

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
( Н И У « Б е л Г У » )

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ

**РАЗРАБОТКА ВЕБ-СРЕДСТВ ПРОВЕДЕНИЯ И АНАЛИЗА  
РЕЗУЛЬТАТОВ СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ОПРОСОВ**

Выпускная квалификационная работа  
обучающегося по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика  
очной формы обучения, группы 07001404  
Ломазова Александра Вадимовича

Научный руководитель  
к.т.н., профессор  
Ломакин В. В.

БЕЛГОРОД 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 Аналитическая часть.....	7
1.1 Техничко-экономическая характеристика социологического анкетирования как предметной области .....	7
1.2 Экономическая сущность задачи .....	9
1.3 Обоснование необходимости и цели использования вычислительной техники для решения задачи проведения и анализа результатов социологического анкетного опроса .....	10
1.4 Постановка задачи .....	18
1.4.1 Цель и назначение разрабатываемой информационной системы.....	19
1.4.2 Общая характеристика организации решения задачи на ЭВМ.....	19
1.5 Анализ существующих разработок и обоснование выбора технологии проектирования .....	20
2 Информационное обеспечение задачи проведения и анализа результатов социологических анкетных опросов .....	23
2.1 Информационная модель и ее описание .....	23
2.2 Характеристика первичных документов с нормативно-справочной и входной оперативной информацией .....	26
2.3 Алгоритмы обработки данных .....	27
2.3.1 Основные понятия теории лингвистической переменной .....	27
2.3.2 Нечеткая продукционная модель знаний .....	31
2.3.3 Описание предметной области в виде совокупности лингвистических переменных.....	33
2.3.4 Формирование базы правил нечеткого вывода на основе данных анкетирования.....	34
2.3.5 Фаззификация входных переменных (данных	

анкетирования).....	35
2.3.6 Агрегирование условий нечетких продукционных правил .....	35
2.3.7 Активизация нечеткого вывода .....	36
2.3.8 Дефаззификация .....	37
2.4 Характеристика базы данных .....	38
2.4.1 Характеристика инфологической модели БД .....	38
2.4.2 Характеристика даталогической модели БД .....	38
2.5 Характеристика результатной информации .....	39
2.5.1 Характеристика результатных документов .....	39
3 Разработка ИС .....	40
3.1 Программное обеспечение комплекса задач .....	40
3.1.1 Общие положения (дерево функций и сценарий диалога) .....	40
3.1.2 Структурная схема пакета (дерево вызова процедур и программ).....	41
3.2 Организация технологии сбора, передачи, обработки и выдачи информации.....	42
3.3 Описание контрольного примера реализации проекта.....	47
3.4 Экономическая часть.....	49
3.4.1 Выбор и расчет показателей эффективности разработки .....	49
3.4.2. Обоснование целесообразности решений ВКР в рамках региона.....	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	56
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	57
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	61

## ВВЕДЕНИЕ

Успешное выполнение федеральных и региональных программ экономического развития (таких, как «Экономическое развитие и инновационная экономика», «Развитие внешнеэкономической деятельности» «Цифровая экономика Российской Федерации» и др.) невозможно без учета отношения к ним отдельных социальных групп и общества в целом. Социологические исследования, направленные на изучение общественного мнения, должны проводиться в течение достаточно продолжительного времени и требуют значительных затрат, что делает актуальным применение современных информационных технологий для автоматизации научных исследований.

В настоящее время в сфере социологических исследований в РФ практически не используются методы искусственного интеллекта. Использование таких методов позволит осуществлять прогнозирование состояния исследуемых социальных объектов и более глубокий анализ закономерностей, влияющих на исследуемые социальные объекты. Это обеспечит органы власти при работе над программами экономического развития более достоверной и адекватной информацией, что приведёт к повышению качества взаимодействия между государством и обществом в целом.

Объектом исследования выпускной квалификационной работы являются процессы проведения и анализа результатов социологических анкетных опросов.

Предметом исследования выпускной квалификационной работы являются информационное обеспечение анкетирования, проводимого в рамках социологических исследований.

Цель выпускной квалификационной работы состоит в совершенствовании инструментария информационной поддержки проведения и

анализа результатов социологических анкетных опросов.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучить технологии проведения социологических анкетных опросов и выявление недостатков существующей организации обработки результатов анкетирования;

- разработать постановку задачи автоматизации проведения и обработки результатов социологических анкетных опросов;

- обосновать выбор основных проектных решений по разработке веб-средств проведения и анализа результатов социологических анкетных опросов;

- разработать обеспечивающие подсистемы, включая математическое, информационное и алгоритмическое обеспечение;

- программно реализовать веб-средства проведения и анализа результатов социологических анкетных опросов;

- обосновать экономическую эффективность разработки.

Методологическую основу выпускной квалификационной работы составляют модели и методы теории лингвистических переменных и нечеткого продукционного вывода, средства проектирования и программной реализации веб-приложений, а также методологический аппарат проведения анкетных опросов.

Пояснительная записка написана на 103 листах, из них: 60 лист – основной текст, 43 листа – приложение, в которое вынесена часть таблиц, тексты программ и иллюстрационные материалы.

Во введении обоснована актуальность темы выпускной квалификационной работы, определены объект и предмет исследования, сформулирована цель и задачи работы, приведена структура работы.

В разделе 1 дана технико-экономическая характеристика социологических исследований, описана экономическая сущность задачи проведения социологических анкетных опросов; приведено обоснование необходимости и цели использования вычислительной техники для решения задачи; сформулирована постановка задачи разработки веб-средств проведения

и анализа результатов социологических анкетных опросов и выделены основные требования к проектируемой системе; проведен анализ существующих разработок и обоснование выбора технологии проектирования.

В разделе 2 выполнено обоснование предлагаемых проектных решений; дано описание информационной модели анкетирования; дана характеристика первичных документов с нормативно-справочной и входной оперативной информацией характеристика базы данных, а также характеристика результатной информации.

В разделе 3 приведено программное обеспечение задачи анкетирования, организация технологии сбора, передачи, обработки и выдачи информации; дано описание контрольного примера реализации веб-средств анкетирования, а также приведено экономическое обоснование разработки.

В заключении приведены основные результаты и выводы, полученные в ходе выполнения выпускной квалификационной работы.

В списке используемых источников приведены 40 наименований, включая Интернет-источники.

В приложении приведены тексты программ и иллюстрационные материалы.

## 1 Аналитическая часть

### 1.1 Техничко-экономическая характеристика социологического анкетирования как предметной области

Социологическое анкетирование, как письменный опрос респондентов, представляет собой научный метод опроса, при котором взаимодействие социолога с респондентом, происходит опосредованно с использованием тиражированного документа, содержащего систему определенным образом связанных между собой вопросов (анкеты) [7]. С информационной точки зрения анкетирование представляет собой специализированный процесс сбора информации являющийся одним из основных видов информационных процессов. В социологии анкетирование является важным источником первичной информации, характеризующей социальные объекты (социальные группы, институты и др.).

Классифицируя виды анкетирования выделяют следующие классификационные признаки [39]:

- охват совокупности респондентов (сплошное и выборочное);
- способ записи ответов (прямое и косвенное);
- способ общения между исследователем и респондентом (очное и заочное).
- характер процедуры личного опроса (индивидуальное и групповое) .

Заочное анкетирование, при котором респондент заполняет анкету в отсутствие исследователя, разделяется на:

- прессовое (анкета публикуется на страницах газет и журналов);
- почтовое;
- раздаточное;
- интернет-анкетирование.

Последний из приведенных видов заочного анкетирования представляется наиболее эффективным и перспективным с точки зрения применения современных информационных технологий.

Социологическое анкетирование проводится специализированными организациями или подразделениями организаций (исполнители) в интересах заказчиков, которыми могут выступать государственные органы, общественные объединения, организации и предприятия. Целью социологического анкетирования является сбор первичной информации о состоянии социального объекта для последующего научно обоснованного принятия управленческих решений.

Основанием для проведения социологического анкетирования служит заключение между исполнителем и заказчиком договора на выполнение научно-исследовательских работ, в котором наряду с традиционными разделами («Предмет договора», «Цена договора и порядок расчетов», «Права и обязанности сторон», «Ответственность сторон» и др.), как правило, отдельно выделен раздел «Конфиденциальная информация», что отражает специфику результатов социологических исследований.

Социологическое анкетирование традиционно содержит следующие этапы [25]:

- составление анкеты;
- процедура опроса;
- обработка и анализ полученной информации.

Применение современных информационных технологий существенно облегчило проведение опроса, и в настоящее время наибольшая трудоемкость связана с обоснованием цели и моделированием предметной области исследования (начальный этап) и анализом полученных результатов на основе построенной модели социального объекта (завершающий этап). Современная парадигма социологических исследований предполагает не просто получение новых фактов, но построение новых знаний (связей, закономерностей, принципов) относительно социального объекта.

## 1.2 Экономическая сущность задачи

Проведение социологических исследований методом анкетирования на предприятиях и в организациях позволяет получить информацию о персонале, которая может быть использована при принятии управленческих решений [17].

Результаты социологических исследований могут быть использованы для решения следующих организационно-производственных задач:

- оптимизация организационной структуры предприятия;
- снижение производственных затрат;
- снижение расхода материальных и энергетических ресурсов;
- повышение доходов от производственной деятельности;
- уменьшение техногенных рисков, связанных с человеческим фактором и др.

На базе совокупности исходных показателей (в качестве которых выступают данные, полученные в результате анкетирования) может быть достигнуто улучшение следующих производственно-экономических показателей ([3;7]):

- повышение производительности труда работников;
- снижение потерь рабочего времени и простоев оборудования;
- повышение качества выпускаемой продукции и др.

Задачей, решаемой в выпускной квалификационной работе, является поддержка социологических исследований, реализуемых методом анкетного опроса (анкетирования).

В рамках декомпозиции решения задачи социологического анкетирования можно выделить следующие этапы:

- Разработка методологии и методики анкетирования.
- Сбор данных (первичной социологической информации).
- Анализ данных.
- Подготовка итогового отчёта.

