

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


Институт Физико-технический
 Направление подготовки Прикладная математика и информатика
 Кафедра высшей математики и математической физики

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

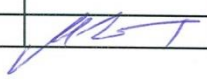
Тема работы
Статистический анализ факторов, оказывающих значимое влияние на степень доверия пенсионеров к органам власти

УДК 519.23:316.46.32-057.75

Студент


Группа	ФИО	Подпись	Дата
0В31	Ашимов Дамир Бауржанович		02.06.17

Руководитель


Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Шинкеев Михаил Леонидович	к. ф.-м. н.		09.06.17

КОНСУЛЬТАНТЫ:

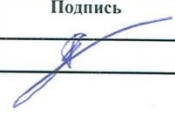
По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Верховская М.В.	к. экон. н.		07.06.17

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Федорчук Ю.М	д. т. н		23.05.17

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ВММФ	Трифонов А.Ю.	д. ф.-м. н.		09.06.17

Томск – 2017 г.

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 относиться 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

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p>(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).</p>	<p>С использованием статистических методов: 1) Проверка гипотез однородности выборочных совокупностей, 2) Корреляционный анализ, 3) Однофакторный дисперсионный анализ метода Краскела-Уоллиса, определить статистически значимые факторы, влияющие на доверие респондентов пожилого возраста к органам власти.</p>
---	--


<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p> <p>(с указанием разделов)</p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Верховская М.В.</p>
<p>Производственная и экологическая безопасность</p>	<p>Федорчук Ю.М.</p>

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<p>Доцент каф. ВМиМФ</p>	<p>Шинкеев М.Л.</p>	<p>Кандидат ф-м. наук</p>		<p>09.06.17</p>

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<p>ОВ31</p>	<p>Ашимов Дамир Бауржанович</p>		<p>09.06.17</p>

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

Студенту:

Группа	ФИО
0В31	Ашимову Дамиру Бауржановичу

Институт	ФТИ	Кафедра	ВММФ
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	Прикладная математика и информатика

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

<i>1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<i>1. Стоимость расходных материалов 2. Норматив заработной платы</i>
<i>2. Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	<i>1. Коэффициенты для расчета заработной платы</i>
<i>3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	<i>1. Отчисления во внебюджетные фонды (30%) 2. Расчет дополнительной заработной платы (12%)</i>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

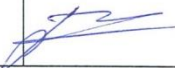
<i>1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	<i>1. Потенциальные потребители результатов исследования; 2. Анализ конкурентных технических решений; 3. SWOT – анализ.</i>
<i>2. Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	<i>1. Структура работ в рамках научного исследования; 2. Определение трудоемкости выполнения работ и разработка графика проведения научного исследования; 3. Бюджет научно - технического исследования (нти).</i>
<i>3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	<i>1. Определение интегрального финансового показателя разработки; 2. Определение интегрального показателя ресурсоэффективности разработки; 3. Определение интегрального показателя эффективности</i>

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	10.03.17
--	----------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. менеджмента	Верховская М.В.	Кандидат экон. наук		10.03.17

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
0В31	Ашимов Дамир Бауржанович		09.06.17 ₂

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
0В31	Ашимову Дамиру Бауржановичу

Институт	ФТИ	Кафедра	ВММФ
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	Прикладная математика и информатика

Тема дипломной работы: Статистический анализ факторов, оказывающих значимые влияния на степень доверия пенсионеров к органам власти

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Целью данной работы является изучение математических методов формирования инвестиционных портфелей.
2. Описание рабочего места на предмет возникновения:
 - вредных проявлений факторов производственной среды (освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения)
 - опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы)

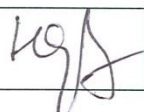
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:
 - приводятся данные по оптимальным и допустимым значениям микроклимата на рабочем месте, перечисляются методы обеспечения этих значений; приводится расчет освещенности на рабочем месте;
 - 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;
 - приводятся данные по реальным значениям электромагнитных полей на рабочем месте, в том числе от компьютера или процессора, перечисляются СКЗ и СИЗ;
 - приведение допустимых норм с необходимой размерностью (с ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);
 - предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства)
2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности
 - 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); перечисляются СКЗ и СИЗ;
 - приводится классификация пожароопасности помещений, указывается класс пожароопасности помещения, перечисляются средства пожарообнаружения и принцип их работы, средства пожаротушения, принцип работы, назначение, маркировка;
 - пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия).
3. Охрана окружающей среды:
 - анализ воздействия при работе на ПЭВМ на атмосферу, гидросферу, литосферу;
 - наличие отходов (бумага, картриджи, компьютеры и т. д.);
 - методы утилизации отходов.
4. Защита в чрезвычайных ситуациях:
 - Приводятся возможные для Сибири ЧС; Возможные ЧС: морозы, диверсия – разрабатываются превентивные меры по предупреждению ЧС;


– разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий
5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:
– Специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства.
Перечень графического материала:
1) Пути эвакуации
2) План размещения светильников на потолке рабочего помещения

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	10.03.17г
--	-----------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Федорчук Юрий Митрофанович	д.т.н.		10.03.17г

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
0В31	Ашимов Дамир Бауржанович		09.06.17

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 113 страниц, 19 рисунков, 33 таблицы, 10 источников литературы, 2 приложения.

Ключевые слова: таблица сопряженности, критерий Хи-квадрат, критерий Манна-Уитни, критерий Краскела-Уоллиса, медианный тест, номинальная и категориальная шкала, ранговые переменные.

Объект исследования: анкетный опрос людей пожилого возраста г. Томск и Томской области.

Цель работы: статистический анализ доверия к органам власти людей пожилого возраста на основе данных социологического опроса Томск-400.

Методы проведения исследования: теоретические и практическое применение статистических и математических методов, которые применяются при оценке уровня доверия лиц пожилого возраста к органам власти.

Полученные результаты: статистический анализ сформировал ряд значимых факторов, оказывающих влияния на степень доверия к органам власти.

Оглавление

Введение.....	14
Обзор литературы.....	17
1. Математическая статистика в социологических исследованиях.....	18
1.1. Статистические гипотезы и критерии.	19
1.2. Гипотеза однородности двух совокупностей. Критерий Хи-квадрат.	20
1.3. Критерий независимости Хи-квадрат Пирсона.	23
2. Практическая часть.....	26
2.1. Первичная обработка данных.	26
2.2. Корреляционный анализ	29
2.3. Проверка гипотез об однородности выборочных совокупностей.	31
2.3.1. Проверка гипотезы однородности индикатора – доверие к государственным органам по номинальному признаку - пол	32
2.3.2. Проверка гипотезы однородности индикатора – доверие к государственным органам по номинальному признаку – возраст.....	35
2.3.3. Проверка гипотезы однородности индикатора – доверие к государственным органам по номинальному признаку – образование	41
2.3.4. Проверка гипотезы однородности индикатора – доверие к государственным органам по номинальному признаку – средний доход на члена семьи	45
2.3.5. Проверка гипотезы однородности индикатора – доверие к государственным органам по номинальному признаку – место проживание	48
2.3.6. Проверка гипотезы однородности индикатора – доверие к государственным органам по признаку – материальная поддержка государства.....	53
2.3.7. Проверка гипотезы однородности индикатора – доверие к государственным органам по признаку – жилищная поддержка государства.....	55
2.3.8. Проверка гипотезы однородности индикатора – доверие к государственным органам по признаку – квалификация врачей.....	57
2.3.9. Проверка гипотезы однородности индикатора – доверие к государственным органам по признаку – качество медпомощи.....	59
2.3.10. Проверка гипотезы однородности индикатора – доверие к государственным органам по признаку – удовлетворенность жилищными условиями.....	61

2.4. Логит-регрессионная модель для индикатора - доверие к местным властям	64
3. Социальная ответственность	66
3.1. Введение	66
3.2. Анализ опасных и вредных производственных факторов.....	67
3.3. Техника безопасности	72
3.3.1. Электростатическое поле.....	72
3.3.2. Электромагнитное поле (ЭМП)	73
3.3.3. Шум.....	73
3.4. Производственная санитария.....	75
3.4.1. Микроклимат в помещении.....	76
3.4.2. Освещенность рабочей зоны	77
3.5. Электробезопасность	80
3.6. Пожарная безопасность.....	82
3.7. Чрезвычайные ситуации.....	86
3.8. Экологичность разрабатываемой темы	87
3.9. Выводы и рекомендации	88
4. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	89
4.1. Потенциальные потребители результатов исследования	89
4.2. Анализ конкурентных технических решений.....	90
4.3. SWOT-анализ.....	93
4.4. Планирование научно-исследовательских работ	96
4.4.1. Структура работ в рамках научного исследования.....	96
4.4.2. Определение трудоемкости работ и разработка графика проведения научного исследования.....	97
4.5. Бюджет научно-технического исследования	101
4.5.1. Основная заработная плата.....	102
4.5.2. Отчисления во внебюджетные фонды	104
4.5.3. Накладные расходы.....	105

4.5.4. Формирование бюджета затрат НИИ.....	105
4.6. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.....	106
4.7. Выводы.....	109
5. Заключение	110
6. Список использованной литературы	112

Введение

Социальный статус, место в современном обществе, социальная структура, различных социальных системах, общности, собственная семья, взаимоотношения с другими возрастными группами - определяются как социальные проблемы людей пожилого возраста. Эти социальные проблемы являются предметом различных исследований, которые рассматриваются особой отраслью социологии – геронтосоциологией, или социальной геронтологией.

Старение с точки зрения геронтологии – это фундаментальный биологический и социальный процесс, анализ механизмов которого важен как для установления сущности старения, разработки улучшения социально-экономических условий жизни пожилых и старых людей, так и для формирования определенных мировоззренческих представлений в обществе о пожилом и старческом возрасте.

В число наиболее неотложных проблем, стоящих перед мировым сообществом, выдвинулась проблема старения населения[1]. По прогнозу ООН к 2025 году число людей преклонного возраста превысит миллиард, что составит 15 % всего населения планеты. Эта демографическая революция непосредственно окажет влияние на экономику, политику и социальные условия жизни общества.

В данной работе рассматривался один из важнейших явлений, влияющий на экономику, политику и социальные условия жизни общества – доверие граждан пожилого возраста к органам власти.

Изучение проблемы доверия проводилось различными теоретическими направлениями и поэтому «доверие» определялось по-разному, но можно выделить ряд основных трактовок:

- доверие связано с ожиданиями, убеждениями или установкой;
- доверие проявляется в зависимости от отношения к индивидам, группам и социальным институтам;

- доверие определяется через какие-либо действия, поведения субъекта;
- доверие складывается из оценки положительно предсказанных действий субъекта;

Объектом исследования была выбрана группа опроса – люди пожилого возраста. Опрос проводился весной 2015г. в г. Томск и Томской области. В качестве исследуемых рядов будут выступать результаты ответов 400 респондентов на вопрос «Доверяете ли Вы перечисленным ниже государственным структурам и организациям?»

Структуры и организации	Да, доверяю полностью	Скорее да, чем нет	Скорее нет, чем да	Нет, совсем не доверяю	Затрудняюсь ответить
1. Президент					
2. Государственная Дума					
3. Правовая система (суды и пр.)					
4. Правительство (министерства)					
5. Местные (муниципальные) власти					
6. Полиция (силовые структуры)					
7. Армия					
8. Средства массовой информации (ТВ, газеты, радио и пр.)					
9. Молодежные общественные организации (волонтерские движения)					

Ответы на эти вопросы представлены в виде числовых кодов 1 – 5 соответственно, где 1 – «Да, доверяю полностью», а 5 – «Затрудняюсь ответить».

Цель - статистический анализ доверия пожилых людей к органам власти, с возможностью определения факторов статистически влияющих на доверие лиц пожилого возраста для определения вектора развития социально-экономических структур.

Приведем список следующих процедур, в ходе исследования, объединяемые в этапы:

1. Исследовать взаимосвязь индикаторов доверия к власти разного уровня, и оценить однородность индикаторов доверия к органам власти по

номинальным признакам пол, возраст, доход, образование, место проживания.

2. Исследовать связь индикаторов оценок доверия к органам власти с оценками пенсионеров условий своей жизни и уровнем предоставляемых государственных услуг.

3. Истолкование полученного результата применительно к изучаемому явлению.

Обзор литературы

Подробно о проблеме положения людей, групп или социальных институтов в обществе описаны в своих работах М.Вебер, Т.И.Заславская, А.Г.Здравомыслов, Т.Парсонс, П.А.Сорокин, Дж.Хоманс и другие видные социологи. Исследование явление «благополучия», обладающего рядом характеристик физиологического, психологического, социального и экономического характера в статье Kaneda T., Lee M., Pollard K. [2]. В западной литературе имеются книги, являющиеся по существу адаптированными для читателя-гуманитария учебниками одновременно по теории вероятностей, математической статистике, многомерному статистическому анализу [3]. Эти учебники содержат описание основных свойств распределений одномерных случайных величин, элементы теории статистического оценивания параметров и проверки статистических гипотез, основы регрессионного, дисперсионного, факторного и других видов числового многомерного анализа.

Прежде всего отметим книгу *Categorical Data Analysis* [4], в которой сравнительно простым языком описаны многие подходы, вообще не описанные в отечественной ориентированной на социолога литературе, но давно известные и ставшие классикой на Западе (многие логлинейные, логит-, пробит- модели, ряд моделей логистической регрессии, алгоритмы анализа отношений преобладания и т.д.)

1. Математическая статистика в социологических исследованиях

Случайная величина в социологических исследованиях понимается тот или иной признак состояния объекта. Статистические характеристики и методы, применяемые в социологических исследованиях, определяются однозначно типом шкалы, в котором они измерены. Под измерением имеет в виду процедуру, отображающую в некоторую систему с соответствующих отношений между элементами. В зависимости от отношений между элементами шкалы, различают качественные шкалы и количественные.

Количественная шкала – это шкала наименований и порядковая шкала. Качественная шкала – интервальная шкала и шкала отношений.

Шкала наименований – шкала чисел, которые являются ярлыками и предназначены для обнаружения или различия исследуемых объектов. В номинальной шкале можно посчитать частоты, определить моду, применить гипотезу о равенстве двух или более частот, критерий однородности Хи-квадрат и др.

Порядковая (ранговая) шкала – шкала, строящаяся на отношении тождества и порядка (рангами). В этой шкале составляющие упорядочены по рангам, но интервалы между ними точно измерить нельзя. В порядковой шкале происходит ранжирование (упорядочивание) объектов принципом «больше-меньше». С помощью порядковой шкалы могут быть вычислены вероятности, моды, квантили, но шкала нельзя использовать при вычислении сложения, вычитания и других арифметических операций. В качестве критериев можно использовать ранговые критерии (критерий Манна-Уитни).

Интервальная шкала – количественные измерения, классифицирующие упорядочиванием объектов, которые удовлетворяют отношениям эквивалентности, порядка и аддитивности (суммирования интервалов), т.е. упорядочиваются по принципу «больше на определенное количество единиц — меньше на определенное количество единиц».

Интервальную шкалу можно подвергать всеми математическими методами, кроме деления. Применяется вся параметрическая статистика, для оценки величины применяется коэффициент линейной корреляции Пирсона, гипотезы об однородности двух выборок, t-критерий Стьюдента и др.

Шкала отношений в отличие от интервальной шкалы позволяет определить положение нулевой точки. Поэтому в шкале отношений нет никаких ограничений на математический аппарат.

1.1. Статистические гипотезы и критерии.

Статистическая проверка гипотезы – операция сопоставления гипотезы, где гипотеза это предположение H о распределении выборочных наблюдений, с выборочными данными.

Гипотеза, подвергающаяся проверке называется основной или нулевой H_0 , а гипотеза при отклонении H_0 называется альтернативной - H_1 .

Статистический критерий δ – правило, по которому на основе выборочных данных $\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ принимается одна из гипотез $\{H_0, H_1\}$.

Ошибка 1-го рода возникает, если гипотеза H_0 отвергнута критерием δ , в то время как она верна. Ошибка 2-го рода – если гипотеза H_0 принята критерием δ , в то время как была верной гипотеза H_1 .

Уровень значимости критерия α - вероятность ошибки первого рода, мощность критерия $(1 - \beta)$ – вероятность ошибки 2-го рода.

Статистика критерия Z – степень отклонения эмпирического распределения от теоретического, если H_0 верна, то $Z \subset F$, где F - некоторое известное распределение. В противном случае если H_0 не верна, то при $n \rightarrow \infty: |Z| \rightarrow \infty$.

Критическая область – множество значений $V_{кр}$, вероятность попадания статистики Z при истинности H_0 равна α . Существует

правосторонняя ($P(Z > z_{кр}) = \alpha$), левосторонняя ($P(Z < z_{кр}) = \alpha$) и двусторонняя критическая область ($P(Z < z_{кр1} \cup Z > z_{кр2}) = \alpha$).

Если наблюдаемое значение статистики для данного набора данных $Z_{набл}$ попадает в критическую область, то мы считаем такое событие маловероятным и отвергаем H_0 , если же наблюдаемое значение статистики не попало в критическую область, то мы полагаем, что нет оснований отвергать гипотезу H_0 :

$$\delta = \begin{cases} H_0, & \text{если } z_{набл} \notin V_{кр} \\ H_1, & \text{если } z_{набл} \in V_{кр} \end{cases} \quad (1)$$

Критерий Хи-Квадрат Пирсона является универсальным для проверки гипотезы о законе распределения, критерий можно применять как к количественным, так и категориальным данным. Также к универсальным критериям можно отнести критерий Колмогорова-Смирнова, но критерий применим только для генеральной совокупности, которое имеет непрерывное распределение.

Кроме того, можно выделить ряд критериев для проверки гипотезы о распределении данных по нормальному закону. Если нормальность принимается, то используют параметрические методы статистики (критерии Лиллиефорса и Шапиро-Уилка), в случае непринятия нормальности можно использовать непараметрические методы статистики (критерий серий Вальда-Вольфовица, U-критерий Манна-Уитни и медианный тест).

1.2. Гипотеза однородности двух совокупностей. Критерий Хи-квадрат.

Пусть имеются две выборки $\vec{X} = \{X_1, X_2, \dots, X_{n_1}\}$ и $\vec{Y} = \{Y_1, Y_2, \dots, Y_{n_2}\}$ значений одного и того же признака, но для разных совокупностей объектов. Требуется проверить гипотезу об однородности данных совокупностей. Для проверки гипотезы об однородности обычно используют критерии Колмогорова-Смирнова и Хи-квадрат.

В критерии Колмогорова-Смирнова в качестве статистики критерия используется величина, характеризующая степень различия эмпирических функций распределения:

$$K = \sqrt{\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}} \sup_x |F_{n_1}^*(x) - G_{n_2}^*(x)| \quad (2)$$

В формуле 2 $F_{n_1}^*(x), G_{n_2}^*(x)$ - эмпирические функции распределения, построенные по выборкам \vec{X} и \vec{Y} . При истинности H_0 : «распределения совокупностей не различаются», статистика K имеет приближенно распределение Колмогорова. Соответственно, если $K_{\text{набл}} < K_{\text{кр}}$, где $K_{\text{кр}}$ - квантиль распределения Колмогорова уровня $1 - \alpha$, то нулевая гипотеза об отсутствии различий между двумя совокупностями принимается. В противном случае признается значимым различие в распределениях двух совокупностей.

Критерий однородности Хи-квадрат, в отличие от других критериев, является универсальным критерием для проверки гипотезы о различии распределений двух и более совокупностей.

Пусть статистические ряды, построенные по выборкам \vec{X} и \vec{Y} , имеют вид, представленный в табл. 1

Таблица 1. Сравнение распределений статистических рядов

Категория	1	2	...	m	$n_i = \sum_{j=1}^m n_{ij}$
выборка 1	n_{11}	n_{12}	...	n_{1m}	n_1
выборка 2	n_{21}	n_{22}	...	n_{2m}	n_2
$v_j = \sum_{i=1}^2 n_{ij}$	v_1	v_2	...	v_m	n

Заметим, что для интервального статистического ряда, категория – это соответствующий интервал.

Обозначим через p_j теоретические вероятности для каждой категории признака при условии истинности H_0 : «распределения совокупностей не различаются». Составим статистику:

$$\sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^m \frac{(n_{ij} - n_i p_j)^2}{n_i p_j}, \quad (3)$$

которая характеризует сумму квадратов отклонений наблюдаемых значений n_{ij} от ожидаемых $n_i p_j$ по всем категориям по обеим выборкам. В соответствии с теоремой Пирсона, при истинности H_0 данная статистика стремится к распределению χ^2 с $\nu = 2(m - 1)$ числом степеней свободы.

