образовательную и научную деятельность водится пониженная ставка – 27.1%.

Отчисления во внебюджетные фонды представлены в таблице

Таблица 16 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнители	Основная ЗП, руб.	Дополнительная ЗП, руб.
Руководитель	45730	0
Бакалавр	31980	
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,3	
ИТОГО:	23313	

3.6 Накладные расходы

В 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:

$$Z_{\text{накл}} = k_{\text{нр}} * (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{внеб}} + Z_{\text{мат}})$$

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

$$Z_{\text{накл}} = 31980 * 0,16 = 5116 \text{ руб.}$$

3.7 Формирование бюджета затрат НИИ

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы (темы) является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией

качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции. Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект приведен в таблице 9.

Таблица 17 – Расчет бюджета затрат НИИ

Наименование статьи	Сумма, руб.
1 Материальные затраты НИИ	2448
2 Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	77710
3 Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	0
4 Отчисления во внебюджетные фонды	23313
5. Накладные расходы	5116
6. Бюджет затрат НИИ	108587

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСЧТОНИКОВ

1. Батура Т.В. Методы анализа компьютерных социальных сетей // Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии. 2012. Том 10, Выпуск 4. С. 13-28.
2. Надстройка NodeXL [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://nodexl.codeplex.com> – (Дата обращения - 15.02.18.)
3. Балинова В.С. Статистика в вопросах и ответах: учебное пособие. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2004. – 344 с.
4. Статья википедии «Хештег» [Электронный ресурс] Режим доступа: ru.wikipedia.org/wiki/Хештег – (Дата обращения - 02.06.18.)
5. Статья википедии «Твиттер» [Электронный ресурс] Режим доступа: ru.wikipedia.org/wiki/Твиттер#cite_note-7 – (Дата обращения - 02.06.18.)
6. Meeyoung Cha. «Measuring User Influence in Twitter: The Million Follower Fallacy» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://scholar.google.com/citations?user=iFlnVCoAAAAJ&hl=ru> – (Дата обращения 20.03.18.)
7. Кобзарь А. И. «Прикладная математическая статистика», для инженеров и научных работников, 2008. – С. 188.
8. Фёрстер Э., Рёнц Б. Методы корреляционного и регрессионного анализа. Руководство для экономистов. Перевод с немецкого и предисловие В. М. Ивановой, М.: "Финансы и статистика", 1983 г.- 304 с
9. Статья «Коэффициент ранговой корреляции спирмана» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.infamed.com/stat/s07.html>
10. Власенко Т. «Как найти лидеров мнений в Twitter с помощью NodeXL» [Электронная ресурс]. –
Режим доступа: <http://blog.netpeak.ru/kak-nayti-liderov-mneniy-v-twitter-s-pomoshchyu-nodexl/> (Дата обращения - 20.02.18).
11. Ермолаев О.Ю. «Математическая статистика для психологов», Режим доступа: <http://www.alleng.ru/d/psy/psy115.htm> (Дата обращения - 12.05.18)

Список публикаций студента

1. Исангулова А. Н. Анализ взаимодействия пользователей сети Twitter / А. Н. Исангулова, А. Д. Снида ; науч. рук. Л. А. Сивицкая // Перспективы развития фундаментальных наук : сборник научных трудов XIII Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Томск, 26-29 апреля 2016 г. : в 7 т. — Томск : Изд-во ТПУ, 2016. — Т. 3 : Математика. — [С. 57-59].
2. Исангулова А. Н. Разработка программы для оценки уровня развития пространственного мышления у студентов / А. Н. Исангулова, Г. И. Шкатова // Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов XII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Томск, 12-14 ноября 2014 г. : в 2 т. — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. — Т. 2. — [С. 273-274].