Решаемая в выпускной квалификационной работе задача состоит в ИТ-поддержке этапов сбора данных, анализа данных и подготовки итогового отчёта. В целом, разрабатываемый инструментарий может быть отнесен к типу OLAP-средств анализа данных.

Первичными входными документами задачи проведения и обработки результатов анкетирования являются:

- анкеты, включающие в себя вопросы различных типов, на которые респонденты дают ответы в соответствии с фактическими данными и своими оценками этих данных;

- опросные листы экспертизы, в которых эксперты отражают свои суждения о предметной области в виде числовых значений параметров трапециевидных функций соответствия термов лингвистических переменных и коэффициентов достоверности нечетких продукционных правил, составляющих модель знаний;

- договоры на проведение социологических исследований.

Результативными документами являются:

- отчеты о проведении анкетных опросов, в которых приведены показатели, отражающие относительные доли (проценты) различных ответов на вопросы анкеты для исследуемой социальной группы;

- отчеты о проведении результатов анализа анкетных опросов, в которых приведены результаты нечеткого продукционного вывода, основанного на данных анкетирования.

### **1.3 Обоснование необходимости и цели использования вычислительной техники для решения задачи проведения и анализа результатов социологического анкетного опроса**

На сегодняшний день методы социологического исследования в той или

иной степени автоматизированы. Использование информационных технологий при проведении социологических исследований привело к кардинальному изменению данной сферы деятельности [25; 33].

Тем не менее, в сфере социологических исследований существует проблема неэффективности использования информационных технологий, вызванная недостатками существующего инструментария информационной поддержки социологических исследований [39].

Эффективное использование информационных технологий в сфере социологических исследований способно:

- повысить точность и скорость математических расчётов;
- осуществить автоматизацию сложных математических расчётов;
- облегчить проведение инструментальных методов социологии;
- упростить работу с респондентом (социолог может работать с респондентами практически вне зависимости от пространственного месторасположения, как респондентов, так и своего собственного);
- упростить процедуры обработки и хранения данных;
- снизить объём рутинной работы;
- повысить конфиденциальность и анонимность данных.

Эффективное применение информационных технологий в социологии позволит облегчить труд исследователя, и обеспечить развитие социологической науки в целом путём повышения качества исследований [34].

Для выполнения структурно-функционального анализа ([20; 21; 37]) решаемой задачи разработаны структурно-функциональные диаграммы («КАК ЕСТЬ») по методологии SADT(IDEF0) с использованием CASE-средства Ramus.

На рисунке 1.1 показана контекстная диаграмма процесса проведения социологического исследования «КАК ЕСТЬ» для большинства Интернет-сервисов социологических опросов.

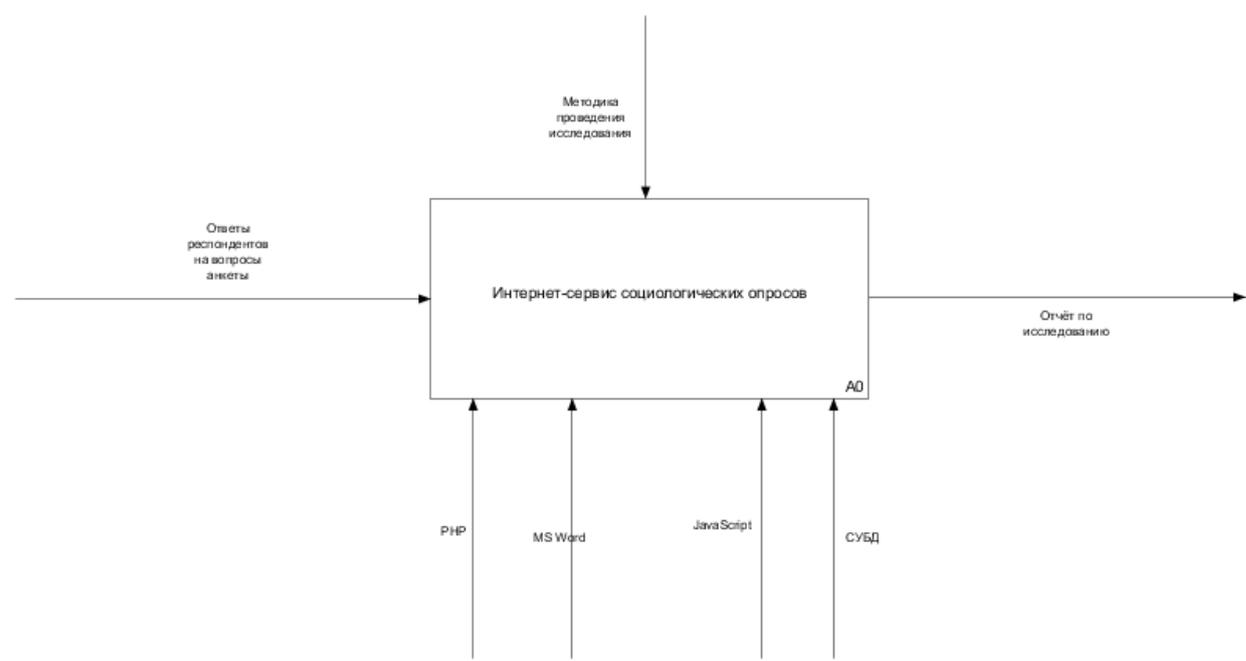


Рисунок 1.1 – Контекстная диаграмма процесса социологического опроса, проводимого при помощи Интернет-сервиса («КАК ЕСТЬ»)

Согласно указанной контекстной диаграмме, на основе ответов респондентов на вопросы анкеты формируется отчёт по социологическому исследованию, в котором хранятся результаты социологического исследования. Поскольку исследование проводится согласно определённой методике, было принято решение показать на диаграмме, что информация, содержащаяся в методике проведения социологического исследования, осуществляет управляющее воздействие. Поскольку на диаграмме показан Интернет-сервис, в качестве механизмов выполнения процессом работы показаны языки веб-программирования PHP и JavaScript), по этой же причине указана и СУБД (различные сервисы могут использовать в своей работе различные СУБД) [6; 14; 18]. Текстовый процессор Word также указан в качестве механизма, поскольку отчёты выгружаются из системы в формате MS Word.

На рисунке 1.2 показана диаграмма декомпозиции блока «Интернет-сервис социологических опросов».

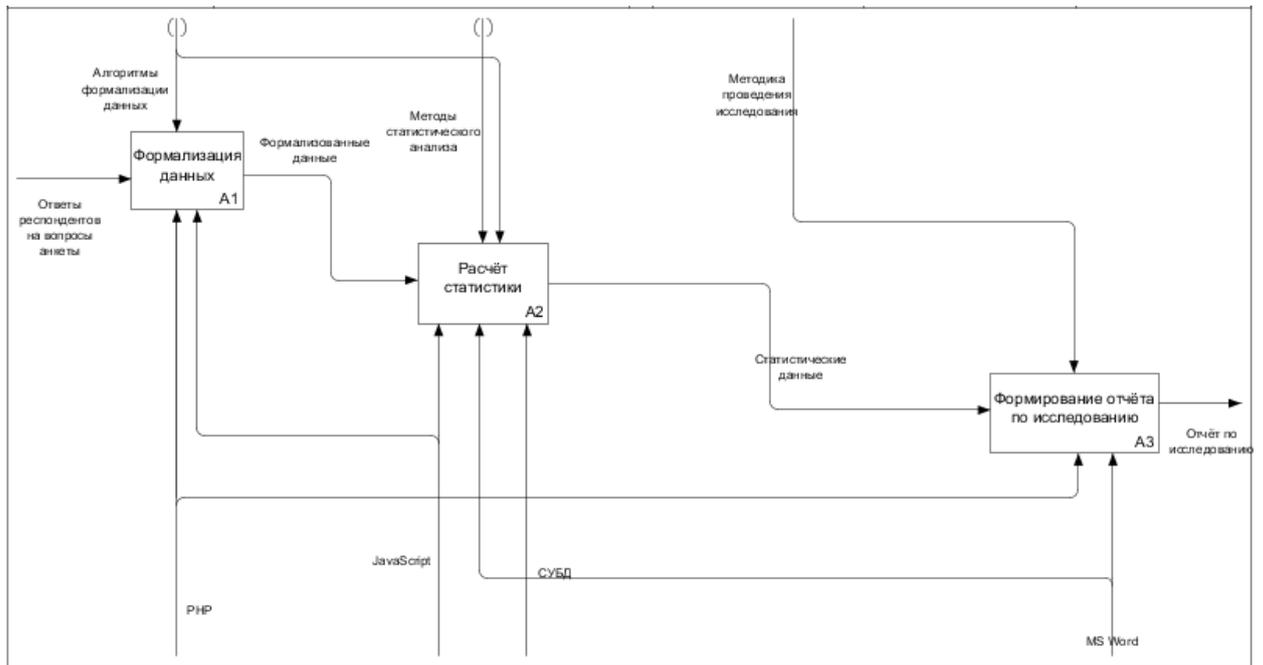


Рисунок 1.2 – Диаграмма декомпозиции блока «Интернет-сервис социологических опросов» («КАК ЕСТЬ»)

На рисунке 1.3 показана диаграмма декомпозиции процесса «Формализация данных».