Поскольку вероятности P_j неизвестны, заменим их оценками, вычисленными при условии истинности H_0 : $p_j^* = \frac{v_j}{n}, j = \overline{1, m}$, где $v_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^2 n_{ij}$, $n = n_1 + n_2$. Соответственно, получим статистику:

$$\chi^2 = n \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^m \frac{(n_{ij} - n_i v_j / n)^2}{n_i v_j} = n_1 n_2 \sum_{j=1}^m \frac{1}{n_{1j} + n_{2j}} \left(\frac{n_{1j}}{n_1} - \frac{n_{2j}}{n_2} \right)^2. \quad (4)$$

В качестве критической точки $\chi_{\text{кр}}^2$ квантиль распределения Хи-квадрат уровня $1 - \alpha$ с $m - 1$ степенью свободы. Тогда, если $\chi_{\text{набл}}^2 < \chi_{\text{кр}}^2$, то принимается гипотеза H_0 об однородности двух распределений, в противном случае различие распределений признается значимым. Единственным условием для корректного применения критерия Хи-квадрат является $n_i p_j > 5$, где $n_i p_j$ это ожидаемое значение каждой ячейки статистического ряда.

В критерии Манна-Уитни в качестве статистики критерия используется общее число случаев U , когда элементы одной выборки превосходят элементы другой выборки:

$$U = \sum_{i=1}^{n_1} \sum_{j=1}^{n_2} I(X_i < Y_j), \quad \text{где } I(X_i < Y_j) = \begin{cases} 1, & X_i < Y_j \\ 0, & X_i > Y_j \end{cases}. \quad (5)$$

Критерий проверяет нулевую гипотезу $H_0: P(X < Y) = 1/2$ против альтернативы $H_0: P(X < Y) \neq 1/2$. Критерий чувствителен к сдвигу

двух распределений, поэтому применяется обычно для проверки гипотезы $H_0: m_1 = m_2$, где m_1, m_2 – медианы совокупностей.

Если гипотеза $H_0: P(X < Y) = 1/2$ верна, то статистика U имеет распределение Манна-Уитни с параметрами n_1 и n_2 . Соответственно, если $U_{\text{набл}} \leq \tau_{\alpha/2}$ или $U_{\text{набл}} \leq \tau_{1-\alpha/2}$, где $\tau_{\alpha/2}, \tau_{1-\alpha/2}$ – квантили распределения Манна-Уитни с параметрами n_1, n_2 уровня $\alpha/2$ и $1 - \alpha/2$ соответственно, основная гипотеза однородности двух совокупностей отвергается и признается значимым различие распределений двух совокупностей.

Критерий серий Вальда-Вольфовица строится следующим образом. Из двух выборок составляется общий вариационный ряд. Последовательность элементов в общем вариационном ряду, стоящих рядом и относящихся к одной и той же выборочной совокупности называется «серией». В качестве статистики критерия Вальда-Вольфовица используется, либо общее количество серий в вариационном ряду R , либо величина $Z = (R - M(R))/\sqrt{D(R)}$. При истинности H_0 : «распределения совокупностей не различаются», число серий должно незначимо отличаться от своего среднего значения $M(R) = \frac{2n_1n_2}{n_1+n_2} + 1$. Также как и для критерия Манна-Уитни, при наличии совпадающих значений в выборках для расчета статистики используются соответствующие формулы с поправками. Тем не менее, данный тест практически не пригоден для переменных с малым числом категорий.

1.3. Критерий независимости Хи-квадрат Пирсона.

К наиболее часто используемым инструментам изучения взаимосвязи двух переменных относятся методы анализа таблицы сопряженности. Анализ таблицы является весьма простым и наглядным и вместе с тем эффективным инструментом изучения одновременно двух переменных. Могут быть использованы переменные, измеренные в любой шкале. Для того чтобы

предположить зависимость признаков, следует анализировать относительные частоты, отнесенные либо к маргинальным частотам строк, либо к маргинальным частотам столбцов. Значительное расхождение в распределениях данных говорит о наличии связи между признаками.

Основным критерием для проверки гипотезы о наличии связи между признаками на основе таблицы сопряженности является критерий Хи-квадрат Пирсона. Пусть таблица сопряженности двух признаков X и Y , содержащих, соответственно, q и m категорий имеет вид, представленный в таблице 2. Как мы знаем, относительные маргинальные частоты $\mu_i/n, i = \overline{1, q}$ и $\nu_j/n, j = \overline{1, m}$ оценивают одномерные распределения признаков X и Y . Если гипотеза H_0 : «признаки X и Y независимы» верна, то вероятность события $\{X = x_i, Y = y_j\}$ равна произведению вероятностей событий $\{X = x_i\}$ и $\{Y = y_j\}$: $P(X = x_i, Y = y_j) = P(X = x_i)P(Y = y_j)$. Соответственно, оценкой вероятности события $\{X = x_i, Y = y_j\}$, при условии истинности H_0 , будет являться произведение соответствующих маргинальных частот $\frac{\mu_i}{n} \frac{\nu_j}{n}$, а величина $n \frac{\mu_i}{n} \frac{\nu_j}{n}$ будет являться оценкой ожидаемой частоты для ячейки с индексами i и j при объеме выборки n .

Таблица 2. Общий вид таблицы сопряженности двух признаков

$X \setminus Y$	y_1	y_2	$\mu_i = \sum_{j=1}^m n_{ij}$
x_1	n_{11}	n_{12}	...	n_{1m}	μ_1
x_2	n_{21}	n_{22}	...	n_{2m}	μ_2
...
x_q	n_{q1}	n_{q2}	...	n_{qm}	μ_q
$\nu_j = \sum_{i=1}^q n_{ij}$	ν_1	ν_2	...	ν_m	n

Составим статистику:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^q \sum_{j=1}^m \frac{\left(n_{ij} - n \frac{\mu_i}{n} \frac{\nu_j}{n} \right)^2}{n \frac{\mu_i}{n} \frac{\nu_j}{n}} = n \sum_{i=1}^q \sum_{j=1}^m \frac{\left(n_{ij} - \frac{\mu_i \nu_j}{n} \right)^2}{\mu_i \nu_j} = n \left(\sum_{i=1}^q \sum_{j=1}^m \left(\frac{n_{ij}^2}{\mu_i \nu_j} \right) - 1 \right), \quad (6)$$

которая характеризует сумму квадратов отклонений наблюдаемых значений n_{ij} от ожидаемых по всем ячейкам. В соответствии с теоремой Пирсона, при истинности H_0 данная статистика стремится к распределению χ^2 с $qm - 1 - (k + m - 2) = (q - 1)(m - 1)$ числом степеней свободы ($k + m - 2$) - это число неизвестных оцениваемых параметров двух распределений).

Возьмем в качестве критической точки $\chi_{кр}^2$ квантиль распределения Хи-квадрат уровня $(1 - \alpha)$ с $(q - 1)(m - 1)$ числом степеней свободы. Тогда, если $\chi_{набл}^2 < \chi_{кр}^2$, то принимается гипотеза H_0 о независимости двух признаков, в противном случае принимается гипотеза о наличии связи между двумя признаками.

Условие для корректного применения критерия Хи-квадрат остается прежним: желательно, чтобы ожидаемое значение $n \frac{\mu_i}{n} \frac{\nu_j}{n}$ для каждой ячейки таблицы сопряженности было не меньше 5.

2. Практическая часть

2.1. Первичная обработка данных.

Прежде всего, перед началом проведения социологического исследования, нужно измерить и обосновать выделяемые индикаторы. Это нужно для того, чтобы иметь представление об исследуемом явлении, который позволяет выявить диалектические взаимосвязи между его смысловыми аспектами. Применяв метод обобщения (генерализации) к измеряемому явлению, проводится выявление главных (генеральных) структурных элементов феномена доверия.

В данной работе индикатором доверия будут выступать результаты ответов на вопрос «Доверяете ли Вы перечисленным ниже государственным структурам и организациям?»

Структуры и организации	<i>Да, доверяю полностью</i>	<i>Скорее да, чем нет</i>	<i>Скорее нет, чем да</i>	<i>Нет, совсем не доверяю</i>	<i>Затрудняюсь ответить</i>
1. Президент					
2. Государственная Дума					
3. Правовая система (суды и пр.)					
4. Правительство (министерства)					
5. Местные (муниципальные) власти					
6. Полиция (силовые структуры)					
7. Армия					
8. Средства массовой информации (ТВ, газеты, радио и пр.)					
9. Молодежные общественные организации (волонтерские движения)					

Ответы на эти вопросы представлены в виде числовых кодов 1 – 5 соответственно.

Изобразим гистограммы для индикаторов доверия к органам власти на рисунке 1а-1и.

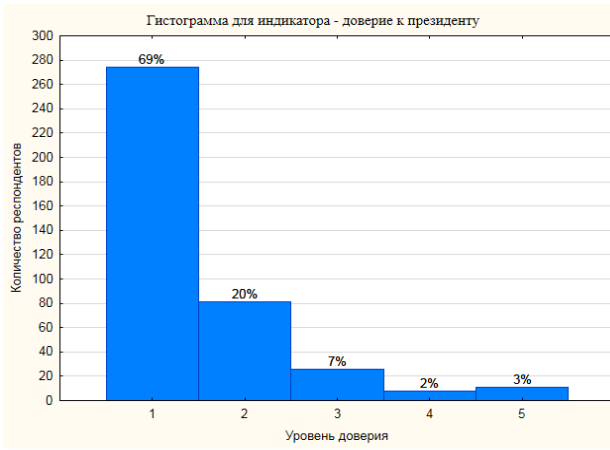


Рисунок 1а. Гистограмма индикатора - доверие к президенту

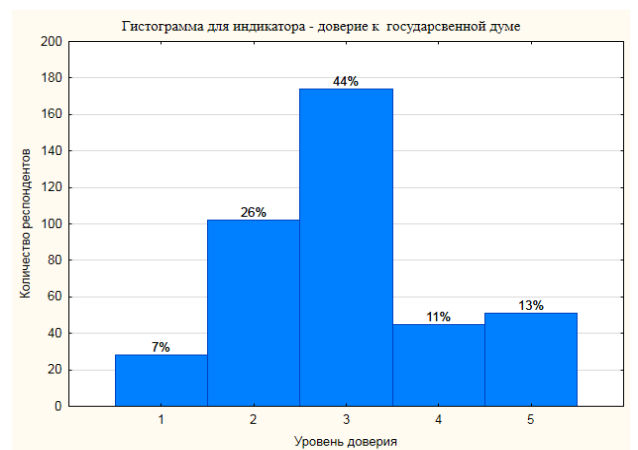


Рисунок 1б. Гистограмма индикатора - доверие к государственной думе

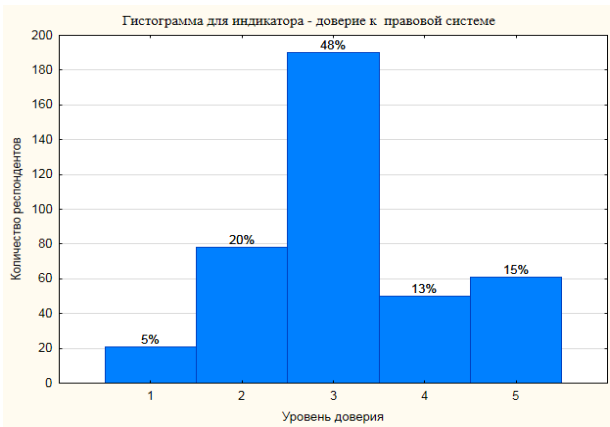


Рисунок 1в. Гистограмма индикатора - доверие к правовой системе

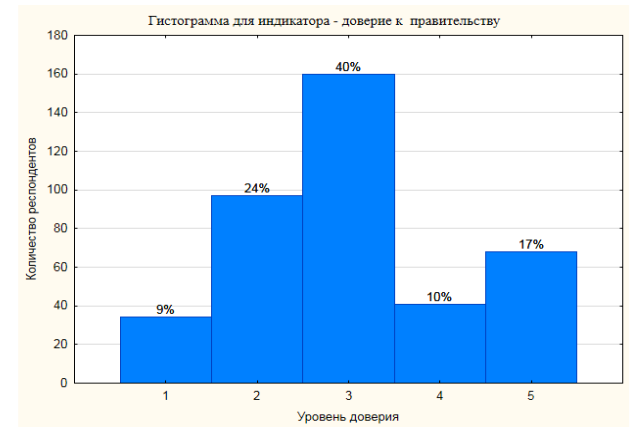


Рисунок 1г. Гистограмма индикатора - доверие к правительству



Рисунок 1д. Гистограмма индикатора - доверие к местным властям

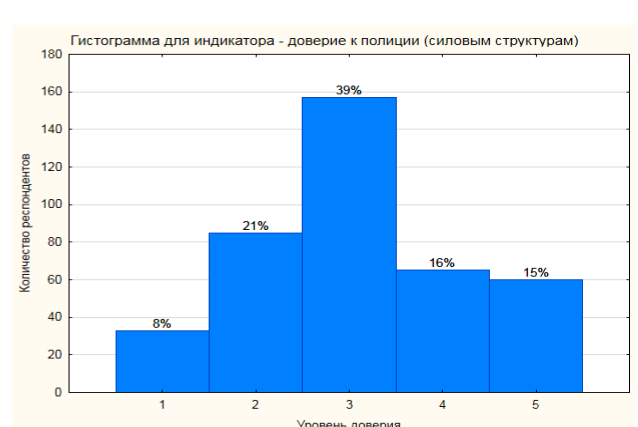


Рисунок 1е. Гистограмма индикатора - доверие к полиции



Рисунок 1ж. Гистограмма индикатора - доверие к армии

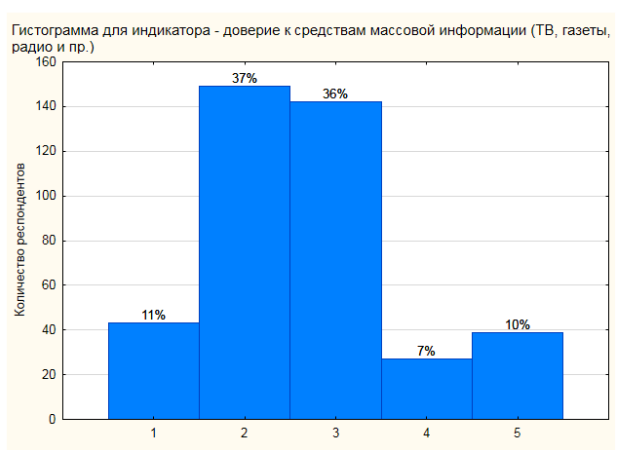


Рисунок 1з. Гистограмма индикатора - доверие к СМИ



Рисунок 1и. Гистограмма индикатора - доверие к молодежным организациям

Из рисунка 1а видно, что имеется контрастно высокое полное доверие к президенту 69% и низкий процент тех, кто затруднился ответить (3%). Последнее говорит о том, что ответы респондентов, затрудняющиеся ответить, можно пренебречь, что позволяет рассматривать оставшиеся ответы, как ранжированные данные. Из рисунков 1б-1з видно, что процент респондентов выбравшие ответ «затрудняюсь ответить» равен 10-17% . Однако при построении статистического ряда последние были исключены из него, так как наличие такого ответа приведет к проблеме соотнесения «неответа» с остальными категориями в порядковой шкале. Статистический ряд - доверие к молодежным общественным организациям (Рисунок 1и), также будет исключен из исследования, потому что процент респондентов затрудняющиеся ответить, равен 40%, в то время как процент доверяющих (ответы 1-4) респондентов к молодежным организациям колеблется от 4-28%.

Для выявления взаимосвязи доверия респондентов пожилого возраста от вида и уровня государственной власти применяется корреляционный анализ.

2.2. Корреляционный анализ

При исследовании корреляций устанавливается наличие связи между двумя или более изучаемыми индикаторами доверия, с использованием коэффициентов корреляции. Коэффициент корреляции выступает в виде числовой характеристики вероятностной связи, измеряемый в диапазоне от -1 до +1.

Так как исследуемые индикаторы доверия определены как ранговые данные, то применим только непараметрический корреляционный анализ с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена для выявления корреляции уровня доверия респондентов в зависимости от уровня и вида государственной власти. Предполагается, что респонденты имеют равную степень доверия к органам власти разного уровня. В данном случае уровень и вид государственной власти подразумевает деление:

- Президент (v42_1)
- Государственная Дума(v42_2)
- Правовая система – суды и др (v42_3)
- Правительство – министерства (v42_4)
- Местные (муниципальные) власти (v42_5)
- Полиция – силовые структуры (v42_6)
- Армия (v42_7)
- Средства массовой информации – ТВ, газеты и пр. (v42_8)

Построим таблицу значений коэффициентов ранговой корреляции Спирмена, при объеме выборки $n = 400$, $r_{\text{крит}} = 0,098$ ($p < 0,05$).

Таблица 3. Значения коэффициентов ранговой корреляции Спирмена между доверием респондентов от уровня власти.

Spearman Rank Order Correlations (Kniga1)								
MD pairwise deleted								
Marked correlations are significant at $p < ,05000$								
Variable	v42_1	v42_2	v42_3	v42_4	v42_5	v42_6	v42_7	v42_8
v42_1	1,00000	0,28259	0,25222	0,28676	0,13304	0,22918	0,32092	0,27548
v42_2	0,28259	1,00000	0,63298	0,66705	0,41146	0,32966	0,16786	0,28329
v42_3	0,25222	0,63298	1,00000	0,59951	0,44630	0,53931	0,11995	0,39554
v42_4	0,28676	0,66705	0,59951	1,00000	0,55470	0,42777	0,24117	0,31152
v42_5	0,13304	0,41146	0,44630	0,55470	1,00000	0,52680	0,12581	0,18529
v42_6	0,22918	0,32966	0,53931	0,42777	0,52680	1,00000	0,19585	0,20377
v42_7	0,32092	0,16786	0,11995	0,24117	0,12581	0,19585	1,00000	0,33006
v42_8	0,27548	0,28329	0,39554	0,31152	0,18529	0,20377	0,33006	1,00000

Как видно из таблицы 3, уровень доверия к президенту слабо коррелирует с уровнем доверия к государственной Думе (0,28), правовой системе (0,25), правительству (0,28), местным властям (0,13), полиции (0,22), армии (0,32) и к СМИ (0,27). Слабую корреляцию, среди лиц пожилого возраста, можно объяснить сильным доверием к президенту (год проведения опроса совпадает с годом правления В.В. Путина). Сильное доверие можно объяснить личностной характеристикой и политикой, проводимая В.В. Путиным: ликвидация сепаратизма на Северном Кавказе, реформирование и укрепление органов власти, защита интересов русского мира на Украине и отпор Западу в Сирии.

Уровень доверия к государственной Думе коррелирует, как и с уровнем доверия к правовой системе (0,63), так и с уровнем доверия к правительству (0,67). Объясняя эту среднюю корреляцию, можно предположить, что респонденты пожилого возраста как бы объединяют общую характеристику структур государственной Думы, правовой системы и правительства, т.е. считают, что госдума, суды и министерства умеют похожую деятельность, работников структур. Однако, слабо коррелирует с уровнями доверия к местным (муниципальным) властям (0,41), полиции (0,33) и СМИ (0,28). Тут слабую корреляцию можно объяснить, предполагая, что респонденты пожилого возраста более сомнительно относятся к деятельности местных властей, полиции и СМИ, в отличие от деятельности госдумы. Также стоит

отметить очень слабую корреляцию доверия к армии (0,16). Очень слабая корреляция связана с тем, что среди респондентов абсолютно доверяющих армии больше, нежели тех же респондентов доверяющих государственной Думе. А высокое доверие к армии можно обосновать с расходами государства, затраченные на военное дело: по статистике стран по военным расходам за 2016 год, Россия находится на 3-м месте, с расходом в 69,2 млрд \$ за год.

Уровень доверия к правовой системе коррелирует с уровнем доверия к правительству (0,5) и к уровню доверия к полиции (0,53). Однако слабая корреляция наблюдается с уровнем к местным властям (0,44) и к СМИ (0,39). Очень слабая корреляция наблюдается с уровнем доверия к армии (0,11).

Уровень доверия к правительству имеет среднюю корреляцию с уровнем доверия к местным властям (0,55), но слабо коррелирует с уровнем доверия к полиции (0,42), армии (0,24) и СМИ (0,31).

Уровень доверия к местным властям имеет среднюю корреляцию с уровнем доверия к полиции (0,52), но очень слабо коррелирует с уровнем доверия к армии (0,12) и к СМИ (0,18).

Уровень доверия к полиции слабо коррелирует с уровнем доверия к СМИ (0,203), и очень слабо коррелирует с уровнем доверия к армии (0,19).

И наконец, уровень доверия к армии имеет слабую корреляцию с уровнем доверия к СМИ (0,33).

2.3. Проверка гипотез об однородности выборочных совокупностей.

Рассмотрим проверку гипотез об однородности индикаторов доверия к разным уровням власти по номинальным признакам №66 (пол) , №67 (возраст), №68 (образование), №74 (средний доход на члена семьи), №78 (место проживания) на основе непараметрических критериев. Определим

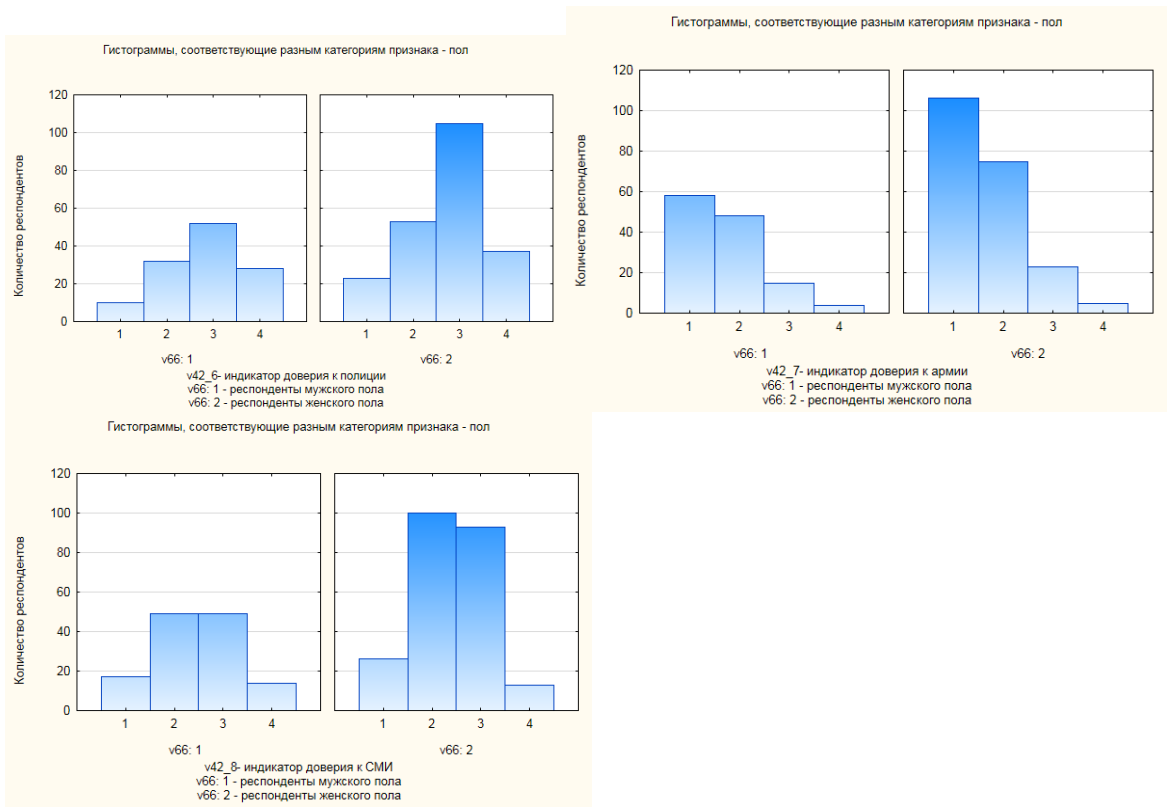
основную гипотезу как: «респонденты, разделенные по номинальным признакам, в равной степени доверяют органам власти разного уровня».

Альтернативную гипотезу можно сформулировать различными способами. Одна из альтернативных гипотез звучит, как гипотеза о различии распределений двух совокупностей.

Для проверки распределений двух совокупностей можно применять критерии Хи-квадрат и Колмогорова-Смирнова. Однако критерий Колмогорова-Смирнова применим только в предположении, что генеральная совокупность имеет непрерывное распределение. К нашей генеральной совокупности данный критерий не применим.

2.3.1. Проверка гипотезы однородности индикатора – доверие к государственным органам по номинальному признаку - пол

Исследуя наличие связей между степенью доверия к органам власти (президенту, государственной Думе, правительству, местным властям, полиции, армии, СМИ) и полом респондентов, выяснили, что степень доверия к органам власти не зависит от пола, потому как уровень значимости в критериях однородности Хи-квадрат и Манна-Уитни больше 0.05 (Таблица 4). Для наглядного сравнения соответствующих выборочных совокупностей построим гистограммы (Рисунок 2). Исключением составила связь между доверием к правовой системе и полом.



Исследуем наличие связи между степенью доверия к правовой системе и полом респондентов. Основная гипотеза: степень доверия к правовой системе не зависит от пола (или: значения индикатора однородны по половому признаку).

Для наглядного сравнения двух выборочных распределений строим гистограммы (Рисунок 3).

Рисунок 3. Гистограммы сравниваемых совокупностей



Как видно из приведенных гистограмм, распределение выборочных ответов для мужчин и женщин качественно не различаются.

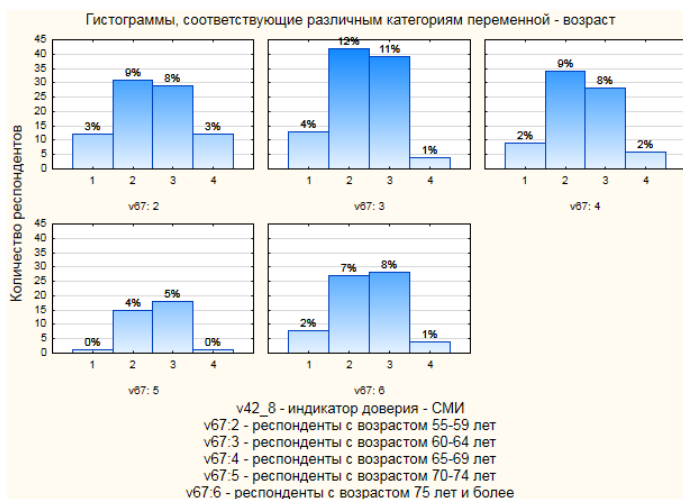
На основании критериев однородности Хи-квадрат (уровень значимости $p = 0,047$) и Манна-Уитни (уровень значимости $p = 0,053$) различия между мужчинами и женщинами, по индикатору - доверие к правовой системе, оцениваются как значимые. Таким образом, отвергаем нулевую гипотезу и признаем, что уровень доверия между мужчин и женщин различается.

Для подтверждения данного утверждения, приведем коэффициент ранговой корреляции Спирмена $R = -0,11$ (уровень значимости $p=0.03$). Отрицательное значение коэффициента говорит о наличии обратной связи.

Таким образом, делаем вывод о том, что респонденты женского пола больше доверяют правовой системой, чем респонденты мужского пола.

2.3.2. Проверка гипотезы однородности индикатора – доверие к государственным органам по номинальному признаку – возраст

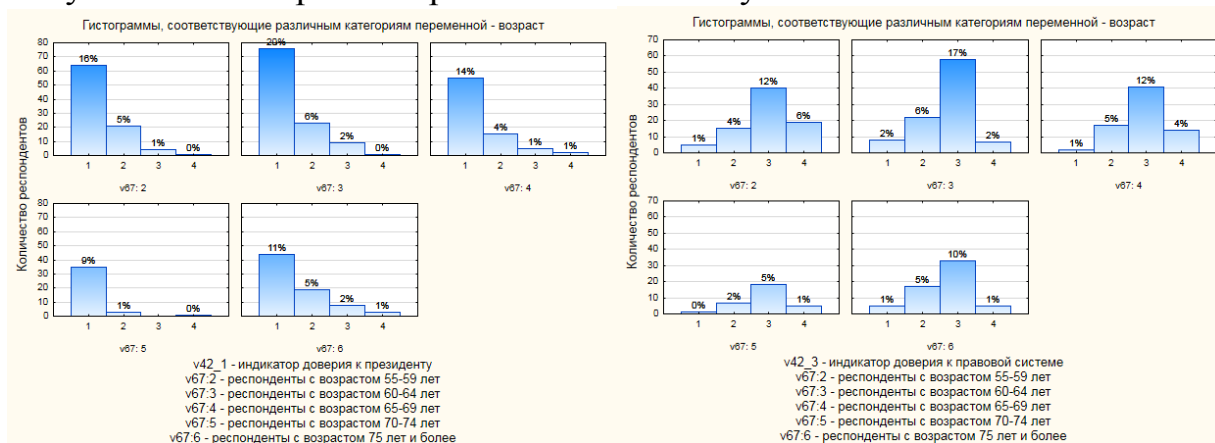
Исследуя наличие связей между степенью доверия к органам власти (государственной Думе, правительству, полиции, армии, СМИ) и возрастом респондентов, выяснили, что степень доверия к органам власти не зависит от возраста, потому как уровень значимости в критериях однородности Хи-квадрат больше 0.05 (Таблица 5). Для наглядного сравнения соответствующих выборочных совокупностей построим гистограммы (Рисунок 4).

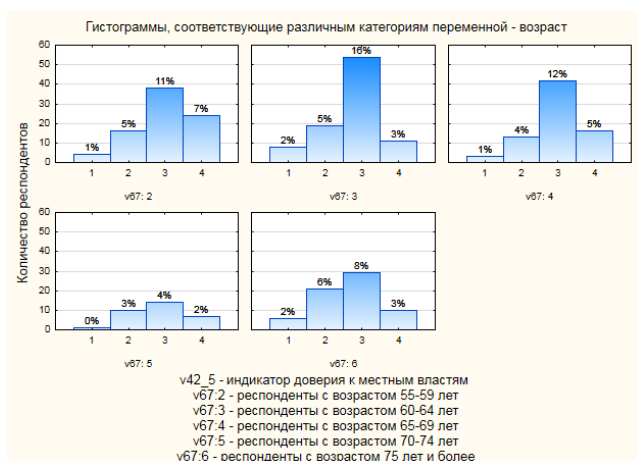


Исследуем наличие связи между степенью доверия к органам государственной власти (президент, правовая система и местные власти) и возрастом респондента. Основная гипотеза: степень доверия к органам власти не зависит от возраста (или: значения индикатора однородны по возрастному признаку).

Для наглядного сравнения двух выборочных распределений строим гистограммы (Рисунок 5).

Рисунок 5. Гистограммы сравниваемых совокупностей





На основании критерия однородности Хи-квадрат различия по различным возрастным группам по индикатору:

- доверие к президенту можно признать слабо значимые (уровень значимости $p = 0,089$);
- доверие к правовой системе оцениваются как слабо значимые (уровень значимости $p = 0,087$);
- доверие к местным властям оцениваются как значимые (уровень значимости $p = 0,043$).

Поскольку значение коэффициента ранговой корреляции Спирмена между уровнем доверия к:

- президенту и возрастом не является направленной $R=0,038$ (уровень значимости $p=0,45$). Связь ненаправленная.
- правовой системе и возрастом также не является направленной $R=-0,08$ (уровень значимости $p=0,13$). Связь ненаправленная.
- местным властям и возрастом $R=-0,1$ является значимым (уровень значимости $p=0,04$). Связь обратная, но слабая, т.е. респонденты старшего поколения, больше доверяют местным властям.

На основании критерия Краскела-Уоллиса (уровень значимости $p = 0,0191$) различия между уровнем доверия к президенту и возрастом следует признать статистически значимыми (Таблица 6).

Таблица 6. Результаты критерия Краскела-Уоллиса

Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; v42_1(v_67_v42)					
Independent (grouping) variable: v67					
Kruskal-Wallis test: H (4, N= 389) =11,78018 p =,01					
Depend.:	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank	
v42_1					
2	2	90	17274,5	191,938	
3	3	109	21397,0	196,302	
4	4	77	14901,0	193,519	
5	5	39	6143,0	157,512	
6	6	74	16139,5	218,101	

Как видно из таблицы 6, возрастные группы 5 и 6 больше остальных отличаются средними рангами. Возрастная группа 5 имеет наименьший средний ранг, что говорит об этой группе, как о более доверяющей к президенту, но возрастная группа 6 имеет наибольший средний ранг. Это говорит о том, что возрастная группа 6 имеет меньшую степень доверия к президенту. Исходя из этого, можно рассмотреть эту пару возрастных групп отдельно, применяя критерий Манна-Уитни.

Согласно критерию Манна-Уитни значимо различаются по степени доверия к президенту 5 и 6 возрастные группы от остальных (Таблица 7).

Таблица 7. Результат критерия Манна-Уитни для групп 5 и 6

Mann-Whitney U Test (v_67_v42)										
By variable v67										
Marked tests are significant at p <,05000										
variable	Rank Sum Group 1	Rank Sum Group 2	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N Group 1	Valid N Group 2	2*1sided exact p
v42_1	1783,00	4658,00	1003,00	-2,6542	0,00794	-3,2908	0,00099	39	74	0,00755

Возрастная группа 5 отличается наибольшей степенью доверия от остальных (ранговая сумма 1783), а 6 наименьшей степенью доверия от остальных (ранговая сумма 4658). Эмпирическое значение U -критерия Манна-Уитни равна $U=1003$. При $n > 30$ нужно использовать нормальную аппроксимацию, в данном случае статистика $z = -2,65$ (уровень значимости $p=0,007$) статистически значима. Таким образом, отвергаем нулевую гипотезу и признаем значимое различия между возрастными группами по индикатору – доверие к президенту.

На основании критерия однородности Хи-квадрат (уровень значимости $p = 0,087$) различия между респондентами разного возраста, по индикатору доверия к правовой системе, оцениваются как слабо значимые. На основании критерия Красека-Уоллиса (уровень значимости $p=0,06$) различия оцениваются как слабо значимые (Таблица 8).

Таблица 8. Результат критерия Краскела-Уоллиса

Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; v42_3(v_67_v42)				
Independent (grouping) variable: v67				
Kruskal-Wallis test: H (4, N= 339) =9,024395 p =,06				
Depend.:	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
v42_3				
2	2	79	14718,00	186,303
3	3	95	14901,50	156,857
4	4	74	13428,00	181,459
5	5	31	5508,00	177,677
6	6	60	9074,50	151,241

Однако надо заметить, что пара возрастных групп 2 и 6, 2 и 3, имеют наибольшее отличие средних рангов. Поэтому для этих групп применяем критерий Манн-Уитни. Для пары возрастных групп 2 и 6 (Таблица 9) различие принимаются как значимые по критерию Манна-Уитни. Различие возрастных групп 2 и 3, принимаются как значимые на основании критерия Манна-Уитни (Таблица 10).

Таблица 9. Результат критерия Манна-Уитни для 2 и 6 возрастных групп

Mann-Whitney U Test (v_67_v42)										
By variable v67										
Marked tests are significant at p <,05000										
variable	Rank Sum Group 1	Rank Sum Group 2	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N Group 1	Valid N Group 2	2*1sided exact p
v42_3	6007,50	3722,50	1892,50	2,02841	0,04251	2,21651	0,02665	79	60	0,04204

Таблица 10. Результат критерия Манна-Уитни для 2 и 3 возрастных групп

Mann-Whitney U Test (v_67_v42)									
By variable v67									
Marked tests are significant at p <,05000									
variable	Rank Sum Group 1	Rank Sum Group 2	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N Group 1	Valid N Group 2
v42_3	7563,50	7661,50	3101,50	1,96627	0,04926	2,18745	0,02871	79	95

На основании критерия Краскела-Уоллиса (уровень значимости $p=0,041$) различия между респондентами разного возраста, по индикатору

доверия к местным властям также оцениваются как значимые. На основании критерия Манна-Уитни, значимо различаются по степени доверия к местным властям 2 и 3 (таблица 11), 2 и 6 (таблица 12), также 4 и 6 (таблица 13) возрастные группы от остальных.

Таблица 11. Результат критерия Манна-Уитни для 2 и 3 возрастных групп

Mann-Whitney U Test (v_67_v42) By variable v67 Marked tests are significant at p <,05000									
variable	Rank Sum Group 1	Rank Sum Group 2	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N Group 1	Valid N Group 2
v42_5	7827,00	7398,00	3120,00	1,96419	0,04950	2,14874	0,03165	82	92

Таблица 12. Результат критерия Манна-Уитни для 2 и 6 возрастных групп

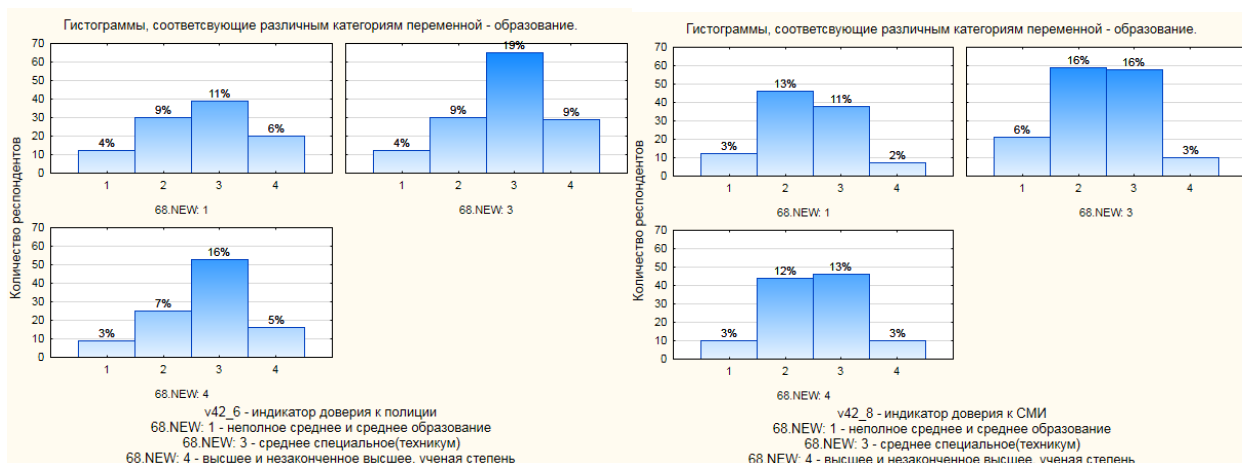
Mann-Whitney U Test (v_67_v42) By variable v67 Marked tests are significant at p <,05000									
variable	Rank Sum Group 1	Rank Sum Group 2	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N Group 1	Valid N Group 2
v42_5	6720,00	4306,00	2095,00	2,35507	0,01852	2,51164	0,01201	82	66

Таблица 13. Результат критерия Манна-Уитни для 4 и 6 возрастных групп

Mann-Whitney U Test (v_67_v42) By variable v67 Marked tests are significant at p <,05000										
variable	Rank Sum Group 1	Rank Sum Group 2	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N Group 1	Valid N Group 2	2*1 sided exact p
v42_5	5717,50	4152,50	1941,50	2,08719	0,03687	2,26572	0,02346	74	66	0,03640

2.3.3. Проверка гипотезы однородности индикатора – доверие к государственным органам по номинальному признаку – образование

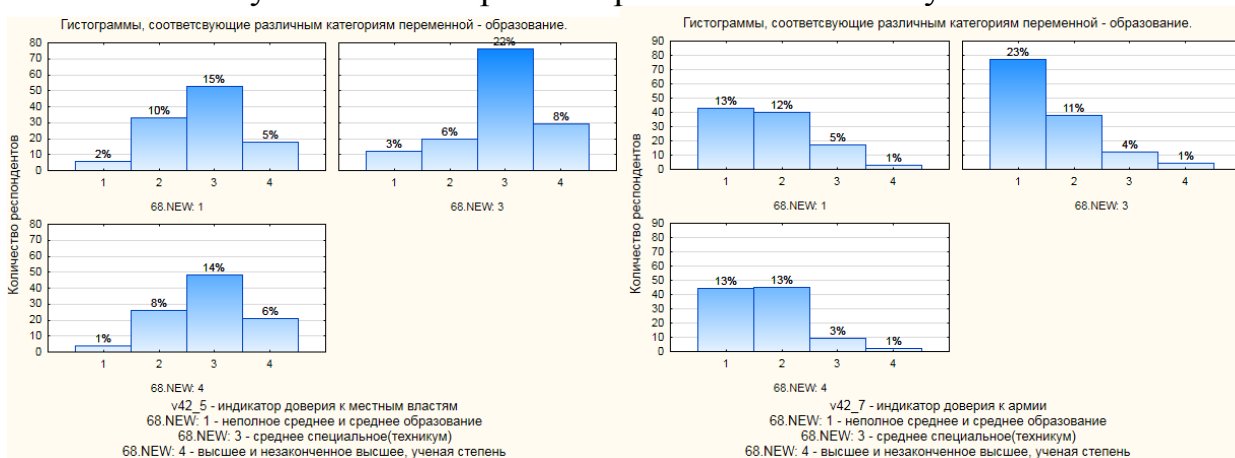
Исследуя наличие связей между степенью доверия к органам власти (президенту, государственной Думе, правовой системе, правительству, полиции, СМИ) и образованием респондентов, выяснили, что степень доверия к органам власти не зависит от образования, потому как уровень значимости в критериях однородности Хи-квадрат больше 0.05 (Таблица 14). Для наглядного сравнения соответствующих выборочных совокупностей построим гистограммы (Рисунок 6). Исключением составила связь между доверием к местным властям, армии и образованием.