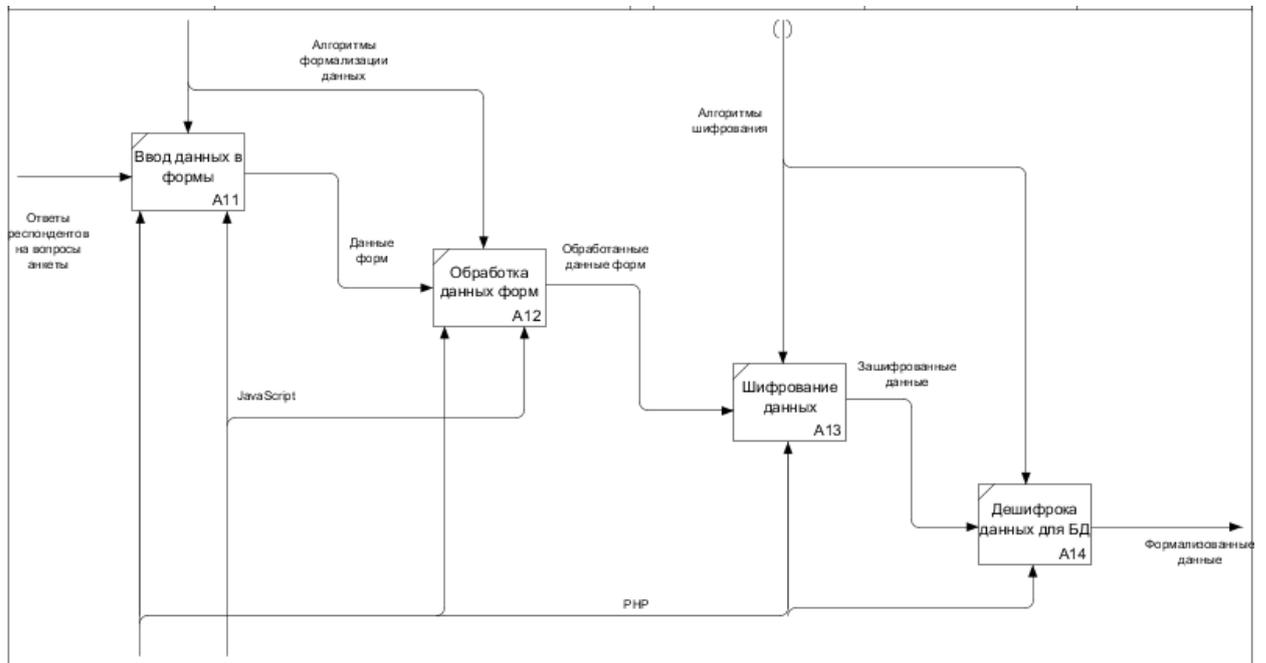


Рисунок 1.3 – Диаграмма декомпозиции процесса «Формализация данных»

На рисунке 1.4 показана диаграмма декомпозиции процесса «Расчёт статистики».

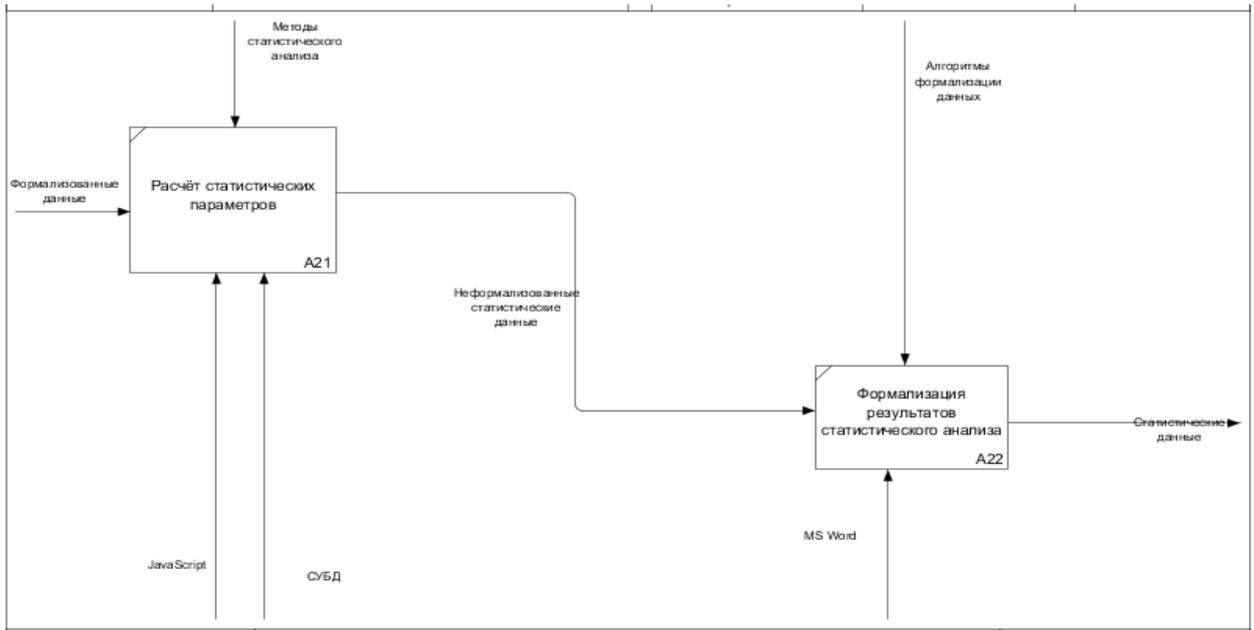


Рисунок 1.4 – Диаграмма декомпозиции процесса «Расчёт статистики»

На рисунке 1.5 изображена диаграмма декомпозиции процесса «Формирование отчёта по исследованию».

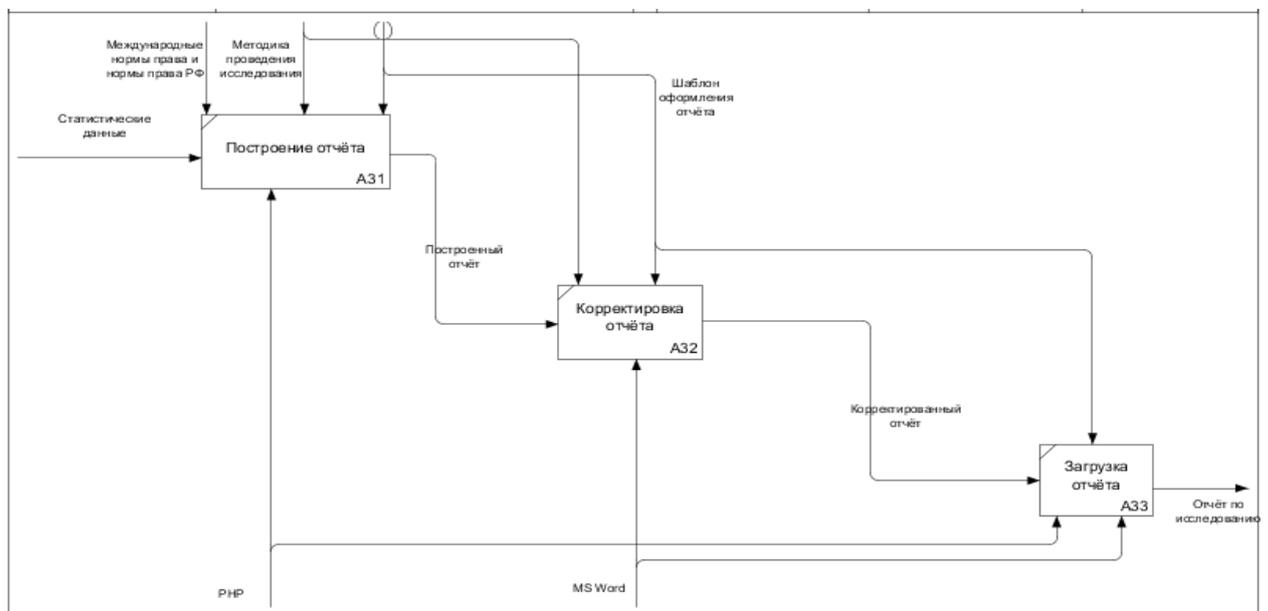


Рисунок 1.5 – Диаграмма декомпозиции процесса «Формирование отчёта по исследованию»

Приведенные на рисунках 1.1-1.5 диаграммы построены в нотации

## SADT(IDEF0).

В социологической организации используются следующие документы:

- заказ на исследование;
- анкета;
- отчёт по исследованию.

Заказ на исследование – документ, который содержит задание на проведение социологического опроса с указанием параметров проводимого опроса.

Анкета – документ, содержащий систему вопросов, объединённых единым исследовательским замыслом и направленную на выявление характеристик объекта и предмета анализа.

Отчёт по исследованию – документ, содержащий полученный в результате проведённого исследования окончательный вывод об исследуемой проблеме.

Документооборот данных документов осуществляется в следующем хронологическом порядке:

- заказчик присылает заказ на исследование;
- социологи составляют программу социологического исследования;
- социологи разрабатывают анкеты;
- респонденты отвечают на вопросы анкет;
- первичная социологическая информация подвергается обработке;
- результаты обработки первичной социологической информации выводятся в отчёт по исследованию;
- отчёт передаётся заказчику.

На рисунке 1.6 показана схема документооборота заданий на опрос, анкет и отчётов по исследованию на примере ЦСИ НИУ «БелГУ». Данная схема выполнена в виде диаграммы в нотации DFD.

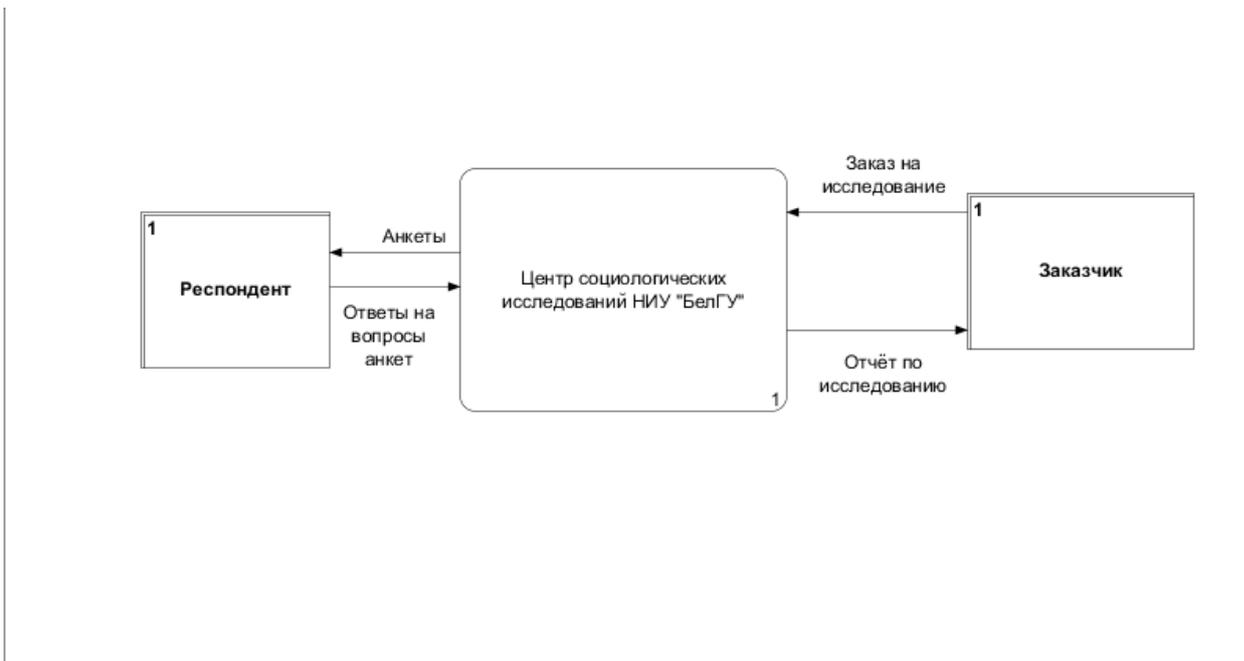


Рисунок 1.6 – Контекстная диаграмма документооборота заданий на опросы, анкет и отчётов по исследованию

На рисунке 1.7 показана диаграмма декомпозиции процесса документооборота указанных документов.