Исследуем наличие связи между степенью доверия к органам власти (местным властям и армии) и образованием респондента. Основная гипотеза: степень доверия к органам власти не зависит от образования респондента (или: значения индикатора однородны по признаку – образование).

Для наглядного сравнения двух выборочных распределений строим гистограммы (Рисунок 7).

Рисунок 7. Гистограммы сравниваемых совокупностей



Как видно из приведенных гистограмм, распределение выборочных ответов для респондентов с разным образованием качественно не различаются, за исключением распределения респондентов разного образования по индикатору – доверие к армии.

На основании критерия однородности Хи-квадрат различия между респондентами разного образования, по индикатору:

- доверия к местным властям (уровень значимости $p = 0,088$) оценивается как слабо значимые.
- доверия к армии (уровень значимости $p = 0,022$) оцениваются как значимые.

На основании критерия Краскела-Уоллиса различия между респондентами с разным образованием, по индикатору:

- доверия к местным властям, оценивается как незначимые (уровень значимости $p = 0,06$);
- доверия к армии (уровень значимости $p = 0,027$) оценивается как значимые.

Однако значение коэффициента ранговой корреляции Спирмена между респондентами с разным образованием и уровнем доверия к:

- местным властям $R=0,05$ (уровень значимости $p=0,27$) оценивается как незначимое. Связь ненаправленная.

- армии $R=-0,04$ (уровень значимости $p=0,38$) оценивается как незначимое. Связь ненаправленная.

Согласно критерию - медианный тест (уровень значимости $p=0,52$) различия между респондентами с разным образованием по индикатору – доверие к местным властям оцениваются как незначимые. На основании множественного сравнения средних, различия также оцениваются как незначимые (уровень значимости $p=0,35$).

На основании критерия Манна-Уитни различия между респондентами группы 1 и 3, по индикатору - доверие к армии, оцениваются как значимые (Таблица 15).

Таблица 15. Результаты критерия Манна-Уитни

Mann-Whitney U Test (42_68)									
By variable 68.NEW									
Marked tests are significant at $p < .05000$									
variable	Rank Sum Group 1	Rank Sum Group 2	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N Group 1	Valid N Group 2
v42_7	14199,5	13295,5	5553,50	-2,3198	0,02034	-2,5522	0,01070	131	103

2.3.4. Проверка гипотезы однородности индикатора – доверие к государственным органам по номинальному признаку – средний доход на члена семьи

Исследуя наличие связей между степенью доверия к органам власти (президенту, государственной Думе, правовой системе, правительству, полиции, армии, СМИ) и средним доходом на члена семьи респондента, выяснили, что степень доверия к органам власти не зависит от среднего дохода, потому как уровень значимости в критериях однородности Хи-квадрат больше 0.05 (Таблица 16). Для наглядного сравнения соответствующих выборочных совокупностей построим гистограммы (Рисунок 8). Исключением составила связь между доверием к местным властям и средним доходом.

Таблица 16 Результаты критерия однородности Хи-квадрат

Доверие к органам власти	Уровень значимости
	Хи-квадрат
Президент	P= 0,95
Государственная Дума	P= 0,89
Правовая система	P= 0,85
Правительство	P=0,17
Полиция	P= 0,54
Армия	P= 0,10
СМИ	P= 0,39

Рисунок 8. Гистограммы сравниваемых совокупностей

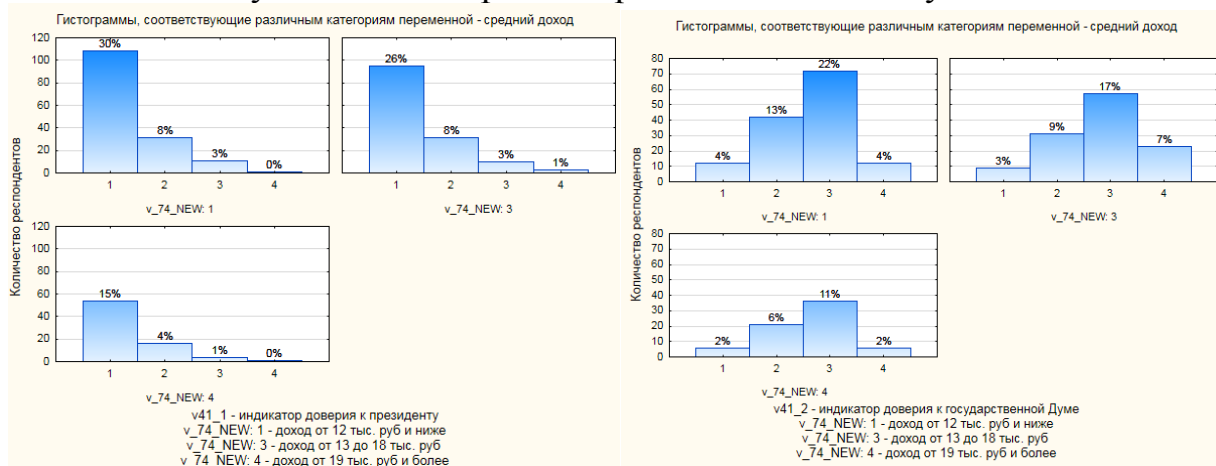
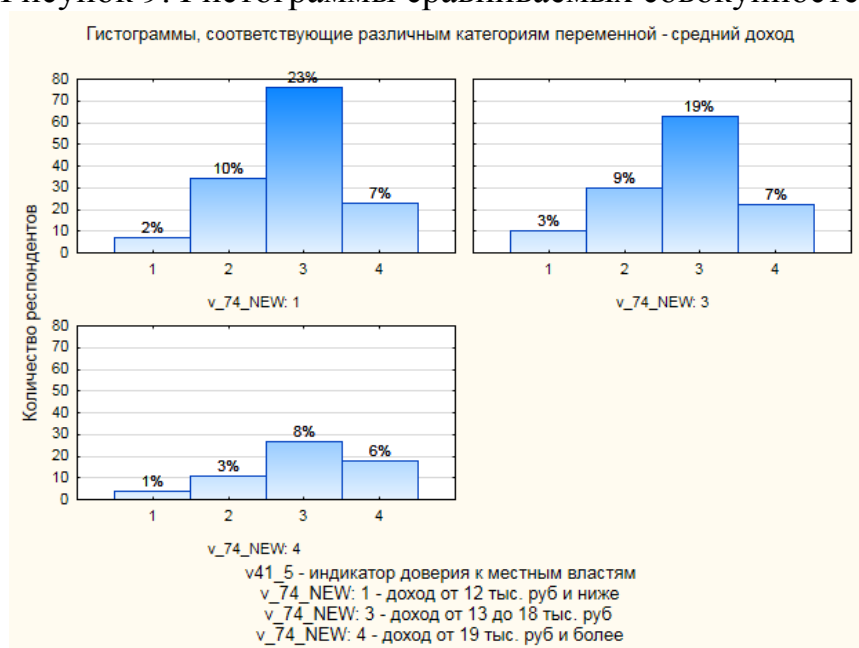


Рисунок 9. Гистограммы сравниваемых совокупностей



На основании критерия однородности Хи-квадрат (уровень значимости $p = 0,34$) различия оцениваются как незначимые. На основании критерия Краскела-Уоллиса (уровень значимости $p=0,0521$) различия оцениваются как слабо значимые (таблица 18).

Таблица 18. Результаты критерия Краскела-Уоллиса

Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; v42_5(v74_v42)				
Independent (grouping) variable: v42_5				
Kruskal-Wallis test: H (4, N= 325) =9,388106 p =,05				
Depend.:	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank
v42_5				
1	1	12	2365,00	197,0833
2	2	128	20122,00	157,2031
3	3	125	19656,50	157,2520
4	4	47	7937,50	168,8830
5	5	13	2894,00	222,6154

На основании критерия Манна-Уитни различия между группами 2 и 5, 3 и 5, оцениваются как значимые (таблица 17,18).

Таблица 17. Результат критерия Манна-Уитни для групп 2 и 5

Mann-Whitney U Test (v74_v42)										
By variable: v74										
Marked tests are significant at p <,05000										
variable	Rank Sum Group 1	Rank Sum Group 2	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N Group 1	Valid N Group 2	2*1sided exact p
v42_5	8746,000	1265,000	490,000	-2,43361	0,01494	-2,67945	0,00737	128	13	0,01373

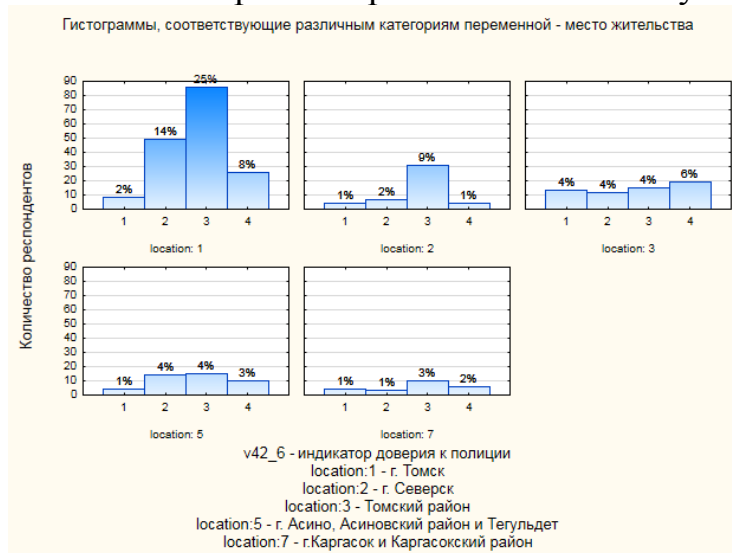
Таблица 18. Результат критерия Манна-Уитни для групп 3 и 5

Mann-Whitney U Test (v74_v42)										
By variable v74										
Marked tests are significant at p <,05000										
variable	Rank Sum Group 1	Rank Sum Group 2	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N Group 1	Valid N Group 2	2*1sided exact p
v42_5	8366,00	1225,00	491,000	-2,3397	0,01929	-2,5178	0,01180	125	13	0,01806

2.3.5. Проверка гипотезы однородности индикатора – доверие к государственным органам по номинальному признаку – место проживание

Исследуя наличие связей между степенью доверия к полиции и местом проживания, выяснили, что степень доверия к полиции не зависит от места проживания, потому как уровень значимости 0,27. Для наглядного сравнения соответствующих выборочных совокупностей построим гистограммы (Рисунок 10).

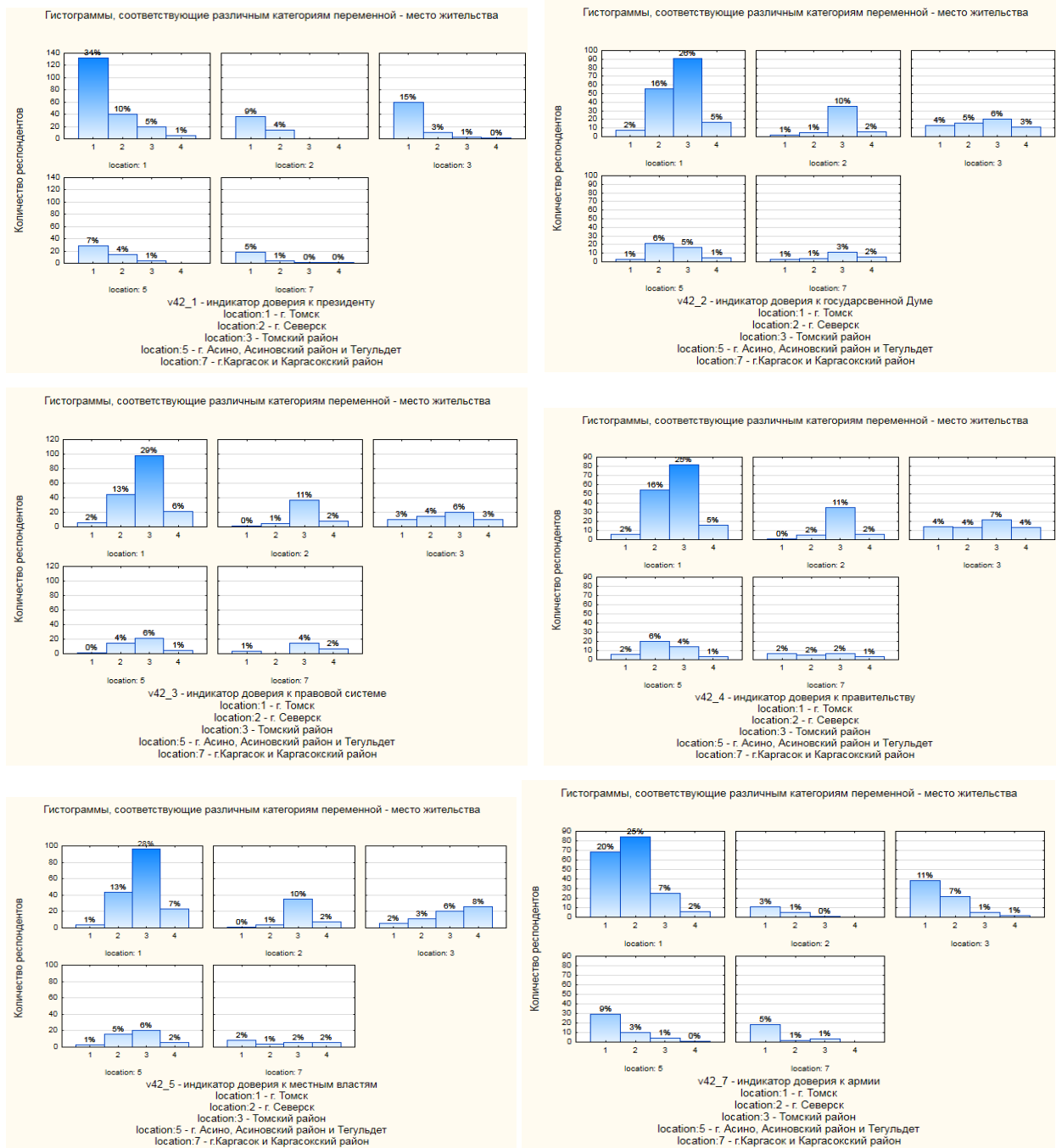
Рисунок 10. Гистограммы сравниваемых совокупностей

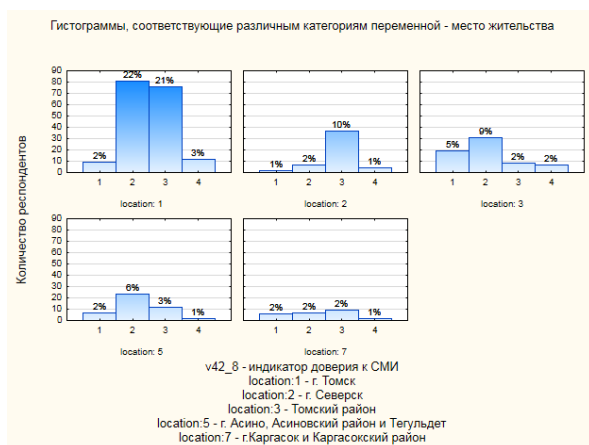


Исследуем на наличие связи между степенью доверия к государственным органам (президент, государственная Дума, правовая система, правительство, местные власти, армия, СМИ) и местом проживания. Основная гипотеза: степень доверия к государственным органам не зависит от места проживания (или: значения индикатора однородны по признаку -

место проживания). Для наглядного сравнения соответствующих выборочных совокупностей построим гистограммы (Рисунок 11).

Рисунок 11. Гистограммы сравниваемых совокупностей





На основании критерия однородности Хи-квадрат различия между респондентами с разным местом проживания, по индикатору:

- доверие к президенту, оценивается как слабо значимые (уровень значимости $p = 0,08$);
- доверие к государственной Думе (уровень значимости $p = 0,0005$) оценивается как значимые;
- доверие к правовой системе (уровень значимости $p = 0,00001$) оценивается как значимые;
- доверие к правительству (уровень значимости $p = 0,00006$) оценивается как значимые;
- доверие к местным властям (уровень значимости $p = 0,000002$) оценивается как значимые;
- доверие к армии (уровень значимости $p = 0,0000026$) оценивается как значимые;
- доверие к СМИ (уровень значимости $p = 0$.) оценивается как значимые;

Однако в данном случае невозможно говорить о корректном применении данного критерия (слишком много в таблице ячеек с небольшими значениями), поэтому используем критерий Краскела-Уоллиса. На основании критерия Краскела-Уоллиса различия между респондентами с разным местом проживания, по индикатору:

- доверие к президенту, оценивается как значимые (уровень значимости $p = 0,01$);

- доверие к государственной Думе (уровень значимости $p = 0,02$) оценивается как значимые;

- доверие к правовой системе (уровень значимости $p = 0,002$) оценивается как значимые;

- доверие к правительству (уровень значимости $p = 0,002$) оценивается как значимые;

- доверие к местным властям (уровень значимости $p = 0,019$) оценивается как значимые;

- доверие к армии (уровень значимости $p = 0$.) оценивается как значимые;

- доверие к СМИ (уровень значимости $p = 0$.) оценивается как значимые;

Если использовать метод множественного сравнения средних, для каждого индикатора, получим, что для индикатора – доверие к правительству (Таблица 19), значимо различаются только Асино и Асиновский район (уровень значимости $p=0076$). Для индикатора – доверие к армии значимо различаются только Томск и Асино (уровень значимости $p=0,049$), Каргасок и Тегульдет (уровень значимости $p=0,03$). Для индикатора – доверие к СМИ, значимо различаются только Томск и Томский район (уровень значимости $p=0,0033$), Северск и Томский район (уровень значимости $p=0,000001$), Северск и Асино (уровень значимости $p=0,024$).

Таблица 19. Результат метода множественного сравнения средних для индикатора – доверие к правительству

		Multiple Comparisons p values (2-tailed) v42_4(42and78)							
		Independent (grouping) variable: v78							
		Kruskal-Wallis test: H (7, N= 332) =22,50356 p =,0021							
Depend.:		1	2	3	4	5	6	7	8
v42_4		R:170,39	R:206,53	R:161,82	R:146,27	R:93,500	R:133,79	R:134,85	R:147,07
1			0,65643	1,00000	1,00000	0,20903	1,00000	1,00000	1,00000
2		0,65643		0,44862	0,34536	0,00760	0,53550	0,89586	1,00000
3		1,00000	0,44862		1,00000	0,67220	1,00000	1,00000	1,00000
4		1,00000	0,34536	1,00000		1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
5		0,20903	0,00760	0,67220	1,00000		1,00000	1,00000	1,00000
6		1,00000	0,53550	1,00000	1,00000	1,00000		1,00000	1,00000
7		1,00000	0,89586	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000		1,00000
8		1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	

Таблица 20. Результат метода множественного сравнения средних для индикатора – доверие к армии

		Multiple Comparisons p values (2-tailed) v42_7(42and78)							
		Independent (grouping) variable: v78							
		Kruskal-Wallis test: H (7, N= 334) =36,20315 p =,0000							
Depend.:		1	2	3	4	5	6	7	8
v42_7		R:187,08	R:137,88	R:153,72	R:122,68	R:123,62	R:150,46	R:95,545	R:255,75
1			1,00000	0,43517	0,04926	0,61666	1,00000	0,06329	1,00000
2		1,00000		1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,28430
3		0,43517	1,00000		1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,36842
4		0,04926	1,00000	1,00000		1,00000	1,00000	1,00000	0,06816
5		0,61666	1,00000	1,00000	1,00000		1,00000	1,00000	0,15572
6		1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000		1,00000	0,81751
7		0,06329	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000		0,03021
8		1,00000	0,28430	0,36842	0,06816	0,15572	0,81751	0,03021	

Таблица 21. Результат метода множественного сравнения средних для индикатора – доверие к СМИ

		Multiple Comparisons p values (2-tailed) v42_8(42and78)							
		Independent (grouping) variable: v78							
		Kruskal-Wallis test: H (7, N= 361) =40,93328 p =,0000							
Depend.:		1	2	3	4	5	6	7	8
v42_8		R:190,78	R:240,23	R:132,62	R:154,02	R:147,12	R:158,75	R:176,71	R:159,57
1			0,08589	0,00336	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
2		0,08589		0,00000	0,02460	0,11636	0,42402	1,00000	1,00000
3		0,00336	0,00000		1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
4		1,00000	0,02460	1,00000		1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
5		1,00000	0,11636	1,00000	1,00000		1,00000	1,00000	1,00000
6		1,00000	0,42402	1,00000	1,00000	1,00000		1,00000	1,00000
7		1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000		1,00000
8		1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	

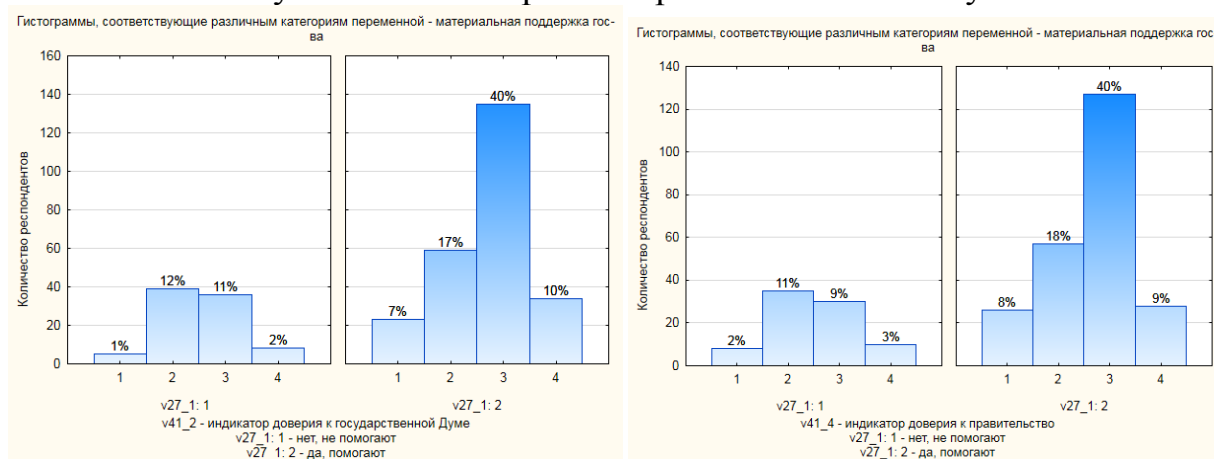
2.3.6. Проверка гипотезы однородности индикатора – доверие к государственным органам по признаку – материальная поддержка государства

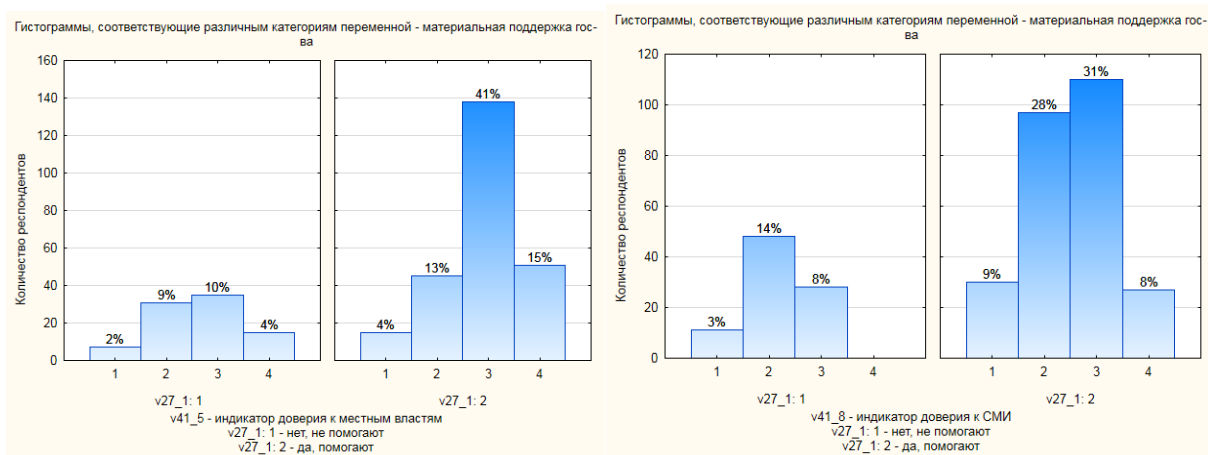
Рассмотрим связь индикаторов оценок доверия к органам власти с оценками пенсионерами условий своей жизни и уровнем предоставляемых государственных услуг.

Для начала исследуем на наличие связи между степенью доверия к государственным органам (государственная Дума, правительство, местные власти, СМИ) и материальной поддержкой государства.

Основная гипотеза: степень доверия к государственным органам не зависит от материальной поддержки государства (или: значения индикатора однородны по данному признаку). Для наглядного сравнения соответствующих выборочных совокупностей построим гистограммы (Рисунок 12).

Рисунок 12. Гистограммы сравниваемых совокупностей





На основании критерия однородности Хи-квадрат различия между респондентами с разной материальной поддержкой государства, по индикатору:

- доверия к государственной Думе (уровень значимости $p = 0,00026$) оценивается как значимые;
- доверия к правительству (уровень значимости $p = 0,01$) оценивается как значимые;
- доверия к местным властям (уровень значимости $p = 0,006$) оценивается как значимые;
- доверия к СМИ (уровень значимости $p = 0,004$) оценивается как значимые;

Однако значение коэффициента ранговой корреляции Спирмена между респондентами с разной материальной поддержкой государства и уровнем доверия к:

- государственной Думе $R=0,12$ (уровень значимости $p=0,02$) оценивается как значимое. При том, что имеет прямую, слабую связь.
- правительству $R=0,102$ (уровень значимости $p=0,06$) оценивается как слабо значимое. Связь прямая и слабая.
- местным властям $R=0,14$ (уровень значимости $p=0,009$) оценивается как значимое. Связь можно охарактеризовать как прямую и слабую связь.

- СМИ $R = 0,14$ (уровень значимости $p = 0,005$) оценивается как значимое.

Связь прямая и слабая.

На основании критерия Краскела-Уоллиса различия между респондентами с разной материальной поддержкой, по индикатору:

- доверия к государственной Думе (уровень значимости $p = 0,02$) оценивается как значимые;

- доверия к правительству (уровень значимости $p = 0,06$) оценивается как слабо значимые;

- доверия к местным властям (уровень значимости $p = 0,009$) оценивается как значимые;

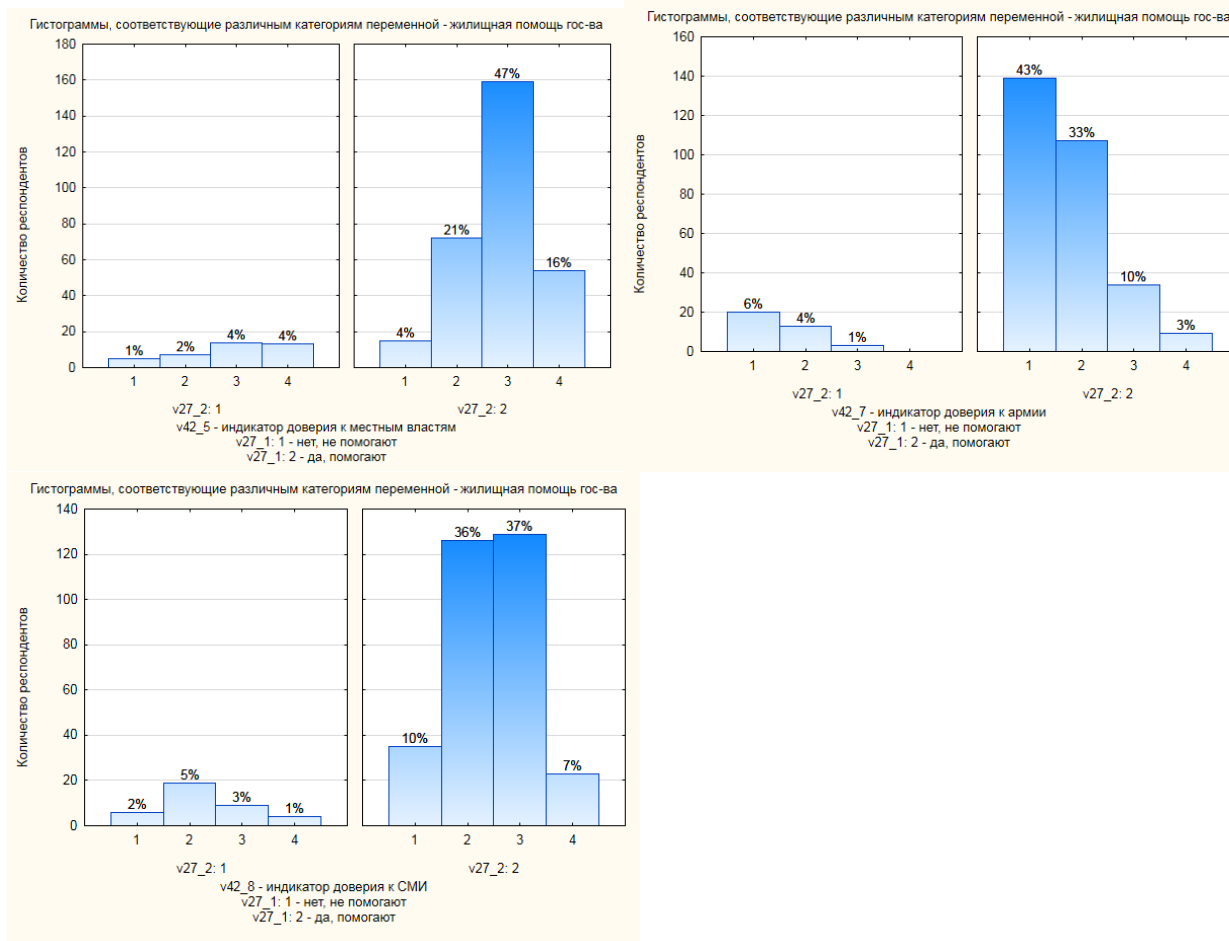
- доверия к СМИ (уровень значимости $p = 0,001$) оценивается как значимые;

2.3.7. Проверка гипотезы однородности индикатора – доверие к государственным органам по признаку – жилищная поддержка государства

Исследуем на наличие связи между степенью доверия к государственным органам (местные власти, армия, СМИ) и жилищной помощью государства.

Основная гипотеза: степень доверия к государственным органам не зависит от жилищной помощи государства (или: значения индикатора однородны по данному признаку). Для наглядного сравнения соответствующих выборочных совокупностей построим гистограммы (Рисунок 13).

Рисунок 13. Гистограммы сравниваемых совокупностей



На основании критерия однородности Хи-квадрат различия между респондентами с разной жилищной помощью государства, по индикатору:

- доверия к местным властям (уровень значимости $p = 0,016$) оценивается как значимые;
- доверия к армии (уровень значимости $p = 0,0007$) оценивается как значимые;
- доверия к СМИ (уровень значимости $p = 0,05$) оценивается как значимые;

Значение коэффициента ранговой корреляции Спирмена между респондентами с разной жилищной помощью государства и уровнем доверия к:

- местным властям $R=-0,04$ (уровень значимости $p=0,42$) оценивается как незначимое. Говорит о том, что связь не является направленной.

- армии $R= 0,05$ (уровень значимости $p=0,28$) оценивается как незначимое. Ненаправленная связь.

- СМИ $R= 0,07$ (уровень значимости $p=0,17$) оценивается как незначимый. Ненаправленная связь.

На основании критерия Краскела-Уоллиса различия между респондентами с разной материальной поддержкой, по индикатору:

- доверия к местным властям (уровень значимости $p = 0,42$) оценивается как незначимые;

- доверия к армии (уровень значимости $p = 0,01$) оценивается как значимые;

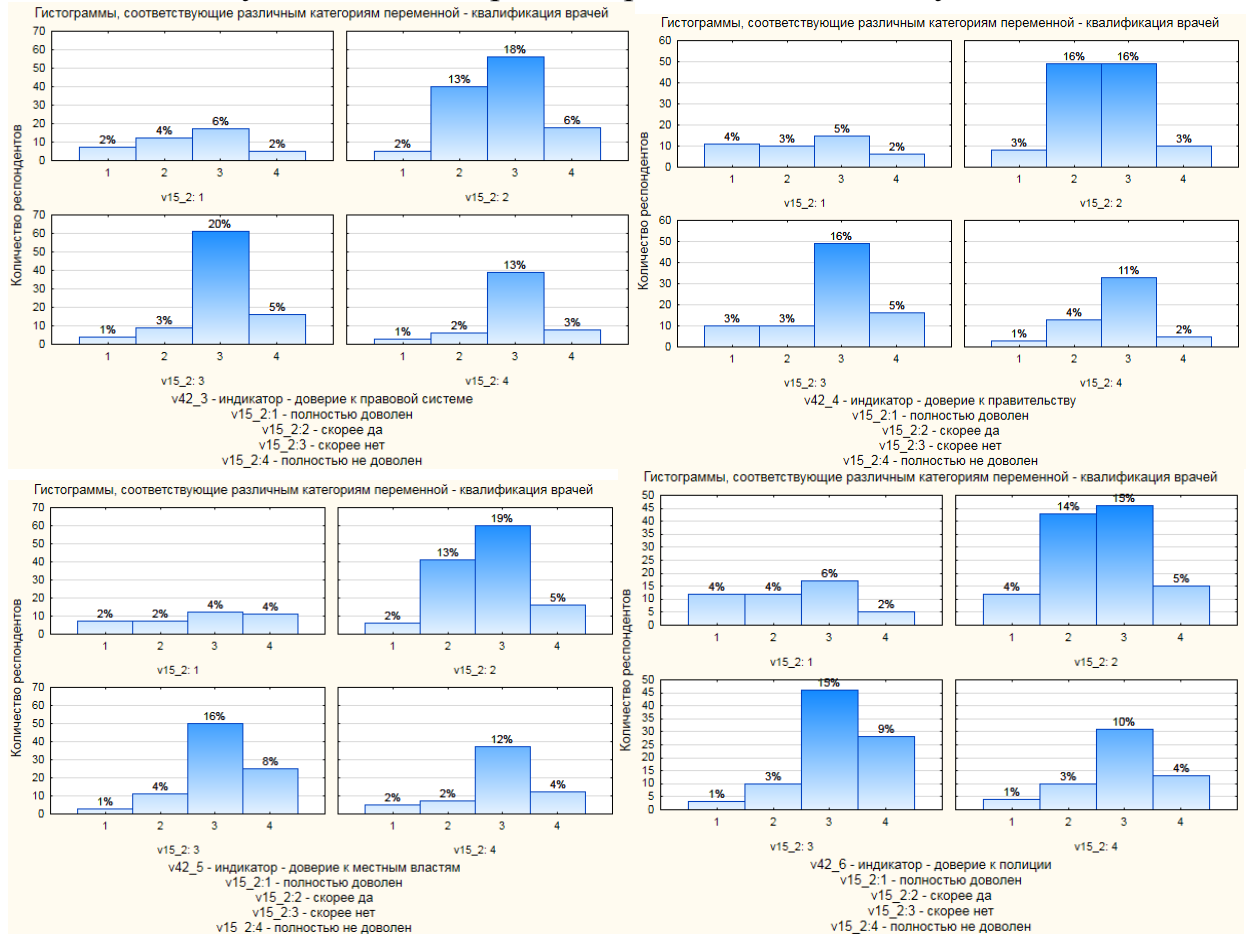
- доверия к СМИ (уровень значимости $p = 0,05$) оценивается как значимые;

2.3.8. Проверка гипотезы однородности индикатора – доверие к государственным органам по признаку – квалификация врачей

Исследуем на наличие связи между степенью доверия к государственным органам (правовая система, правительство, местные власти, полиция) и квалификацией врачей.

Основная гипотеза: степень доверия к государственным органам не зависит от квалификации врачей (или: значения индикатора однородны по данному признаку). Для наглядного сравнения соответствующих выборочных совокупностей построим гистограммы (Рисунок 14).

Рисунок 14. Гистограммы сравниваемых совокупностей



На основании критерия однородности Хи-квадрат различия между респондентами с разной удовлетворённостью качеством стоматологических услуг, по индикатору:

- доверия к правовой системе (уровень значимости $p = 0,0002$) оценивается как значимые;
- доверия к правительству (уровень значимости $p = 0,000006$) оценивается как значимые;
- доверия к местным властям (уровень значимости $p = 0,000007$) оценивается как значимые;
- доверия к полиции (уровень значимости $p = 0,00001$) оценивается как значимые;

Значение коэффициента ранговой корреляции Спирмена между респондентами с разной удовлетворённостью качеством стоматологических услуг и уровнем доверия к:

- правовой системе $R=0,209$ (уровень значимости $p=0,00023$) оценивается как значимое. Связь прямая и слабая.

- правительству $R=0,204$ (уровень значимости $p=0,004$) оценивается как значимое. Связь прямая и слабая.

- местным властям $R=0,17$ (уровень значимости $p=0,0015$) оценивается как значимое. Связь прямая и слабая.

- полиции $R= 0,32$ (уровень значимости $p=0,00001$) оценивается как значимое.

На основании критерия Краскела-Уоллиса различия между респондентами с разной материальной поддержкой, по индикатору:

- доверия к правовой системе (уровень значимости $p = 0,0015$) оценивается как значимые;

- доверия к правительству (уровень значимости $p = 0,0035$) оценивается как значимые;

- доверия к местным властям (уровень значимости $p = 0,0021$) оценивается как значимые;

- доверия к полиции (уровень значимости $p = 0,00001$) оценивается как значимые;

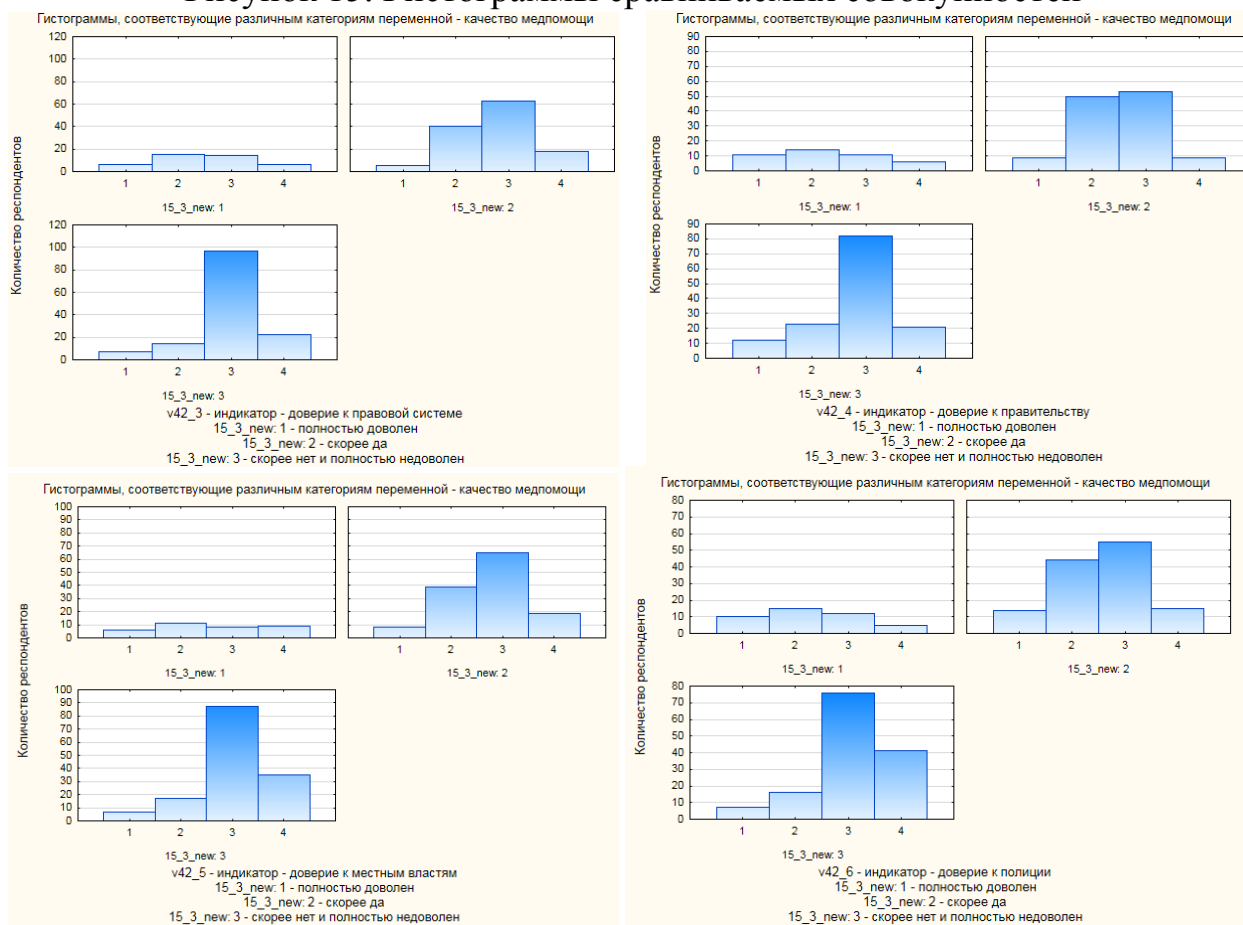
2.3.9. Проверка гипотезы однородности индикатора – доверие к государственным органам по признаку – качество медпомощи

Исследуем на наличие связи между степенью доверия к государственным органам (правовая система, правительство, местные власти, полиция) и качеством медпомощи.