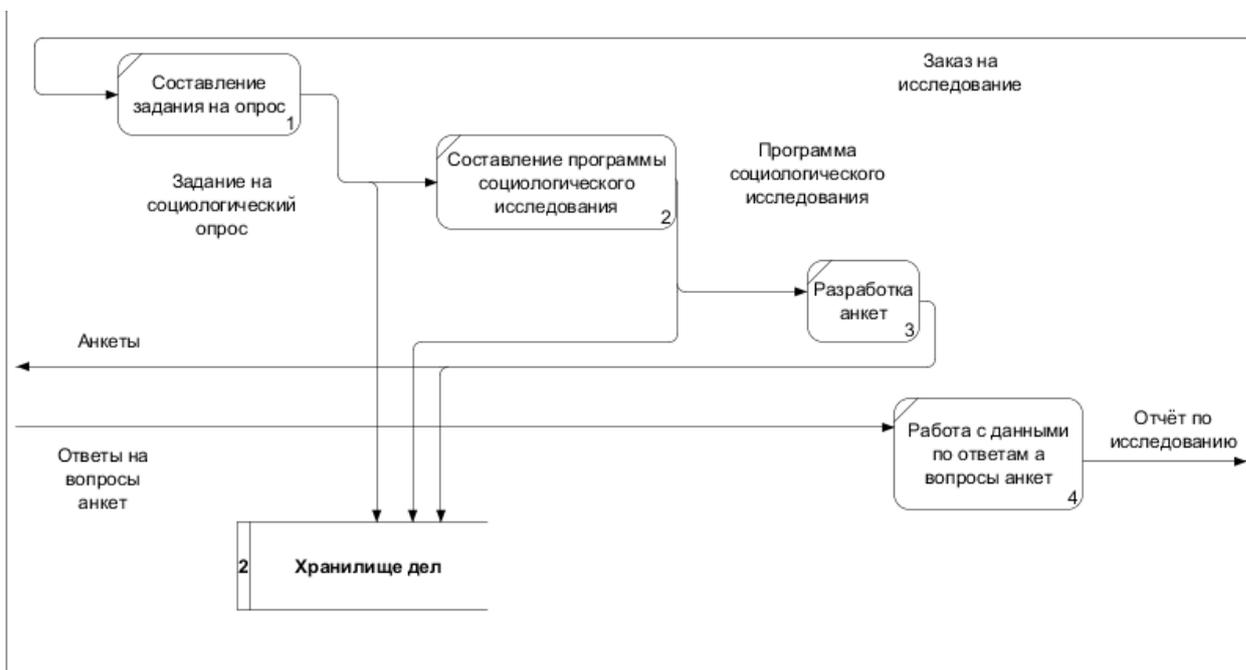


Рисунок 1.7 – Диаграмма декомпозиции процесса документооборота заданий на опрос, анкет и отчётов по исследованиям

Одна из причин необходимости внедрения вычислительной техники и информационных технологий в сферу социологических опросов состоит в необходимости увеличения скорости движения информации по информационным потокам [1]. Благодаря этому уменьшатся сроки проведения опросов и упростится взаимодействие между исследователем и респондентом, исследователем и заказчиком, внутри исследовательской организации.

В таблице 1.1 приведены данные, содержащие оценки потоков информации, задействованной в сфере социологических опросов.

Таблица 1.1 - Оценки потоков информации по социологическим опросам

<b>Показатель</b>	<b>Значение показателя</b>
Среднее количество анкетных опросов (в год), проводимых одной организацией	около 50;
Среднее количество респондентов одного опроса	около 500-1000;
Среднее количество вопросов одного опросного листа	около 50-70.

Согласно статистике, количество организаций (подразделений организаций), занимающихся социологическими исследованиями – более 1000. Заказчиками исследований могут являться самые различные организации, среди которых высшие органы государственной власти РФ.

Результаты социологических опросов нужны заказчикам для того, чтобы оценить положение дел в определённом социальном объекте и принять адекватное решение относительно данного объекта. По этой причине немалое количество как отдельных рядовых граждан РФ, так и различных социальных слоёв и социальных групп, даже если они не участвуют в процессе социологического опроса, заинтересованы в развитии и адекватной организации данной сферы деятельности. Следовательно, круг заинтересованных в оптимизации данной сферы деятельности лиц достаточно велик.

Приведенный анализ наглядно показывает, что основным недостатком

существующих инструментальных средств информационной поддержки социологических Интернет-опросов является отсутствие возможностей интеллектуального анализа результатов анкетирования.

#### **1.4 Постановка задачи**

Для достижения цели выпускной квалификационной работы и выполнения её задач было принято решение по разработке средств проведения и анализа результатов социологических опросов.

Данные средства будут разработаны как веб-средства, по следующим причинам:

- благодаря современным веб-технологиям, средства будут обладать широкими возможностями для проведения удалённых социологических опросов (социологических опросов, при проведении которых исследователь и респондент не находятся в непосредственном контакте друг с другом);

- обладание средствами имеет очень низкий порог входа; осуществлять социологический опрос с их помощью можно самостоятельно и отдельным исследователем в одиночку.

Веб-средства планируется выполнить в виде Интернет-сайта, на котором социологи регистрируются и после регистрации получают инструментарий с предоставленными инструментами проведения и анализа результатов социологических опросов. Также планируется, что к респондентам не будет никаких обязательных требований по регистрации в системе для участия в социологических исследованиях, им может быть предоставлена конфиденциальность и анонимность.

Данные средства планируется разработать как OLAP-средства, поскольку при проведении социологического опроса необходим анализ первичной социологической информации (т.е. информации, которая образована

непосредственно после проведения социологического исследования и пока не испытала воздействия аналитических процедур). Возможности, предоставляемые концепцией OLAP, позволят значительно снизить сроки и затраты на проведения социологического опроса.

#### **1.4.1 Цель и назначение разрабатываемой информационной системы**

Автоматизированный вариант решения задачи предназначен для:

- проведения удалённых социологических исследований;
- автоматизации сбора первичной социологической информации и работы с ней;
- поддержки прогнозирования будущей ситуации исследуемого социального объекта;
- предоставление информации, на основе которой исследователь сформирует рекомендацию для заказчика.

#### **1.4.2 Общая характеристика организации решения задачи на ЭВМ**

Предполагается, что разрабатываемая система будет обладать клиент-серверной трёхзвенной архитектурой по следующим причинам:

- высокая масштабируемость;
- высокая конфигурируемость.

При внедрении разрабатываемых веб-средств в работе организации ожидаются следующие изменения:

- часть аналитической работы по обработке результатов анкетирования

автоматизирована с использованием представленных в виде нечётких продукционных правил знаний о предметной области и механизма нечёткого логического вывода - алгоритм Мамдани (Приложение А).

Предполагается, что в качестве источников оперативной и условно-постоянной информации в системе будут использоваться:

- международные нормы права и нормы права РФ;
- методология и методика конкретного социологического исследования;
- анкеты;
- информация, вносимая в исследование пользователями-социологами.

Поскольку каждый пользователь-социолог проводит исследования по своему усмотрению, и, следовательно, по своему усмотрению подбирает время проведения исследования, оценить единую периодичность поступления в систему оперативной и условно-постоянной информации не представляется возможным.

Результатным документом системы является отчёт по исследованию. В нём будут указаны результаты социологического исследования. Данный документ будет генерироваться в разрабатываемой системе веб-средств и загружаться из личного кабинета социолога.

Предполагается, что взаимодействие пользователя с системой будет осуществляться в режиме телеобработки.

### **1.5 Анализ существующих разработок и обоснование выбора технологии проектирования**

В настоящее время существуют различные программные продукты, предназначенные для поддержки социологических исследований ([25; 33]):

- Интернет-сервисы социологических опросов – общее название программных продуктов для поддержки социологических опросов.

Достоинства большинства Интернет-сервисов социологических опросов:

- Наличие встроенного конструктора анкет.
- Способность осуществлять сбор данных.
- Возможность проведения удалённого социологического опроса.

Недостатки большинства Интернет-сервисов социологических опросов:

- Некоторые услуги предоставляются платно.
- Наличие опасности потери конфиденциальности хранимой информации.

- Низкий уровень инструментов статистики: как правило, статистика сводится к табличному и диаграммному представлению ответов респондентов на вопросы анкеты.

- Vortex10 – программный продукт, предназначенный для реализации социологических исследований. Данная программа выполнена в виде настольного приложения.

Достоинства Vortex10:

- Наличие развитого статистического инструментария для анализа данных.
- Наличие специальных инструментов для организации социологического исследования.
- Наличие встроенного конструктора анкет.

Недостатки Vortex10:

- Данная программа не осуществляет сбор данных.
- Данная программа является платной.
- SPSS - компьютерная программа для статистической обработки данных, один из лидеров рынка в области коммерческих статистических продуктов, предназначенных для проведения прикладных исследований в социальных науках.

Достоинства SPSS:

- Автоматически формирует отчет.

- Имеются специфические методы, нацеленные исключительно на маркетинговые и социологические исследования.

- Имеется модуль для автоматизации процесса разработки анкеты и ввода результатов опросов.

Недостатки SPSS:

- Дороговизна лицензий.

- Недостаточная автоматизация процесса ввода данных: ответы респондентов, предназначенные для обработки, вводятся в систему вручную либо путём загрузки внешнего файла, а не автоматически.

- Отсутствие инструментария, предназначенного для конструирования анкет.

Следует также отметить, что существуют общие для всех исследовательских программных продуктов проблемы, которые, к сожалению, на сегодняшний день не решены:

- в настоящее время не существует программного продукта, предназначенного для социологических исследований, который бы предоставлял возможность интеллектуального анализа данных;

Наличие в информационной системе социологических исследований способности к интеллектуальному анализу данных позволяет:

- обеспечить информационную поддержку работы по выявлению закономерностей либо взаимосвязей между факторами, влияющими на положение дел исследуемого социального объекта, что приведёт к более глубокому анализу социального объекта и его функций;

- упростить обработку, хранение и передачу данных, используемых в работе.

## 2 Информационное обеспечение задачи проведения и анализа результатов социологических анкетных опросов

### 2.1 Информационная модель и ее описание

На рисунке 2.1. показана контекстная диаграмма нового варианта организации информационной системы предметной области («КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»).

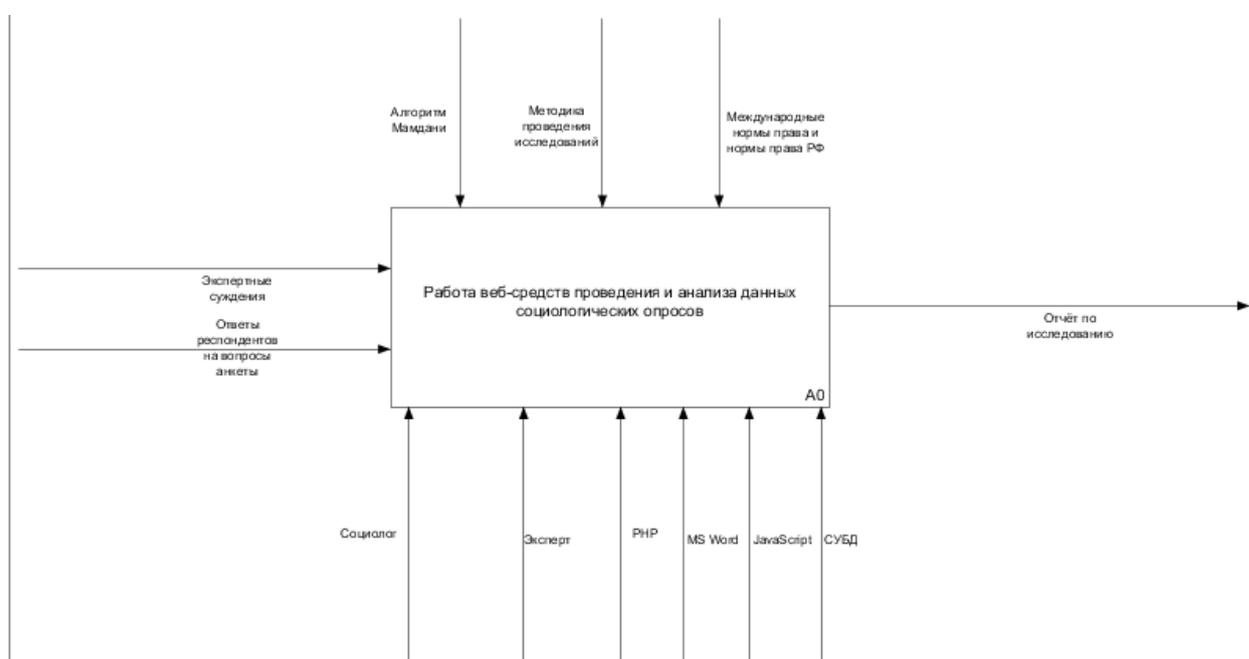


Рисунок 2.1 – Контекстная диаграмма процесса социологического опроса, проводимого при помощи разрабатываемых в выпускной квалификационной работе веб-средств проведения и анализа результатов социологических опросов («КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»)

На рисунке 2.2 показана диаграмма декомпозиции процесса социологического опроса, проводимого при помощи разрабатываемых в выпускной квалификационной работе веб-средств проведения и анализа результатов социологических опросов («КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»).

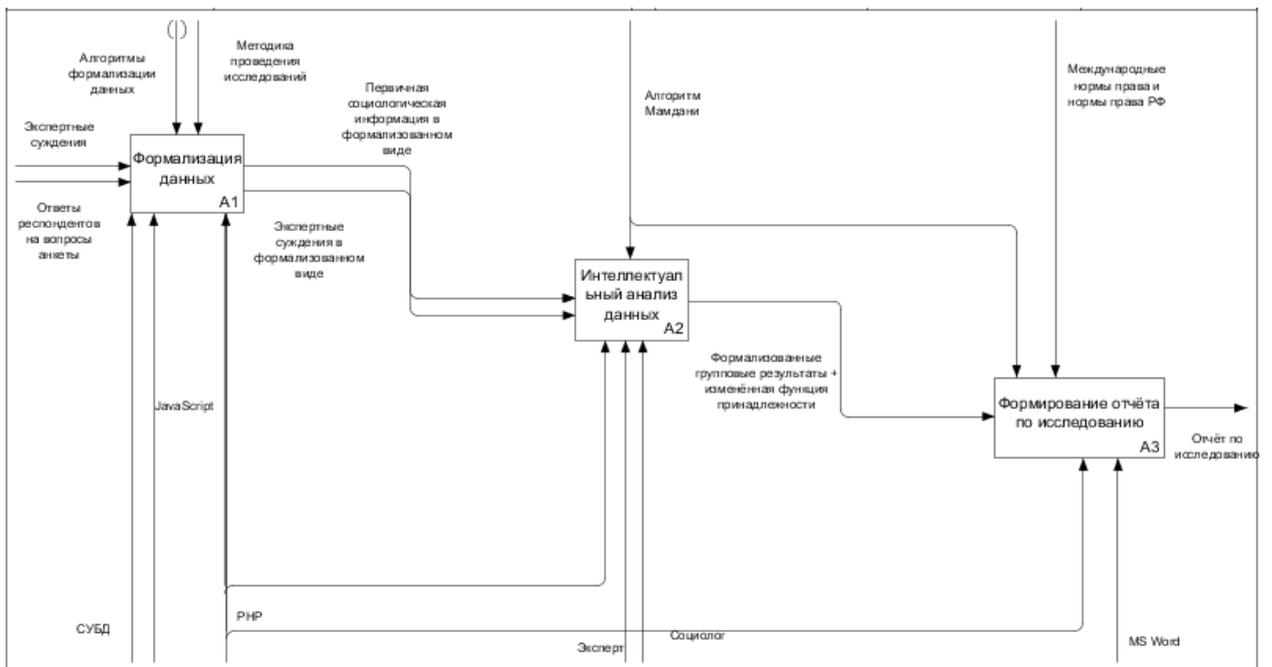


Рисунок 2.2 – Диаграмма декомпозиции процесса социологического опроса, проводимого при помощи разрабатываемых в выпускной квалификационной работе веб-средств проведения и анализа результатов социологических опросов («КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»)

На рисунке 2.3 показана диаграмма декомпозиции процесса «Формализация данных».

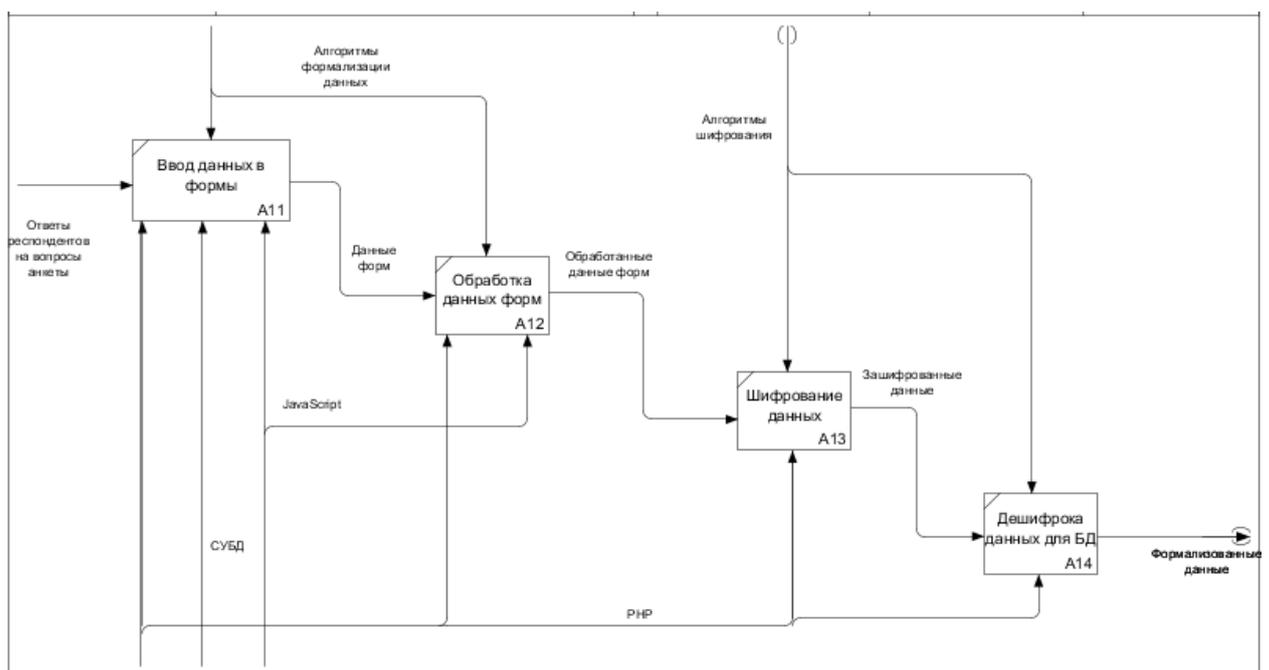


Рисунок 2.3 – Диаграмма декомпозиции процесса «Формализация данных»

На рисунке 2.4 показана диаграмма декомпозиции процесса «Интеллектуальный анализ данных».