Основная гипотеза: степень доверия к государственным органам не зависит от качества предоставленной медпомощи (или: значения индикатора однородны по данному признаку). Для наглядного сравнения

соответствующих выборочных совокупностей построим гистограммы (Рисунок 15).

Рисунок 15. Гистограммы сравниваемых совокупностей



На основании критерия однородности Хи-квадрат различия между респондентами с разной удовлетворённостью качеством стоматологических услуг, по индикатору:

- доверия к правовой системе (уровень значимости $p = 0,00001$) оценивается как значимые;
- доверия к правительству (уровень значимости $p = 0,000002$) оценивается как значимые;
- доверия к местным властям (уровень значимости $p = 0,000033$) оценивается как значимые;
- доверия к полиции (уровень значимости $p = 0,00001$) оценивается как значимые;

Значение коэффициента ранговой корреляции Спирмена между респондентами с разной удовлетворённостью качеством стоматологических услуг и уровнем доверия к:

- правовой системе $R=0,21$ (уровень значимости $p=0,001$) оценивается как значимый. Связь прямая и слабая.

- правительству $R=0,24$ (уровень значимости $p=0,00004$) оценивается как значимый. Связь прямая и слабая.

- местным властям $R=0,209$ (уровень значимости $p=0,0002$) оценивается как значимый. Связь прямая и слабая.

- полиции $R= 0,35$ (уровень значимости $p=0,00001$) оценивается как значимый.

На основании критерия Краскела-Уоллиса различия между респондентами с разной материальной поддержкой, по индикатору:

- доверия к правовой системе (уровень значимости $p = 0,0007$) оценивается как значимые;

- доверия к правительству (уровень значимости $p = 0,0004$) оценивается как значимые;

- доверия к местным властям (уровень значимости $p = 0,0026$) оценивается как значимые;

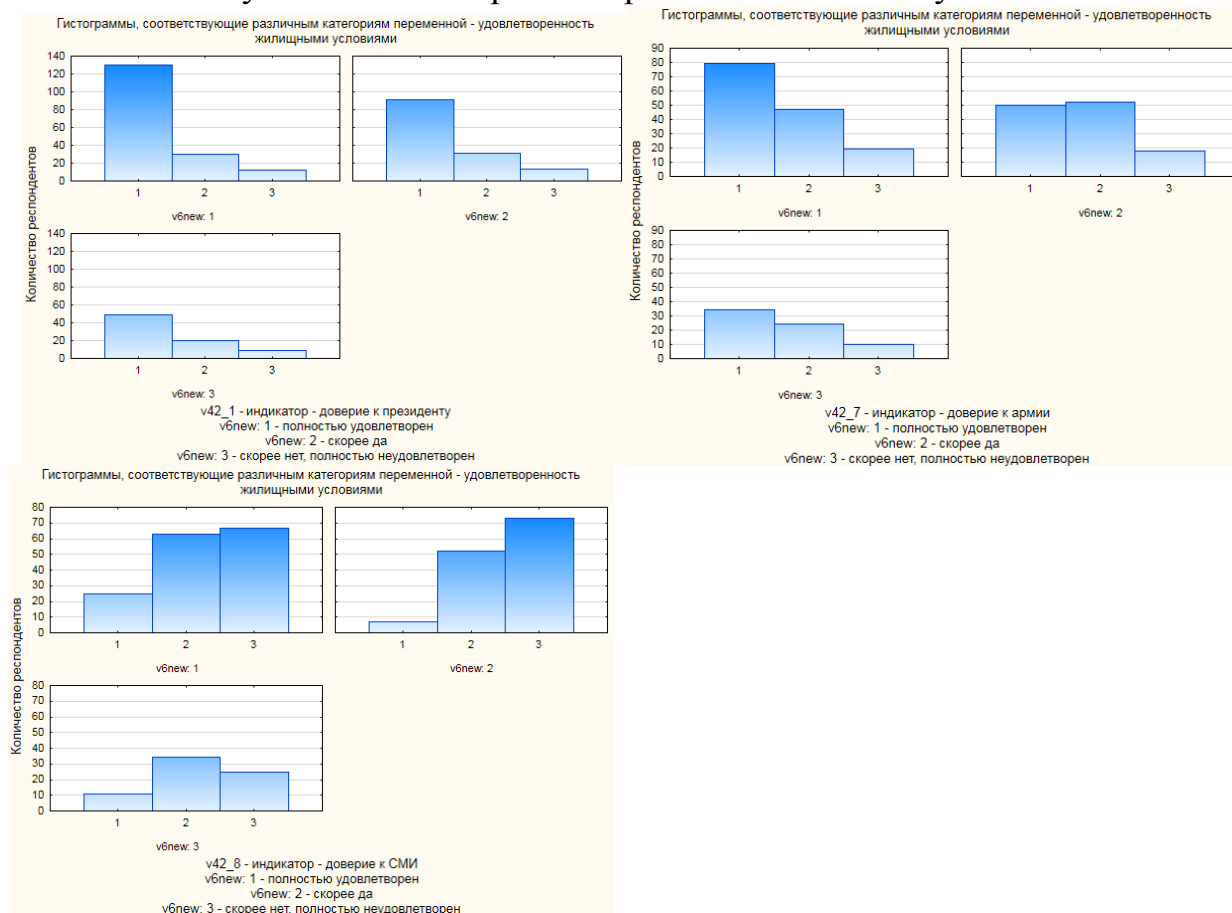
- доверия к полиции (уровень значимости $p = 0,00001$) оценивается как значимые;

2.3.10. Проверка гипотезы однородности индикатора – доверие к государственным органам по признаку – удовлетворенность жилищными условиями

Исследуем на наличие связи между степенью доверия к государственным органам (президент, армия, СМИ) и удовлетворенностью жилищными условиями.

Основная гипотеза: степень доверия к государственным органам не зависит от удовлетворенности жилищными условиями (или: значения индикатора однородны по данному признаку). Для наглядного сравнения соответствующих выборочных совокупностей построим гистограммы (Рисунок 16).

Рисунок 16. Гистограммы сравниваемых совокупностей



На основании критерия однородности Хи-квадрат различия между респондентами с разной удовлетворённостью жилищными условиями, по индикатору:

- доверия к президенту (уровень значимости $p = 0,29$) оценивается как незначимые;
- доверия к армии (уровень значимости $p = 0,33$) оценивается как незначимые;
- доверия к СМИ (уровень значимости $p = 0,01$) оценивается как значимые;

Результаты критерия однородности Хи-квадрат получились незначимые, но применение данного критерия предполагает, что частотные значения будут больше 5. Из-за маленькой выборки, приходилось объединять некоторые строки (столбцы), поэтому применение данного критерия находится под сомнением. Для убедительности стоит применить критерий Краскела-Уоллиса.

Значение коэффициента ранговой корреляции Спирмена между респондентами с разной удовлетворённостью жилищными условиями и уровнем доверия к:

- президенту $R=0,11$ (уровень значимости $p=0,02$) оценивается как значимый. Связь прямая и слабая.
- армии $R=0,06$ (уровень значимости $p=0,25$) оценивается как незначимый. Отсутствует направленная связь.
- СМИ $R= 0,01$ (уровень значимости $p=0,76$) оценивается как незначимый. Отсутствует направленная связь.

На основании критерия Краскела-Уоллиса различия между респондентами с разной удовлетворённостью жилищными условиями, по индикатору:

- доверия к президенту (уровень значимости $p = 0,029$) оценивается как значимые;
- доверия к армии (уровень значимости $p = 0,04$) оценивается как значимые;
- доверия к СМИ (уровень значимости $p = 0,0031$) оценивается как значимые;

На основании критерия Манн-Уитни, различия между группой 2 и 3 респондентами разной удовлетворённостью жилищными условиями по индикатору – доверие к СМИ, оцениваются как значимые (Таблица 20).

Таблица 20. Результат критерия Манна-Уитни для групп 2 и 3.

Mann-Whitney U Test (Spreadsheet60)									
By variable v6									
Marked tests are significant at p <,05000									
variable	Rank Sum Group 1	Rank Sum Group 2	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N Group 1	Valid N Group 2
v42_8	13201,0	3635,00	2309,00	3,28835	0,00100	3,57453	0,00035	132	51

2.4. Логит-регрессионная модель для индикатора - доверие к местным властям

Если для какого-либо индикатора установлена значимая связь со многими факторами, то имеет смысл для такого индикатора построить логит-регрессионную модель, связывающую значения фактора, под которыми будем понимать степень доверия, измеренную в интервале (0; 1), и значения предикторов измеренные в номинальной или порядковой шкале. Построим такую модель для индикатора – доверие к местным властям. В качестве предикторов будем использовать возраст, средний доход и место жительства (то есть те факторы, которые значимо влияют на степень доверия). Заметим, что возраст и средний доход являются порядковыми переменными, а место жительства - номинальной переменной. Однако, зависимость степени доверия к местной власти от возраста и дохода не имеет ярко выраженный направленный характер, поэтому все предикторы будем рассматривать, как номинальные.

В соответствии с общей линейной регрессионной моделью, вместо каждой независимой номинальной переменной мы должны ввести $m-1$ дихотомическую переменную (m – число категорий), принимающую значения 1 и 0 (1 - есть признак, 0 - нет признака).

Однако, как оказалось, свойства модели не изменятся, если не вводить дихотомические переменные, а рассматривать номинальную переменную со

значениями равными средним рангам в общем порядковом ряду. Тем самым, существенно снижается число параметров модели.

Таким образом, рассматриваем следующую модель:

$$z = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3,$$

где: z - зависимая переменная, связанная со степенью доверия p логит-

преобразованием:
$$p = \frac{1}{1 + e^{-z}};$$

x_1, x_2, x_3 - независимые переменные возраст, доход, место проживания, измеренные в средних рангах.

Наблюдаемую степень доверия к местной власти p оцениваем по дихотомической шкале. Коэффициенты модели, найденные методом наименьших квадратов, приведем в таблице 21. Переменные X1, X2, X3 – возраст, средний доход и место жительства соответственно. Результаты регрессионного анализа приведем в таблице 22. Заметим, что множественный $R = 0,307$, R -квадрат = 0,09. Уровень значимости модели $p = 5,7 * 10^{-7}$, модель значима.

Таблица 21. Коэффициенты регрессионной модели.

	Коэффициенты			Статистика	P-Значение
У-пересечение	10,47595177	1,9892287	5,2663385		2,5549E-07
Переменная X 1	-0,021026318	0,0078061	-2,693567		0,00744068
Переменная X 2	-0,024871584	0,0083305	-2,985616		0,003047635
Переменная X 3	-0,020617161	0,0062256	-3,311661		0,001033161

Таблица 22. Регрессионная статистика

Регрессионная статистика					
Множественный R	0,307415064				
R-квадрат	0,094504021				
Нормированный R-квадрат	0,086041442				
Стандартная ошибка	2,181916457				
Наблюдения	325				
Дисперсионный анализ					
	df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия	3	159,49425	53,16475	11,1672835	5,45221E-07
Остаток	321	1528,2038	4,7607594		
Итого	324	1687,698			

3. Социальная ответственность

3.1. Введение

К числу главных и наиболее важных человеческих забот относятся охрана здоровья трудящихся, обеспечение безопасных условий труда сотрудников, ликвидация профессиональных заболеваний, а также травматизма на производстве.

В настоящее время в производстве, научно-исследовательских и конструкторских работах, сфере управления и образования персональные ЭВМ (ПЭВМ) находят все большее и разнообразное применение. Компьютеры показали свою необходимость на предприятиях, в организациях, офисах, в домашних условиях. Несмотря на это, компьютер является источником вредного воздействия на организм человека, а, следовательно, и источником профессиональных заболеваний. Поэтому каждому пользователю персонального компьютера необходимо знать о вредном воздействии ПЭВМ на организм человека и мерах защиты от вредных воздействий.

Разработка данного раздела дипломной работы имеет следующие цели:

1. обнаружение и изучение опасных и вредных производственных факторов при работе с ПЭВМ, отрицательно влияющих на здоровье человека;
2. оценка условий труда, микроклимата рабочей среды; ослабление действия этих факторов до безопасных пределов или исключение их, если это возможно.
3. рассмотрение и изучение вопросов техники безопасности, пожарной профилактики и охраны окружающей среды.

Объектом исследования данной главы является рабочее место и помещение, в котором проходило написание дипломной работы.

Характеристика помещения, где была разработана бакалаврская работа: ширина, составляет $b = 4$ м, длина комнаты $a = 6$ м, высота $h = 2,5$ м. Тогда площадь помещения будет составлять $S = ab = 24$ м², объем равен $V = abh = 60$ м³. Также в нем присутствует одно окно, через которое осуществляется вентиляция помещения, с параметрами: ширина 1,5 м, высота 2 м. В помещении используется комбинированное освещение – искусственное (люминесцентные лампы типа ЛБ) и естественное (свет из окна). В зимнее время помещение отапливается. 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 0,77м., обладает следующими характеристиками: процессор Intel(R) Core™ i3-2310M CPU, оперативная память 4 ГБ, система Microsoft Windows 7, частота процессора – 2,10 ГГц, PnP 15,6-дюймовый монитор с разрешением 1366 на 768 точек и частотой 60 Гц.

3.2. Анализ опасных и вредных производственных факторов

Опасным производственным фактором (ОПФ) называется такой производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме или к другому внезапному резкому ухудшению здоровья. Травма – это повреждение тканей организма и нарушение его функций внешним воздействием. Травма является результатом несчастного случая на производстве, под которым понимают случай воздействия опасного производственного фактора на работающего при выполнении им трудовых обязанностей или заданий руководителя работ.

Вредным производственным фактором (ВПФ) называется такой производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению

трудоспособности. Заболевания, возникающие под действием вредных производственных факторов, называются профессиональными.

При работе с ПЭВМ пользователь также подвергается влиянию различных опасных и вредных производственных факторов. К их числу относятся:

1. электромагнитные поля;
2. электростатические поля;
3. шуму;
4. интенсивная напряженность трудового процесса.

Приведенные выше факторы могут привести к ухудшению здоровья пользователя или к профессиональным заболеваниям. Помимо этого, вынужденная неудобная рабочая поза (в большинстве случаев в ограниченном пространстве), длительное сосредоточенное наблюдение, из которого 20% приходится на непосредственное наблюдение за экраном ВДТ, вызывают повышенное напряжение мышц зрительного аппарата, а в комплексе с неблагоприятными производственными факторами обуславливают развитие общего утомления и снижение работоспособности.

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; эстетических может повлечь снижение эффективности действий человека.

Наиболее правильная организация рабочего места позволяет значительно снять напряженность в работе, уменьшить неблагоприятные чрезмерные нагрузки на организм и, как следствие, повысить производительность труда. Место для работы на компьютере и взаиморасположение всех его элементов должно соответствовать антропометрическим, физическим и психологическим требованиям. При устройстве рабочего места человека, работающего за ПК необходимо соблюсти следующие основные условия: наилучшее местоположение оборудования и свободное рабочее пространство.

Основными элементами рабочего места являются стол и стул, т.к. рабочим положением является положение сидя. 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 Рисунке 17.

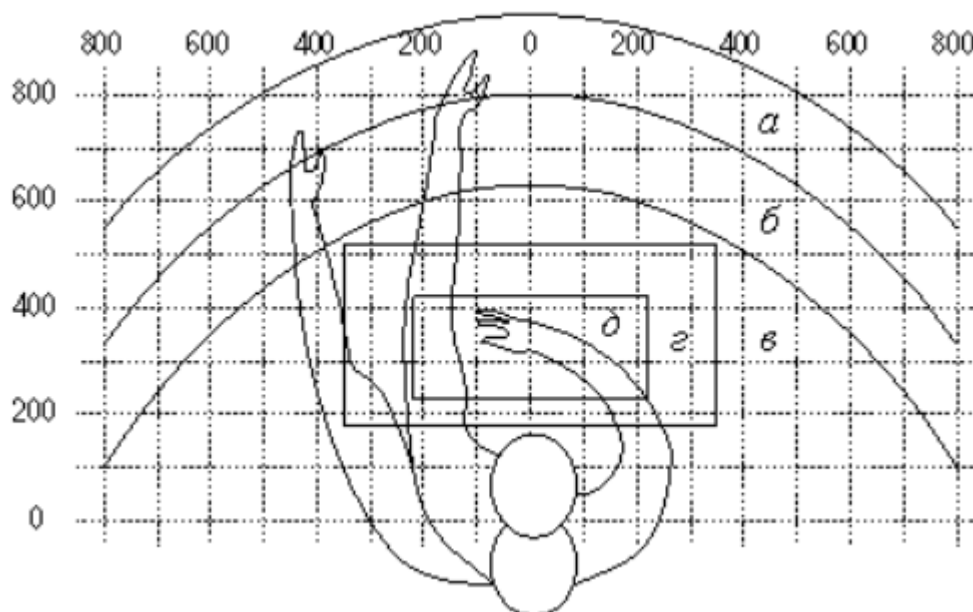


Рис. 17 – Зоны досягаемости рук в горизонтальной плоскости: а – зона максимальной досягаемости; б – зона досягаемости пальцев при вытянутой руке; в – зона легкой досягаемости ладони; г – оптимальное

пространство для грудой 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.

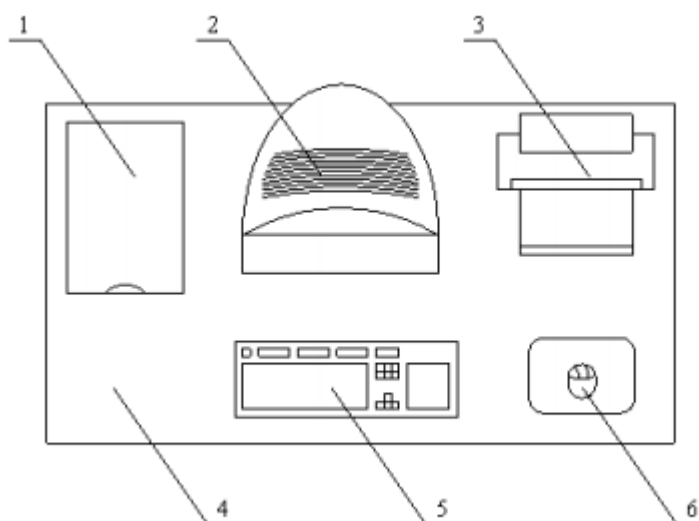


Рис. 18 – Пример размещения основных и периферийных составляющих ПК на рабочем столе: 1 – сканер, 2 – монитор, 3 – принтер, 4 – поверхность рабочего стола, 5 – клавиатура, 6 – манипулятор типа «мышь».