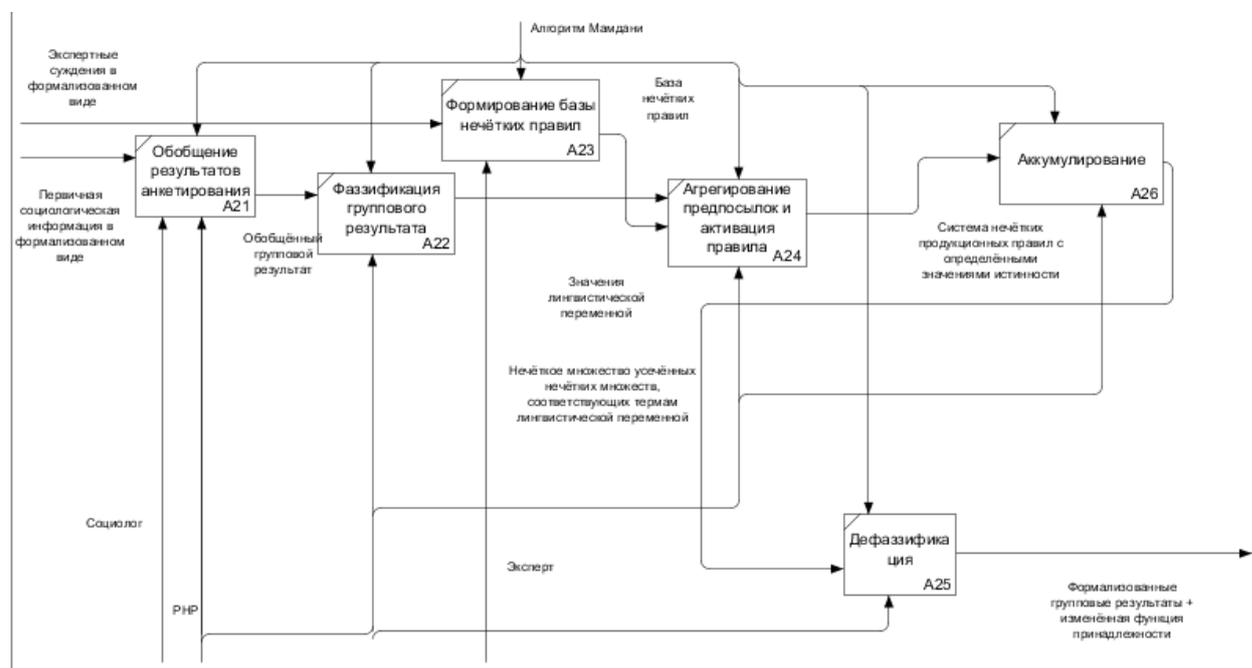


Рисунок 2.4 – Диаграмма декомпозиции процесса «Интеллектуальный анализ данных»

Процесс интеллектуального анализа данных был описан по алгоритму Мамдани [29; 40]). Данный алгоритм используется в случаях, если производится оценка по критерию с неединственной предпочтительной областью. Под предпочтительной областью критерия понимается область значений критерия, условно считающихся благоприятными. Если по одному и тому же критерию для одного объекта вводится один диапазон благоприятных значений, а для другого – другой, такой критерий является критерием с неединственной предпочтительной областью.

Поскольку к различным социальным группам общество предъявляет различные требования, было принято решение осуществлять интеллектуальный анализ данных в разрабатываемых веб-средствах проведения и анализа результатов социологических опросов на основе алгоритма Мамдани.

На рисунке 2.5 показана диаграмма декомпозиции процесса «Формирование отчёта по исследованиям».

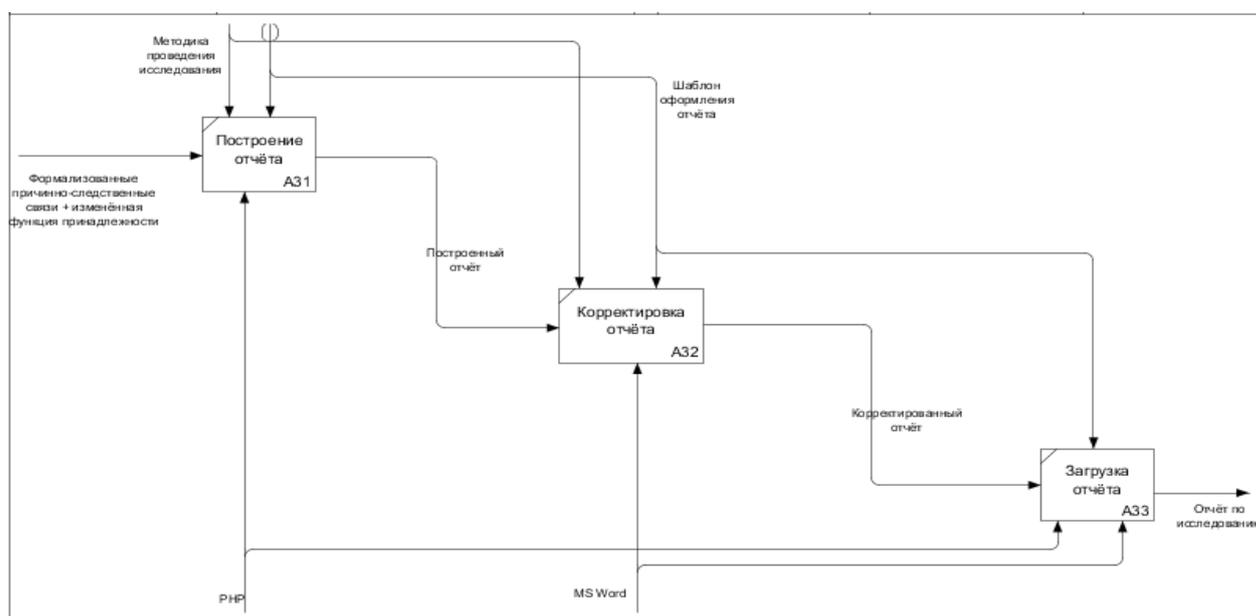


Рисунок 2.5 – Диаграмма декомпозиции процесса «Формирование отчёта по исследованиям»

## 2.2 Характеристика первичных документов с нормативно-справочной и входной оперативной информацией

Первичными документами с нормативно-справочной информацией являются:

- международные юридические документы;
- юридические документы РФ;
- методика и методология социологического исследования;
- анкета.

Первые три документа не являются входными документами системы, но как разработчики системы, так и её пользователи руководствуются в своей деятельности этими документами. Данные документы являются документами с

нормативно-справочной информацией.

Анкета является входным документом системы. Источником получения анкеты является респондент. Первичной информацией анкеты являются ответы на вопросы.

## 2.3 Алгоритмы обработки данных

### 2.3.1 Основные понятия теории лингвистической переменной

Лингвистической называется переменная, значениями которой являются слова и выражения естественного языка [26; 27; 28]. Характеристика лингвистической переменной как формального объекта показана в формуле (2.1):

$$\langle X, G, \theta_B(X), U, M \rangle, \quad (2.1)$$

где  $X$  - название лингвистической переменной;

$G$  - синтаксическое правило, порождающее названия вербальных (лингвистических) значений лингвистической переменной;

$\theta(X)$  – терм-множество (множество вербальных значений, порожденных синтаксическим правилом  $G$ );

$\theta_B(X)$  - базовое терм-множество (часть терм-множества; остальные термы, порождаемые синтаксическим правилом, строятся из элементов  $\theta_B(X)$  с помощью конечного набора лингвистических модификаторов и связок);

$U$  – универсум, в котором определены нечеткие множества, соответствующие термам лингвистической переменной (нечеткое множество выражает смысл конкретного вербального значения);

$M$  - семантическое правило, задающее смысл каждого термина из  $\theta(X)$ .  
 $M$  задается формулой (2.2).

$$M:\theta(X) \rightarrow \text{Fuzzy}(U), \quad (2.2)$$

где  $\text{Fuzzy}(U)$  – множество всех нечетких подмножеств  $U$ .

Таким образом, если  $T \in \theta(X)$ , то  $M(T)$  - нечеткое множество, выражающее смысловое содержание термина  $T$ .

При построении лингвистической переменной важное значение имеет задание семантики базовых и производных от них термов, включающее в себя следующие этапы:

- построение  $\theta_B(X)$  и  $M:\theta_B(X) \rightarrow \text{Fuzzy}(U)$ .
- построение  $\theta(X)$  и  $M:\theta(X) \rightarrow \text{Fuzzy}(U)$ .

Функции принадлежности нечетких множеств, описывающих смысл элементов базового терм–множества лингвистической переменной, определяются в диалоге с экспертом, который заключается в построении так называемой функции совместимости, задающей степень совместимости каждого элемента универсума с каждым понятием, обозначаемым базовым термом. Функция совместимости задается формулой (2.3).

$$v_X: \theta_B(X) \times U \rightarrow [0,1]. \quad (2.3)$$

где  $v_X(T,u)=1$  – элемент  $u$  полностью совместим с понятием  $T$ ,

$v_X(T,u)=0$  – элемент  $u$  абсолютно не совместим с понятием  $T$

Терм описывается формулой (2.4):

$$T \in \theta_B(X): M(T) = \{ (\mu_{M(T)}(u), u) \mid u \in U \}, \quad (2.4)$$

Где  $\forall u \in U, \mu_{M(T)}(u) = v_X(T,u)$ .

Пусть:

$U$  – отрезок действительной прямой  $[x_1, x_2]$ .

$\theta_B(X) = \{T_i \mid i=1 \dots n\}$ ;

$W$  – нечеткое множество в универсуме  $U$ ;

$\text{Supp}(W) = \{x \mid x \in U \ \& \ \mu_A(x) > 0\}$  – носитель нечеткого множества  $W$ ;

$\text{Kern}(W) = \{x \mid x \in U \ \& \ \mu_A(x) = 1\}$  – ядро нечеткого множества  $W$ .

На практике обычно используют лингвистические переменные с трапециевидными функциями совместимости базовых термов [5; 10; 11].

На рисунке 2.6 показана трапециевидная функция совместимости.

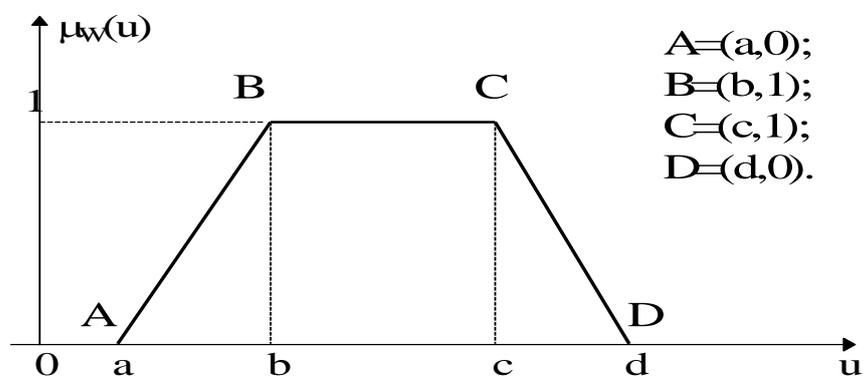


Рисунок 2.6 – Трапециевидная функция совместимости

Выбор такой трапециевидной формы функций принадлежности обоснован следующими соображениями:

- эта функция всегда выпукла;
- график функции может быть построен по четырем точкам на действительной плоскости;
- учитывая, что нечеткое множество для термина лингвистической переменной должно быть нормальным, для задания функции принадлежности достаточно всего четыре числа;
- для построения трапециевидных функций принадлежности необязательно полностью (для всех элементов универсума) определять функцию совместимости - достаточно воспользоваться простой методикой.

Методика построения трапециевидных функций принадлежности

заключается в том, что надо ответить на следующие вопросы:

- Какой отрезок универсума полностью совместим с определяемым понятием?

- Какая часть универсума абсолютно не совместима с определяемым понятием?

Ответ на первый вопрос определяет ядро нечеткого множества:  $\text{Kernel}(W)=[b, c]$ .

Ответ на второй вопрос определяет дополнение носителя нечеткого множества:  $\neg\text{Support}(W)$ , где  $\text{Support}(W)=(a, d)$ .

Аналитически трапециевидная функция принадлежности задаётся формулой (2.5):

$$\mu_W(u) = \begin{cases} 1, & b \leq u \leq c; \\ \frac{1}{b-a} \cdot u - \frac{a}{b-a}, & a < u < b; \\ \frac{-1}{d-c} \cdot u + \frac{d}{d-c}, & c < u < d; \\ 0, & (u \leq a) \vee (u \geq d). \end{cases} \quad (2.5)$$

Семантическое правило  $M$  формулируется в виде совокупности частных правил трансляции с языка грамматики  $G$  в язык алгебры нечетких множеств:

- $M(T_B)$ ,  $T_B \in \theta_B(X)$  определяется в диалоге с экспертом;
- $M(\text{empty}) = \emptyset$ ;
- $M(\text{any}) = U$ .

Пусть  $T_1, T_2 \in \theta(X)$ , тогда:

-  $M(\text{не } T_1) = \neg M(T_1)$ , где  $\neg M(T_1)$  - дополнение нечеткого множества  $M(T_1)$ :  $\forall u \in U, \mu_{\neg A}(u) = 1 - \mu_A(u)$ ;

-  $M(\text{очень } T_1) = \text{CON}(M(T_1))$ , где  $\text{CON}(M(T_1))$  - результат концентрирования нечеткого множества  $M(T_1)$ :  $\forall u \in U, \mu_{\text{CON}(A)}(u) = \max(0, \min(1, 2\mu_A(u) - 1))$ ;

- $M(\text{примерно } T_1) = \text{DIL}(M(T_1))$ , где  $\text{DIL}(M(T_1))$  – результат растяжения нечеткого множества  $M(T_1)$ :  $\forall u \in U, \mu_{\text{DIL}(A)}(u) = \max(0, \min(1, 2\mu_A(u)))$ );
- $M(\text{более менее } T_1) = \text{INT}(M(T_1))$ , где  $\text{INT}(M(T_1))$  – результат контрастной интенсификации нечеткого множества  $M(T_1)$ :  $\forall u \in U, \mu_{\text{INT}(A)}(u) = \max(0, \min(1, 4\mu_A(u) - 2.5))$ );
- $M(T_1 \text{ или } T_2) = M(T_1) \cup M(T_2)$ , где  $M(T_1) \cup M(T_2)$  – объединение нечетких множеств  $M(T_1)$  и  $M(T_2)$ :  $\forall u \in U, \mu_{A \cup B}(u) = \max[\mu_A(u), \mu_B(u)]$ ;
- $M(T_1 \text{ и } T_2) = M(T_1) \cap M(T_2)$ , где  $M(T_1) \cap M(T_2)$ , – пересечение нечетких множеств  $M(T_1)$  и  $M(T_2)$ :  $\forall u \in U, \mu_{A \cap B}(u) = \min[\mu_A(u), \mu_B(u)]$ .

### 2.3.2 Нечеткая продукционная модель знаний

Нечеткое продукционное правило ([16; 22]) формально представляет собой следующее выражение (формула 2.6):

$$(i): Q; P; A \Rightarrow B; S, F, N, \quad (2.6)$$

где (i) – имя нечеткой продукции,

Q – сфера применения нечеткой продукции,

P – условие применимости ядра нечеткой продукции,

$A \Rightarrow B$  – ядро нечеткой продукции, в котором A – условие ядра (или антецедент), B – заключение ядра (или консеквент),  $\Rightarrow$  – знак логической секвенции или следования,

S – метод или способ определения количественного значения степени истинности заключения ядра,

F – коэффициент определенности или уверенности нечеткой продукции,

N – постусловия продукции.

Сфера применения нечеткой продукции Q описывает явно или неявно

предметную область знания, которую представляет отдельная продукция.

Условие применимости ядра продукции  $P$  представляет собой логическое выражение, как правило, предикат. Если оно присутствует в продукции, то активизация ядра продукции становится возможной только в случае истинности этого условия. Во многих случаях этот элемент продукции может быть опущен или введен в ядро продукции.

Ядро  $A \Rightarrow B$  является центральным компонентом нечеткой продукции. Оно может быть представлено в одной из более распространенных форм: «ЕСЛИ  $A$  ТО  $B$ », «IF  $A$  THEN  $B$ »; где  $A$  и  $B$  – некоторые выражения нечеткой логики, которые наиболее часто представляются в форме нечетких высказываний.

В качестве выражений могут использоваться и составные логические нечеткие высказывания, т.е. элементарные нечеткие высказывания, соединенные нечеткими логическими связками, такими как нечеткое отрицание, нечеткая конъюнкция, нечеткая дизъюнкция.

$S$  – метод или способ определения количественного значения степени истинности заключения  $B$  на основе известного значения степени истинности условия  $A$ . Данный способ определяет схему или алгоритм нечеткого вывода в продукционных нечетких системах и называется методом композиции или методом активации.

Коэффициент уверенности  $F$  выражает количественную оценку степени истинности или относительный вес нечеткой продукции. Коэффициент уверенности принимает свое значение из интервала  $[0;1]$  и часто называется весовым коэффициентом нечеткого правила продукции.

Постусловие нечеткой продукции  $N$  описывает действия и процедуры, которые необходимо выполнить в случае реализации ядра продукции, т.е. получения информации об истинности  $B$ . Характер этих действий может быть самым различным и отражать вычислительный или иной аспект продукционной системы.

Согласованное множество нечетких продукционных правил образует

нечеткую продукционную систему. Таким образом, нечеткая продукционная система – это относящийся к определенной предметной области список нечетких продукционных правил «IF A THEN B».

### **2.3.3 Описание предметной области в виде совокупности лингвистических переменных**

Рассмотрим задачу анкетирования студенческой группы с целью определения степени ориентации на выбор того или иного решения после окончания вуза. Вопросы анкеты с возможными индивидуальными ответами студентов приведены в Приложении Б (таблица Б.1). Общий результат анкетирования студенческой группы приведён в Приложении Б (таблица Б.2). В качестве возможных решений, принимаемых выпускниками после окончания вуза, рассматривались варианты, приведенные в Приложении Б (таблица Б.3), однако напрямую эти вопросы не задавались. Вопросы и варианты решений рассматривались в качестве лингвистических переменных с базовым термножеством {«низкий», «средний», «высокий»}, имея в виду уровень некоторой характеристики студенческой группы (вопросы) и уровень ориентации студентов группы на принятие того или иного решения после окончания вуза. Семантика термов «низкий», «средний», «высокий» определяется трапециевидными функциями принадлежности соответствующих нечетких множеств, графики которых приведены на рисунке 2.7.

Задаваемые экспертами числовые значения параметров  $a, b, c, d, e, f, g, h$  свои для каждой лингвистической переменной.

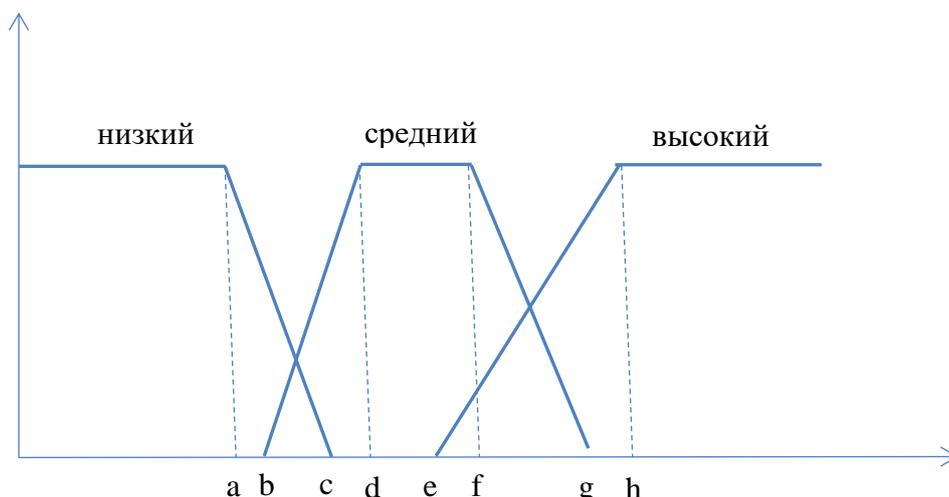


Рисунок 2.7– Графики функций принадлежности множеств, соответствующих термам «низкий», «средний», «высокий»

### 2.3.4 Формирование базы правил нечеткого вывода на основе данных анкетирования

Понятие нечеткого вывода занимает центральное место в нечеткой логике и в теории нечеткого управления [11; 19].