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 подъёмно-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 62 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.

3.3. Техника безопасности

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

Чтобы предотвратить неблагоприятное воздействие на человека вредных факторов при работе с ПЭВМ, санитарными правилами и нормами 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. Рассмотрим влияние выше перечисленных факторов в отдельности.

3.3.1. Электростатическое поле

Суть электризации заключается в том, что нейтральные тела, не проявляющие в нормальном состоянии электрических свойств, в условиях отрицательного контакта или взаимодействия становятся электростатически заряженными. Опасность возникновения статического электричества проявляется в возможности образования электрической искры и вредном воздействии его на организм человека, причем не только при непосредственном контакте с зарядом, но и за счет действия электрического поля, возникающем 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.

3.3.2. Электромагнитное поле (ЭМП)

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[16].

Согласно СанПиН 2.2.2.542-96:

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

- В диапазоне частот 5Гц-2кГц - 25В/м;
- В диапазоне частот 2кГц/400кГц - 2,5В/м.

2. Плотность магнитного потока должна быть не более:

- В диапазоне частот 5Гц-2кГц - 250нТл;
- В диапазоне частот 2кГц/400кГц - 25нТл.

3.3.3. Шум

Шумы ухудшают условия труда тем, что оказывают вредные действия на человека. Рабочие, которые находятся в условиях длительных шумовых воздействий испытывают раздражительность, головную боль, головокружения, снижение памяти, повышенную усталость, снижение аппетита, боль в ушах и т. д. Перечисленные нарушения в работе органов и системы организма в целом могут вызывать негативное изменение в эмоциональном состоянии вплоть до стресса. При воздействии шумов сокращается концентрация внимания, нарушается ряд физиологических функций, в связи с повышением энергетических затрат и нервно-психического напряжения появляется усталость, ухудшается речь. Все эти

факторы снижают работоспособность, производительность, качество и безопасность труда. Длительное воздействие интенсивного шума (выше 80 дБ) на слух человека приводит к его частичной или полной потере. Шумы на рабочих местах нормируются по ГОСТ 12.1.003-99.

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

Методы и средства коллективной защиты в зависимости от способа реализации подразделяются на строительно-акустические, архитектурно-планировочные и организационно - технические и включают в себя:

- изменение направленности излучения шума;
- рациональную планировку предприятий и производственных помещений;
- акустическую обработку помещений;
- применение звукоизоляции.

К архитектурно-планировочным решениям также относится создание санитарно-защитных зон вокруг предприятий. По мере увеличения расстояния от источника уровень шума уменьшается. Поэтому создание санитарно-защитной зоны необходимой ширины является наиболее простым способом обеспечения санитарно-гигиенических норм вокруг предприятий.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) применяются в том случае, если другими способами обеспечить допустимый уровень шума на рабочем месте не удастся.

СИЗ включают в себя противошумные вкладыши (беруши), наушники, шлемы и каски, специальные костюмы.

3.4. Производственная санитария

Для обеспечения высокопроизводительного труда необходимо создать для работника благоприятные условия труда.

Условия труда – это совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда.

Трудовая деятельность осуществляется в производственном помещении. Анализируя вредные и опасные факторы на производстве необходимо ориентироваться на определенное рабочее место и условия труда. В данном случае рабочим местом является помещение, в котором разрабатывался дипломный проект. В помещении есть только естественная вентиляция, т.е. воздух поступает и удаляется через дверь и окно. Также в данном помещении находится ПЭВМ, на котором осуществляется работа. ПЭВМ выделяет озон.

По параметрам острой токсичности озон относится к 1 классу опасности. Согласно ГОСТ 12.1.007-76 предельно допустимая концентрация (ПДК) озона в воздухе рабочей зоны - 0,1 мг/м³, максимальная разовая ПДК озона в атмосферном воздухе - 0,16 мг/м³, средняя суточная ПДК озона в атмосферном воздухе - 0,03 мг/м³. При вдыхании высоких концентраций озона (9 мг/м³) и выше может появиться кашель, раздражение глаз, головная боль, головокружение и за грудиные боли. Возможно появление бронхоспазма и даже начальных стадий отека легких (при многочасовом воздействии высоких концентраций).

К счастью, характерный запах озона органолептически начинает ощущаться уже при концентрациях 0,004-0,015 мг/м³, т.е. существенно ниже гигиенического норматива. Поэтому в аварийной ситуации персонал,

работающий с озоном, может без вреда для здоровья отключить установку, включить вентиляцию и покинуть помещение до полного его проветривания.

В зимнее время помещение отапливается. Освещение используется комбинированное — искусственное и естественное. Искусственное освещение создается люминесцентными лампами типа ЛБ (лампы белого света). Рабочая поверхность имеет высоту 0,75 м. Электроснабжение сети переменного напряжения 220 В. В отношении поражения человека электрическим током помещение без повышенной опасности по ГОСТ 12.1.013-78.

3.4.1. 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)[20]. 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 23.

Таблица 23. 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)	(20÷25)	55	(15÷75)	0,1	0,1
Теплый	Ia	(23÷25)	(21÷28)	55	(15÷75)	0,1	0,1

Анализируя таблицу 21, можно сделать вывод, что в рассматриваемом помещении параметры микроклимата соответствуют нормам СанПиН. Допустимый уровень микроклимата помещения обеспечивается системой водяного центрального отопления и естественной вентиляцией.

3.4.2. Освещенность рабочей зоны

Освещение – важнейший фактор создания нормальных условий труда для работника. В случае недостатка освещенности рабочего места у человека не только уменьшается острота зрения, но и вызывается утомление организма в целом, что приводит к снижению производительности труда и увеличению опасности заболеваний.

Согласно санитарно-гигиеническим требованиям рабочее место с ПЭВМ должно освещаться комбинированным освещением. Естественное освещение поступает в помещение через одно окно в светлое время суток. Искусственное 65 освещение обеспечивается за счет люминесцентных ламп типа ЛБ, в темное время суток, либо при недостаточном естественном

освещении. Оно отличается относительной сложностью восприятия его зрительным органом человека.

С целью обеспечения требуемых норм освещенности необходимо произвести расчёт искусственной освещенности.

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 $H = 2.5$ 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 ФЛД = 2300 Лм.

Выбираем светильники с люминесцентными лампами типа ОДОР-2-40. Этот светильник имеет две лампы мощностью 40 Вт каждая, длина светильника равна 1227 мм, ширина – 265 мм.

На первом этапе определим значение индекса освещенности i .

$$i = \frac{S}{(a+b)h} \quad (7)$$

где S – площадь помещения;

h – расчетная высота подвеса светильника, м;

a и b – длина и ширина помещения, м.

Высота светильника над рабочей поверхностью h

$$h = H - h_p - h_c = 2,5 - 0,75 - 0,3 = 1,45 \text{ м} \quad (8)$$

где H - высота помещения, м;

h_c – расстояние светильников от перекрытия (свес);

h_p - высота рабочей поверхности, м.

В результате проведенных расчетов, индекс освещенности i равен

$$i = \frac{S}{(a + b)h} = \frac{24}{(4 + 6) * 1,45} = 1,66$$

Расстояние между соседними светильниками или рядами определяется по формуле:

$$L = \lambda * h = 1,1 * 1,45 = 1,6 \text{ м}$$

Число рядов светильников в помещении:

$$Nb = \frac{b}{L} = \frac{4}{1,6} \approx 3 \text{ шт}$$

Число светильников в ряду:

$$Na = \frac{a}{L} = \frac{6}{1,6} \approx 4 \text{ шт}$$

Общее число светильников:

$$N = Na * Nb = 12 \text{ шт}$$

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

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

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

Размещаем светильники в три ряда. План помещения и размещения светильников с люминесцентными лампами представлен в приложении А.

Световой поток лампы определяется по формуле:

$$\Phi = \frac{E_n * S * K_3 * Z}{N * \eta}$$

где E_n – нормируемая минимальная освещённость по СНиП 23-05-95, лк;

S – площадь освещаемого помещения, м² ;

K_3 – коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника (источника света, светотехнической арматуры, стен и пр., т. е. отражающих поверхностей), наличие в атмосфере цеха дыма, пыли;

Z – коэффициент неравномерности освещения, отношение E_{cp} / 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 $\rho_n = 70\%$, $\rho_c = 50\%$ 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.

$$\Phi = \frac{E_n * S * K_3 * Z}{N * \eta} = \frac{600 * 24 * 1,5 * 1,1}{24 * 0,47} = 2106 \text{ Лм}$$

При $N = 8$, нормируемая минимальная освещенность равна 200лк, световой поток равен 2106 Лм. Для люминесцентных ламп с мощностью 40 Вт и напряжением сети 220В, стандартный световой поток ЛД равен 2300 Лм.

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

$$\frac{2300 - 2106}{2300} * 100\% = 8,42\%$$

Таким образом, необходимый световой поток светильника не выходит за пределы требуемого диапазона.

3.5. Электробезопасность

Основные причинами воздействия тока на человека являются: случайные проникновения или приближение на опасное расстояние к токоведущим частям; появление напряжения на металлических частях оборудования в результате повреждения изоляции и т.д.

Поражающее действие электрического тока зависит от значения и длительности протекания тока через тело человека, рода и частоты тока, места протекания тока, индивидуальных свойств человека. Наиболее опасным для человека является переменный ток с частотой 20 – 100 Гц. Опасной величиной тока является ток, равный 0,001 А, а смертельной 0,1 А. Также исход электропоражения зависит от состояния внешней среды. Могут быть следующие виды воздействий:

- термическое (ожог);
- электрическое;
- механическое (электрометаллизация);
- биологическое (паралич мышц, электрический удар).

Устанавливает предельно допустимые уровни (ПДУ) напряжений и токов ГОСТ 12.1.038 – 82.

Выделяют следующие классы помещений по степени опасности поражения людей электрическим током:

1. Помещения без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность.

2. Помещения с повышенной опасностью, характеризующиеся наличием в них одного из следующих условий, создающих повышенную опасность:

- а. сырости (влажность более 75 %) или токопроводящей пыли;
- б. токопроводящих полов (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.);
- в. высокой температуры (выше 35 °С);
- г. возможности одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам, механизмам и т.п., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования - с другой.

3. Особо опасные помещения, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность:

- а. особой сырости;

б. химически активной или органической среды;

в. одновременно двух или более условий повышенной опасности.

4. Территории размещения наружных электроустановок. В отношении опасности поражения людей электрическим током эти территории приравниваются к особо опасным помещениям.

Помещение, в котором производилась дипломная работа, относится к помещениям первого класса, так как там отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность, , вследствие этого к оборудованию предъявляются следующие требования:

– экран видеомонитора должен находиться на расстоянии не менее 50 см от пользователя (расстояния от источника);

– защитное заземление – это преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением.

3.6. Пожарная безопасность

Здание, где был разработан дипломный проект, построено из кирпича. Помещение снабжено противопожарной защитой, направленной на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничения материального ущерба от него.

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

Пожары представляют особую опасность, так как сопряжены с большими материальными потерями.

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 ЭВМ возможны возникновения такие аварийных ситуации, как короткое замыкание, 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 следующие могут быть следующие:

- строительно-планировочные;
- технические;
- 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:

- соблюдение противопожарных норм для систем отопления, освещения, электрического обеспечения и т.д.
- использование разнообразных защитных систем;
- соблюдение параметров технологических процессов и режимов работы оборудования.

Организационные меры представляют собой проведение инструктажа персонала по пожарной безопасности, соблюдение мер пожарной безопасности.

Пожароопасными помещениями называют помещения или наружные установки, в которых применяют или хранят горючие вещества.

Классификация зданий, сооружений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности:

Категория А – производства, связанные с применением веществ, воспламенение или взрыв которых может последовать в результате воздействия воды или кислорода воздуха, жидкостей, с температурой вспышки паров 28 °С и ниже; горючих газов, нижний предел взрываемости которых менее 10% к объему воздуха; при применении этих газов и жидкостей в количествах, которые могут образовать с воздухом взрывоопасные смеси.

Категория Б – производства, связанные с применением жидкости с температурой вспышки паров 28 ... 120°С и горючих газов, нижний предел взрываемости которых более 10% к объему воздуха, применением этих газов и жидкостей в количествах, которые могут образовать с воздухом взрывоопасные смеси, а также производства, в которых выделяются переходящие во взвешенное состояние горючие волокна или пыль в таком количестве, что они могут образовать с воздухом взрывоопасные смеси.

Категория В – производства, связанные с обработкой или применением твердых сгораемых веществ и материалов, а также жидкостей с температурой вспышки паров выше 120°С.

Категория Г – производства, связанные с обработкой несгораемых веществ и материалов в горячем, раскаленном или расплавленном состояниях, сопровождающиеся выделением лучистого тепла, систематическим выделением искр и пламени, а также производства, связанные со сжиганием твердого, жидкого и газообразного топлива.

Категория Д – производства, связанные с обработкой несгораемых веществ и материалов в холодном состоянии.

Помещение, в котором производилась данная работа, можно отнести к категории В, так как в помещении есть стул, стол, которые относятся к твердым сгораемым материалам.

Огнетушители являются самым эффективным средством первичного пожаротушения. Огнетушитель – переносное или передвижное устройство для тушения очагов пожара за счет выпуска запасенного огнетушащего вещества. По современным требованиям пожарной безопасности производственные, административные и иные общественные здания должны оснащаться огнетушителями. При этом для каждого из видов здания разработаны определённые правила и нормативы, которые отличаются способами расстановки огнетушителей в помещении.

Виды огнетушителей:

- Порошковые
- Углекислотные
- Воздушно-пенные

Порошковые огнетушители являются самыми распространенными видами противопожарных средств. Высокий спрос обеспечивается во многом благодаря их относительно низкой стоимости, а также универсальности. В зависимости от типа порошка этим устройством можно тушить практически любой вид возгорания. Их применение требует использование специальных средств защиты, и они создают высокий уровень задымленности, в особенности в закрытых помещениях. Кроме того, существует вероятность повторного загорания уже потушенного объекта.

Порошковые огнетушители могут применяться для тушения возгораний, относящихся к классам:

- А (горючие материалы);
- В (горючие жидкости);
- С (газообразные веществ);
- D (щелочные и щелочно-земельные металлы);

- Е (электропроводка под напряжением до 1000 В).

Помимо разделения огнетушителей по типу порошка существует разделение по марке устройства. Выпускают несколько видов марок огнетушителей. В зданиях обычно устанавливаются огнетушители, относящиеся к видам ОП-4, ОП-5 и ОП-8. Первые два при пожаре класса А имеют одинаковую огнетушащую способность, равную 9,36 кв.м

Углекислотные огнетушители для борьбы с возгоранием используют диоксид углерода (углекислоту). Это вещество, попадая на пламя, охлаждает зону возгорания, что препятствует дальнейшему распространению огня. Углекислотный огнетушитель прекрасно справляется с тушением жидких и газообразных веществ (классы пожаров В и С)

Основным веществом, тушащим место возгорания, у воздушно-пенных огнетушителей является пена, состоящая на 90 % из воздуха. Область применения ОВП ограничивается только начальными стадиями пожара. Их нельзя применять для тушения пламени на изоляции электрооборудования.

План эвакуации – документ, в котором указаны эвакуационные пути и выходы, установлены правила поведения людей, а также порядок и последовательность действий обслуживающего персонала на объекте при возникновении чрезвычайной ситуации.

3.7. Чрезвычайные ситуации

В Томске преобладает континентально-циклонический климат. Природные явления (землетрясения, наводнения, засухи, ураганы и т. д.) отсутствуют.

Возможными ЧС могут быть сильные морозы и диверсия. Для 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 обогреватели. Их количества и мощности должно хватать для того, чтобы работа на производстве не прекратилась.

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.

3.8. Экологичность разрабатываемой темы

Охрана окружающей среды – это комплексная проблема и наиболее активная форма её решения - это 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, а люминесцентные лампы собирают и направляют на утилизацию в соответствующую организацию.

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

3.9. Выводы и рекомендации

В данной главе были рассмотрены вопросы обеспечения безопасных, безвредных и пожароопасных условий труда, необходимых при написании дипломной работы. Были выделены факторы, оказывающие вредное и опасное влияние на студента в ходе написания работы.

В итоге было получено, что помещение, где писалась дипломная работа, является помещением без повышенной опасности по степени вероятности поражения электрическим током.

С точки зрения комфортности микроклимата рассматриваемого помещения есть смысл применять искусственную (механическую) вентиляцию (кондиционеры).

Рассматриваемое помещение с точки зрения пожарной безопасности также соответствует необходимым нормам.

4. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

4.1. Потенциальные потребители результатов исследования

Потенциальные потребители результатов исследования могут быть: государственные структуры разного уровня (муниципальные, региональные и федеральные).

Государственные структуры используют статистический анализ для определения вектора развития социально-экономических структур. Также выявление статистически значимых факторов, оказывающие на степень доверия пожилых людей к органам власти, могут быть использованы в предвыборной гонке.

Рисунок 19. Карта сегментирования рынка услуг по виду предоставляемых услуг

		Предоставляемая услуга	
		Нахождение значимых факторов	Математическое обоснование факторов
Государственные структуры	Муниципальные (местные власти)		
	Региональные (правительство, министерства)		
	Федеральные (государственная дума, президент)		

Фирма А 

Фирма В 

Исследуя карту сегментирования рынка услуг по виду предоставляемых услуг, можно сделать вывод о том, что главенствующим сегментом рынка потребления является федеральная государственная структура. Это связано с тем, что данная структура государственной власти обеспечивает направление и вектор развития страны. Данная структура определяет финансирование, контроль факторов, влияющая на дальнейшее развитие, которое в свою очередь влияет на степень доверия граждан страны к органам власти.

Цель будущего развития – применение предоставляемых услуг во все уровни государственной власти.

4.2. Анализ конкурентных технических решений

Детальный анализ конкурирующих разработок, существующих на рынке необходимо проводить систематически, поскольку рынки пребывают в постоянном движении. Такой анализ помогает вносить коррективы в научное исследование, чтобы успешнее противостоять своим соперникам. Важно реалистично оценить сильные и слабые стороны разработок конкурентов. С этой целью может быть использована вся имеющаяся информация о конкурентных разработках:

- технические характеристики разработки;
- конкурентоспособность разработки;

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего повышения.

Цель - статистический анализ доверия пожилых людей к органам власти, с возможностью определения факторов статистически влияющих на

доверие лиц пожилого возраста для определения вектора развития социально-экономических структур.

Приведем список следующих процедур, в ходе исследования, объединяемые в этапы:

1. Определить основные вопросы анкеты, ответы на которые могут служить индикаторами доверия к органам власти.

2. Исследовать взаимосвязь индикаторов доверия к власти разного уровня, и оценить однородность индикаторов доверия к органам власти по номинальным признакам пол, возраст, доход, образование, место проживания.

3. Исследовать связь индикаторов оценок доверия к органам власти с оценками пенсионеров условий своей жизни и уровнем предоставляемых государственных услуг.

4. истолкование полученного результата применительно к изучаемому явлению. Завершающий этап.

Составлена оценочная карта для сравнения нашей модели с моделями наших конкурентов.

Повышение производительности труда, удобство в эксплуатации, уровень шума, безопасность, потребность в ресурсах памяти, простота в эксплуатации, качество интеллектуального интерфейса, функциональная мощность, возможность подключения в сеть ЭВМ напрямую связаны с важными характеристиками анализируемой модели и отражают его важные свойства.

Для повышения роста производительности труда, используем критерии – «повышение производительности труда», который связан с применением новой техники, использованием новых технологий, необходимый для применения современных математических пакетов.

Критерии «удобство в эксплуатации», «уровень шума» связаны с удобством в использовании построенной математической модели.

Критерии «потребность в ресурсах памяти», «функциональная мощность» характеризуются объемом ресурсов аппаратной части и временем выполнения заявленной функцией необходимым для удовлетворительной работы ПС. Эти критерии необходимы при исследовании больших объемах входных и выходных выборок.

Критерий «возможность подключения в сеть ЭВМ» важен при оценке связанности между собой средствами передачи данных.

Экономические критерии оценки эффективности зависят от таких критериев, как конкурентоспособность, проникновением на рынок, цена и срок выхода на рынок, связанные со степенью удовлетворения конечных потребностей общества.

Таблица 24 – Оценочная карта для сравнения конкурентных решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б _ф	Б _{к1}	Б _{к2}	К _ф	К _{к1}	К _{к2}
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
1. Повышение производительности труда пользователя	0,02	5	4	3	0,1	0,08	0,06
2. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,17	4	4	4	0,68	0,68	0,68
3. Уровень шума	0,01	3	2	2	0,03	0,02	0,02
4. Безопасность	0,01	5	5	5	0,05	0,05	0,05
5. Потребность в ресурсах памяти	0,05	4	3	4	0,4	0,3	0,4
6. Простота эксплуатации	0,05	5	4	3	0,25	0,2	0,15
7. Качество интеллектуального интерфейса	0,03	4	4	5	0,12	0,12	0,15
8. Функциональная мощность (предоставляемые возможности)	0,05	4	4	3	0,2	0,2	0,15
9. Возможность подключения в сеть ЭВМ	0,05	5	4	4	0,25	0,2	0,2
Экономические критерии оценки эффективности							

1. Конкурентоспособность продукта	0,2	4	4	3	0,8	0,8	0,6
2. Уровень проникновения на рынок	0,09	5	4	4	0,45	0,36	0,36
3. Цена	0,6	4	3	3	2,4	1,8	1,8
4. Срок выхода на рынок	0,11	3	4	5	0,33	0,44	0,55
Итого	1				4,13	3,83	3,57

K_1 – использование критерия однородности Хи-квадрат

K_2 - использование критерия Краскела-Уоллиса

На основании оценочной карты сравнения конкретных технических решений, можно заключить, что модель с использованием критерия однородности Хи-квадрат и Краскела-Уоллиса имеет преимущества ($K_{\phi}=4,13$), в сравнении с решением конкурентов.

4.3. 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 25.

Матрица SWOT – анализа

<p>Внешняя среда</p> <p>Внутренняя среда</p>	<p>Возможности:</p> <p>В1: Наличие мощных математических пакетов</p> <p>В2: Невысокий уровень конкуренции</p> <p>В3:Привлечение клиентов</p>	<p>Угрозы:</p> <p>У1:Появление конкурентов</p> <p>У2:Отсутствие спроса на данную модель</p> <p>У3:Изменение политической системы</p>
<p>Сильные стороны</p> <p>научно-исследовательской разработки:</p> <p>С1: Использование различных методов построения модели</p> <p>С2: Относительная простота применения разработанных методов</p> <p>С3:Быстрота реализации</p>	<p>В1С1: Использование различных условий, при мощном математическом пакете, дает быстрый и более точный результат. Стоит использовать все ресурсы ЭВМ.</p> <p>В1С3:Быстрый результат положительно влияет при больших объемах данных.</p> <p>В2В3С3:Скорость вывода результата бывает определяющим фактором выбора компании.</p>	<p>У1С1С2С3:Спрос на модель также зависит от комбинации методов, простоты и скорости реализации модели. Стоит использовать большее количество различных методов</p>

<p>Слабые стороны</p> <p>научно-исследовательской разработки:</p> <p>Сл1: Необходимость проводить новые исследования при новом объекте исследования</p> <p>Сл2: Большая теоретическая база применяемых математических методов формирования модели</p> <p>Сл3: Комбинация нескольких критериев для двух выборок</p>	<p>В1Сл1: Упрощение исследования при использовании новых моделей в присутствии мощных математических пакетов</p> <p>В1Сл2: Упрощение исследования при использовании комбинации нескольких моделей.</p>	<p>У1Сл1Сл2Сл3: Новый объект исследования, большая теоретическая база, комбинация использованных критериев позволяет решить вопрос о конкурентоспособности компании.</p>
--	--	--

В результате SWOT-анализа целью научно-исследовательской работы является определение статистических факторов, влияющих на степень доверия лиц пожилого возраста к органам государственной власти. Для этого необходимо использовать критерии однородности Хи-квадрат и Краскела-Уоллиса. В качестве объекта исследования будет выступать анкетный опрос лиц пожилого возраста в г.Томск и Томской области.

4.4. Планирование научно-исследовательских работ

4.4.1. Структура работ в рамках научного исследования

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

- определение структуры работ в рамках научного исследования;
- определение участников каждой работы;
- установление продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

В данном разделе был составлен перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования, а также проведено распределение исполнителей по видам работ. Примерный порядок составления этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в Таблице 26

Таблица 26 Перечень этапов, работ и распределение ролей исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Научный руководитель
Выбор направления исследования	2	Подбор и изучение материалов по теме	Научный руководитель, студент
	3	Выбор направления исследований	Научный руководитель, студент
	4	Календарное планирование работ	Студент
Теоретические и экспериментальные исследования	5	Проведение теоретических расчетов и обоснований	Студент
	6	Построение моделей	Студент

Обобщение и оценка результатов	7	Оценка значимости факторов. Интерпретация результатов	Научный руководитель, студент
	8	Определение целесообразности проведения ВКР	Научный руководитель, студент
	9	Составление пояснительной записке к ВКР.	Научный руководитель, студент
	10	Оформление пояснительной записки к ВКР по ГОСТу.	Студент

4.4.2. Определение трудоемкости работ и разработка графика проведения научного исследования

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 $t_{ожi}$ используется следующая формула:

$$t_{ожi} = \frac{3t_{min i} + 2t_{max i}}{5} \quad (9)$$

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

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

$t_{max i}$ – 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 %.

$$T_p = \frac{t_{ожi}}{Ч_i} \quad (10)$$

где T_p – продолжительность одной работы, раб. дн.;

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

$Ч_i$ – 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:

$$T_{ki} = T_{pi} * K_{кал}, \quad (11)$$

где T_{ki} – продолжительность выполнения работы в календарных днях;

T_{pi} – продолжительность выполнения работы в рабочих днях;

$K_{кал}$ – коэффициент календарности, предназначен для перевода рабочего времени в календарное.

Коэффициент календарности определяется по формуле:

$$K_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{пр}} - T_{\text{вых}}}, \quad (12)$$

где $T_{\text{кал}}$ – календарное число дней в году;

$T_{\text{пр}}$, $T_{\text{вых}}$ – число праздничных и выходных дней в году.

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

Вычислим коэффициент календарности:

$$K_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{пр}} - T_{\text{вых}}} = \frac{365}{365 - 14 - 104} = 1,48$$

Таблица 27 – Временные показатели осуществления комплекса работ

№ работы	Продолжительность Работ			Исполнитель
	$t_{i \min}$, человеко-дни	$t_{i \max}$, человеко-дни	$t_{i \text{ож}}$, человеко-дни	
1	1	2	1,4	С
	0	1	0,8	Н
2	13	18	15	С
	0	0,5	0,2	Н
3	6	12	8,4	С
	0	0,5	0,2	Н
4	2	7	4	С
5	2	5	3	С
6	10	14	12	С
7	5	7	6	С
	0	0,5	0,2	Н
8	3	4	3,4	С
	0	1	0,4	Н
9	5	10	7	С
	0	1	0,4	Н
10	4	7	5,2	С

Календарный план-график выполнения работ представим в виде таблицы 28.

Таблица 28 – Календарный план-график выполнения работ

№ работы	Вид работы	Исполнитель	T _{ki} , дни	Продолжительность выполнения работ		
				Март	Апрель	Май
1	Составление и утверждение технического задания	НС	2,072 1,184	■		
2	Подбор и изучение материалов по теме	НС	0,296 22,2	■		
3	Выбор направления исследований	НС	0,296 12,43		■	
4	Календарное планирование работ	С	5,92		■	
5	Проведение теоретических расчетов и обоснований	С	4,44		■	
6	Построение моделей	С	17,76		■	
7	Оценка значимости факторов. Интерпретация результатов	НС	0,29 8,88		■	
8	Определение целесообразности проведения ВКР	НС	0,592 5,032		■	
9	Составление пояснительной записки к ВКР.	НС	0,592 10,36		■	
10	Оформление пояснительной записки к	С	7,696			■

	ВКР по ГОСТу.						
--	------------------	--	--	--	--	--	--

Научный руководитель		Студент	
-------------------------	--	---------	--

4.5. 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;
- затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- накладные расходы.

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. Рассчитанные затраты на электроэнергию относятся к затратам на питание персонального компьютера.

Расчет затрат на материалы производится по форме, приведенной в таблице 26

Таблица 29. Материальные расходы

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, руб
Бумага	Пачка	1	250	250
Картридж для принтера	Шт	1	2500	2500
Канцтовары	Шт	1	300	300
Электроэнергия	кВт ч	35	5,8	203
Итого				3253

4.5.1. 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 72 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:

$$Z_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп}, \quad (13)$$

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

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

Основная заработная плата ($Z_{осн}$) руководителя (лаборанта, инженера) от предприятия (при наличии руководителя от предприятия) рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{зп} = Z_{дн} * T_p, \quad (14)$$

где $Z_{\text{осн}}$ – основная заработная плата одного работника;

T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн.;

$Z_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}}}{F_{\text{д}}}, \quad (15)$$

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

$F_{\text{д}}$ – количество рабочих дней в месяце - 26 дней.

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_{\text{м}} = Z_{\text{тс}} * k_p, \quad (16)$$

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

k_p – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Расчеты заработной платы научного руководителя и студента (Таблица 27).

Таблица 30 – Расчет основной заработной платы

Исполнители	$Z_{\text{тс}}$, руб	k_p	$Z_{\text{м}}$, руб	$Z_{\text{дн}}$, руб	T_p , раб. дн.	$Z_{\text{осн}}$, руб.
					Исп.1	Исп.1
Научный руководитель	26300	1,3	34190	1315	4,14	6575
Студент	1750	1,3	2275	88	95,9	6230

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} * Z_{\text{осн}} \quad (17)$$

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,16).

Таблица 28. Расчет дополнительной заработной платы

Исполнители	Основная ЗП, руб	Дополнительная ЗП,руб
Руководитель	6575	986,25

4.5.2. Отчисления во внебюджетные фонды

Отчисления во внебюджетные фонды являются обязательными 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:

$$Z_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} * (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}), \quad (18)$$

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

В 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 – 32%.

Отчисления во внебюджетные фонды представлены в таблице 30

Таблица 30 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнители	Основная ЗП, руб	Дополнительная ЗП,руб
Руководитель	6575	986,25
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,30	
ИТОГО		2268,38

4.5.3. 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:

$$Z_{\text{накл}} = (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) * k_{\text{нр}} = 0,16(6575 + 986,25 + 6230 + 2268,38) = 2569,54$$

где $k_{\text{нр}}$ - коэффициент, учитывающий накладные расходы (16%).

4.5.4. Формирование бюджета затрат НИ

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы (темы) 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. Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект приведен в таблице 31

Таблица 31 – Расчет бюджета затрат НИ

Наименование статьи	Сумма, руб.
1. Материальные затраты НИ	3050
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	30194,16
3. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	3623,3
4. Отчисления во внебюджетные фонды	4098,1
5. Расчет затрат на научные и производственные командировки	0
6. Контрагентные расходы	0
7. Накладные расходы	2206,6
8. Бюджет затрат НИ	47520,05

4.6. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

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

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат трех (или более) вариантов исполнения научного исследования. Для этого наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принимается за базу расчета (как знаменатель), с которым соотносятся финансовые значения по всем вариантам исполнения.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп},i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (19)$$

где $I_{\text{финр}}^{\text{исп},i}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно – технического проекта. За максимально возможную стоимость исполнения примем 100000 руб.

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное увеличение бюджета затрат разработки в размах (значение больше единицы), либо соответствующее численное удешевление стоимости разработки в размах (значение меньше единицы, но больше нуля).

В нашем случае вариант исполнения научного исследования один. Поэтому интегральный финансовый показатель равен 1.

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

$$I_{pi} = \sum a_i * b_i , \quad (20)$$

где I_{pi} – интегральный показатель ресурсоэффективности для i -го варианта исполнения разработки;

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i^a, b_i^p – бальная оценка i -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Критерий «адекватность» влияет поставленную предприятием цель, т.е. в случае неадекватности судят о том, что модель (продукт предприятия) построена не верно.

Одним из важных критериев является критерий «возможность применения любым предприятием». Данный критерий основан на возможности создания модели для любого предприятия.

Критерий «наличие исторических данных» является важным на начальном этапе производства продукта, так как производится сбор информации для дальнейшего анализа.

Критерии «простота» и «конкурентоспособность» оцениваются на последнем этапе продукта. Оценивают доступность и простату в использовании продукта. Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности представлен в таблице 32.

Таблица 32 – Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности

Критерии	Весовой коэффициент параметра	Оценка	Оценка макс
Адекватность (статистическая значимость)	0,2	5	5
Возможность применения любым предприятием	0,15	3	5
Требует наличия исторических данных	0,25	5	5
Простота применения	0,15	4	5
Конкурентоспособность (с другими)	0,25	4	5

моделями)			
ИТОГО	1	4,3	5

$$I_{p-исп1} = 5 * 0,2 + 3 * 0,15 + 5 * 0,25 + 4 * 0,15 + 4 * 0,25 = 4,3;$$

$$I_{p-исп макс} = 5 * 0,2 + 5 * 0,15 + 5 * 0,25 + 5 * 0,15 + 5 * 0,25 = 5;$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ($I_{исп.i}$) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{исп.i} = \frac{I_{p-исп.i}}{I_{фин.i}}$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных. Сравнительная эффективность проекта определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{ср} = \frac{I_{исп1}}{I_{исп3}}$$

Так как исследование выполнено в одном варианте исполнения, рассчитаем интегральный показатель эффективности относительно максимально возможного варианта. Сравнительная эффективность разработки представлена в табл. 33

Таблица 33 – Сравнительная эффективность разработки

Показатели	Исп.1	Исп. max
Интегральный финансовый показатель разработки	0,44	1
Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,3	5
Интегральный показатель эффективности	9,77	5
Сравнительный показатель эффективности	1,954	

Сравнение значений интегральных показателей эффективности позволяет понять и выбрать более эффективный вариант решения поставленной в бакалаврской работе технической задачи с позиции финансовой и ресурсной эффективности.

4.7. Выводы

В процессе выполнения части работы по финансовому менеджменту, ресурсоэффективности и ресурсосбережению был проведен анализ разрабатываемого исследования.

Во-первых, оценен коммерческий потенциал и перспективность проведения исследования. Полученные результаты говорят о потенциале и перспективности на уровне выше среднего.

Во-вторых, проведено планирование НИР, а именно: определена структура и календарный план работы, трудоемкость и бюджет НИИ. Результаты соответствуют требованиям к ВКР по срокам и иным параметрам.

В-третьих, определена эффективность исследования в разрезах ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности.

5. Заключение

Уровень доверия к президенту зависит от возрастного признака. Можно выделить возрастную группу 70-74 лет, характеризующейся большей степенью доверия к президенту, а возрастная группа 75 лет и старше – меньшей степенью. Населенный пункт также влияет на степень доверия. Уровень доверия зависит от оценки удовлетворённости жилищными условиями, причем с улучшением жилищных условий, растет и уровень доверия к президенту.

Уровень доверия к государственной Думе зависит от места проживания. Можно выделить жителей Томска и Тегульдета как менее доверяющих к государственной Думе. Также уровень доверия к государственной Думе прямо пропорционален уровню оценок пенсионеров материальной поддержки государства.

Уровень доверия к правовой системе зависит от пола. Выяснили, что женщины больше доверяют правовой системе. Также уровень зависит от возраста. Возрастная группа 55-59 лет имеет наименьшую степень доверия к правовой системе. Уровень зависит от места проживания. Удовлетворенность пенсионеров квалификацией врачей и качеством медпомощи влияет на уровень доверия к правовой системе, т.е. уровень доверия повышается при большей удовлетворенности пенсионеров квалификацией врачей и качеством медпомощи.

Уровень доверия к правительству зависит от места проживания. Причем, жители Северска характеризуются большей степенью доверия к правительству, а жители Асино, Асиновского района и Тегульдета – меньшей. Оценка пенсионеров материальной поддержки государства оказывает влияние на уровень доверия, т.е. степень повышается при высокой оценке материальной поддержки государства. Также отметим прямую связь между уровнем доверия и удовлетворенностью пенсионеров квалификацией врачей и качеством медпомощи.

Уровень доверия к местным властям зависит от возраста. Стоит учесть, что возрастная группа 55-59 лет, отличается низким доверием, а возрастная группа 75 и старше – высоким. Образование также оказывает влияние на степень доверия. Уровень доверия зависит от места проживания. Тут стоит отметить жителей Северска, умеющих высокую степень доверия, жителей Томской области - низкую. Удовлетворенность квалификацией врачей и качеством медпомощи влияет на уровень доверия к местным властям, т.е. уровень доверия растет при повышении удовлетворенности квалификацией врачей и качеством медпомощи.

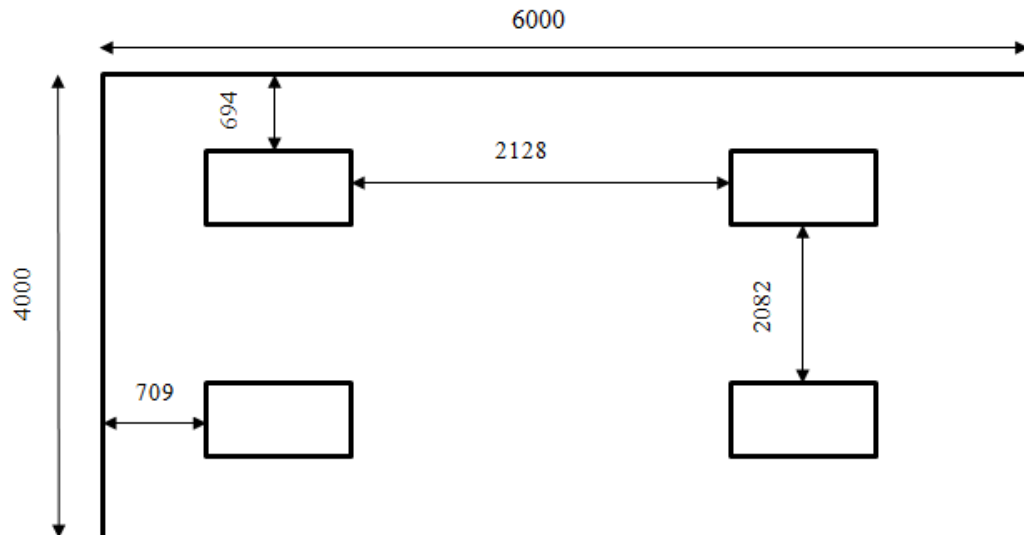
Уровень доверия к армии зависит от образования респондента. Стоит отметить респондентов с неполным средним и со средним специальным образованием, последние имеют меньший уровень доверия к армии. Место проживания также оказывает влияние на степень доверия к армии. Стоит отметить жителей Томска, имеющих наибольшее доверие к армии. Жители Каргасока имеют наименьшую степень доверия.

Уровень доверия к СМИ зависит только от места проживания. Отметим жителей г.Томска и г.Северска, первые имеют наименьшую степень доверия к СМИ, и наоборот жители города Северск - наибольшую.

6. Список использованной литературы

1. Введение в специальность «Социальная работа»: учебное пособие/сост. Р.Б.Квеско, О.И. Тюкульмина - Томск: Изд-во ТПУ, 2002. – 81 с.
2. The SCL/PRB Index describes the well-being of older populations in 12 countries / Kaneda T., Lee M., Pollard K. Stanford Center on Longevity, June 2011.
3. Diamantopoulos et al/ Hinton, Kachigan, Neter, Tabachnick, Walsh - Holy Spirit University of Kaslik, 1990. – 21с.
4. Categorical Data Analysis/ Agresti A. – University of Florida, Gainesville, 2002. – 121 с.
5. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика. Основы эконометрики. Том 1 Теория вероятностей и прикладная статистика. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 656 с.
6. Анализ социологических данных с помощью пакета SPSS : учеб. пособие для вузов / А. О. Крыштановский; Гос. ун-т – Высшая школа экономи-ки. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2006. – 281 с.
7. Боровиков В.П. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.
8. Ликеш И., Ляга Й. Основные таблицы математической статистики. – М.: Финансы и статистика, 1985. – 386 с.
9. Теория вероятностей и математическая статистика для технических университетов: учебное пособие / О. Л. Крицкий [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014 Т. 1: Теория вероятностей. — 3-е изд., испр.. — 2014. — 212 с.
10. Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. Учебник – М.: 000 «Бином-Пресс», 2007. – 512 с.

План помещения и размещения светильников с люминесцентными лампами



План эвакуации в случае пожара