В разрабатываемых веб-средствах проведения и анализа данных социологических опросов анализ данных производится при помощи нечёткого вывода. Решение использовать нечёткий вывод было принято по причине того, что многие закономерности существования различных социальных явлений и функционирования различных социальных объектов не носят строго детерминированного характера. Такой подход является более гибким при исследовании социальной группы по причине того, что наличие степеней уверенности продукционных правил снижает детерминированность результатов социологического исследования.

База правил формируется социологом с помощью специального инструментария, имеющегося в разрабатываемых в выпускной

квалификационной работе веб-средств проведения и анализа результатов социологических опросов. Далее в соответствии с информацией, полученной из ответов респондентов, система будет делать логические выводы на основе правил, внесённых в систему социологами.

### **2.3.5 Фаззификация входных переменных (данных анкетирования)**

Фаззификация входных переменных данных анкетирования производится подстановкой значений результатов анкетирования в формулы по вычислению значений функций соответствия термов (графики этих функций представлены на рисунке 2.7). В результате получены вербальные значения лингвистических переменных, приведённые в Приложении Б (таблица Б.4).

### **2.3.6 Агрегирование условий нечетких продукционных правил**

Агрегирование представляет собой процедуру определения степени истинности условий по каждому из правил системы нечеткого вывода. При этом нечеткая конъюнкция («и») вычисляется как минимум соответствующих значений истинности, а дизъюнкция («или») – максимум.

Важность этого этапа обусловлена тем, что от истинности левых частей правил в значительной мере зависит истинность системы нечётких продукционных правил в целом.

### 2.3.7 Активизация нечеткого вывода

Активизация в системах нечеткого вывода представляет собой процедуру или процесс нахождения степени истинности каждого из подзаключений правил нечетких продукций. min-активизация предполагает определение новой функции принадлежности как минимума между произведением коэффициента определенности на степень истинности условия и прежней функции принадлежности.

Таким образом, результатом активации являются скорректированные с учетом результатов анкетирования функции соответствия для каждого термина лингвистических переменных:

- «Ориентация на трудоустройство по специальности, полученной в вузе»,
- «Ориентация на трудоустройство по др. специальности»,
- «Ориентация на продолжение обучения в магистратуре вуза по тому же направлению»,
- «Ориентация на обучение в магистратуре др. вуза по тому же направлению»,
- «Ориентация на продолжение обучения в магистратуре вуза по др. направлению»,
- «Ориентация на обучение в магистратуре др. вуза по др. направлению».

Функции соответствия выражают семантику понятий, и (в этом смысле) их построение является приобретением знаний. Они показывают, что означают термины «низкий», «средний», «высокий» для лингвистической переменной «уровень ориентации на определенное решение после окончания вуза» применительно к конкретной студенческой группе, в которой проходило анкетирование.

### 2.3.8 Дефаззификация

Под дефаззификацией понимается получение числового значения объединённого нечёткого множества, полученного на этапе аккумуляции.

Существуют следующие методы дефаззификации ([24; 35]):

- метод центра тяжести;
- метод биссектрисы площади;
- метод левого модального значения;
- метод правого модального значения.

Значения, полученные в результате применения различных методов дефаззификации, могут существенно различаться между собой.

В разрабатываемых в выпускной квалификационной работе веб-средствах проведения и анализа данных социологических опросов числовое значение получается методом центра тяжести, в котором значение каждой выходной переменной рассчитывается по формуле (2.3):

$$x^* = \frac{\int_0^{100} f(x) dx}{\int_0^{10} f(x) dx} \quad (2.3)$$

где  $f(x)$  – функция принадлежности соответствующего нечеткого множества  $E_i$ ;

0 и 100 – границы универсума нечетких переменных;

$y_i$  – результат дефаззификации.

Дефаззификация является заключительным этапом алгоритма Мамдани. Далее результаты дефаззификации рассматриваются социологами с целью дачи рекомендаций для заказчика исследования.

## 2.4 Характеристика базы данных

### 2.4.1 Характеристика инфологической модели БД

На рисунке 2.8 показана схема базы данных разрабатываемых веб-средств.

Разработанная БД является реляционной. Она состоит из 10 связанных между собой таблиц.

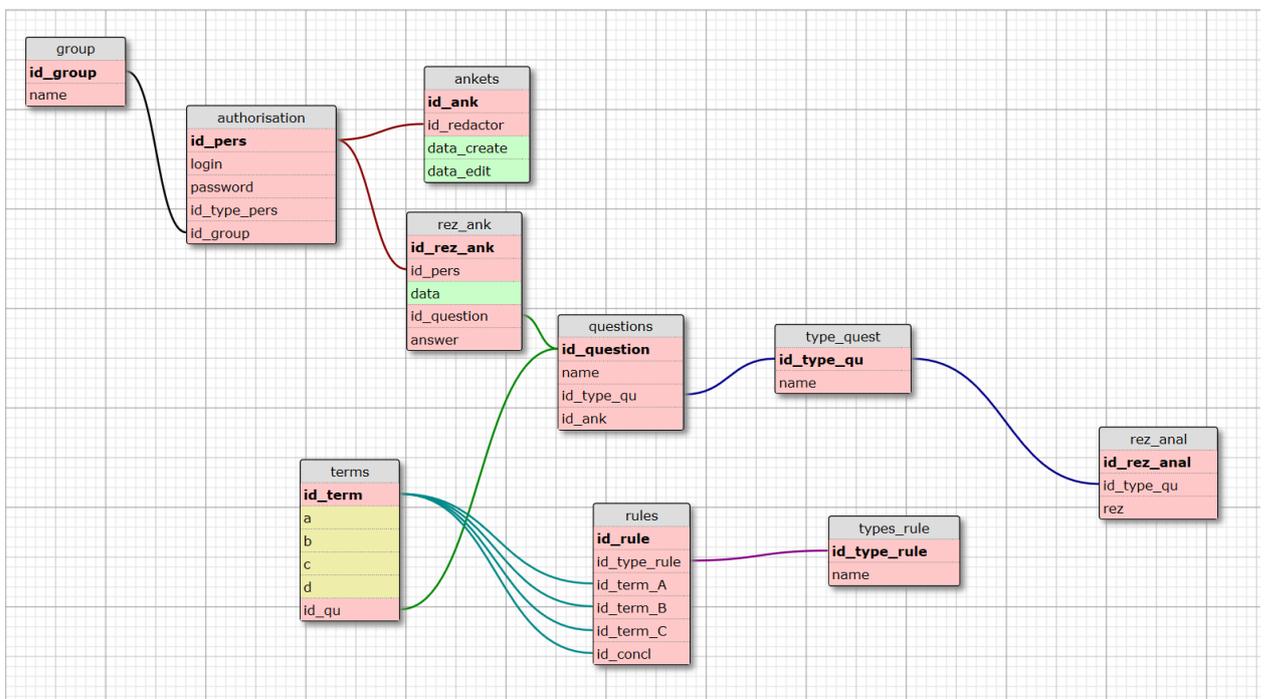


Рисунок 2.8 – Схема БД разрабатываемых веб-средств

### 2.4.2 Характеристика даталогической модели БД

Под даталогической понимается модель, отражающая логические взаимосвязи между элементами данных безотносительно их содержания и физической организации.

Разработанная БД представлена в Приложении В (таблица В.1).

## **2.5 Характеристика результатной информации**

### **2.5.1 Характеристика результатных документов**

Результатным документом системы является отчёт по исследованию. Отчёт по исследованию состоит из титульного листа и собственно результатов исследования. Под результатами исследования понимается совокупность сведений об исследуемом объекте, полученных на основе первичной социологической информации с помощью алгоритма Мамдани. В дальнейшем отчёт по исследованию передаётся заказчику.

Редактирование отчёта по исследованию осуществляется ИТ-специалистом, осуществляющим администрирование разрабатываемой в ВКР информационной системы. На основе результатов социологического исследования возможно определить положение дел исследуемого социального объекта и прогнозировать динамику ситуации исследуемого социального объекта. Предполагается, что в социологических исследованиях разрабатываемые веб-средства будут играть вспомогательную, а не основную роль. Главным фактором при социологическом исследовании остаётся квалификация и интуиция исследователей. Интеллектуальный анализ данных, предоставляемый разрабатываемыми в выпускной квалификационной работе веб-средствами, не избавляет социологов от труда интерпретации данных.

## 3 Разработка ИС

### 3.1 Программное обеспечение комплекса задач

#### 3.1.1 Общие положения (дерево функций и сценарий диалога)

Разрабатываемый программный продукт предназначен для автоматизации следующих основных функций управления данными и обработки данных:

- сбор данных;
- конструирование анкеты;
- интеллектуальный анализ данных методом алгоритма Мамдани;
- формирование отчёта по исследованию.

Также в системе реализованы следующие служебные функции:

- регистрация (через логин и пароль);
- авторизация (через логин и пароль);
- генерация отчёта по исследованию;

Следует различать генерацию отчёта по исследованию и формирование отчёта по исследованию. Под формированием отчёта по исследованию понимается наполнение отчёта по исследованию смысловым содержанием, под генерацией – создание средствами языка программирования PHP документа Word – отчёта по исследованию – и предоставление возможности пользователю загрузки этого документа на свой компьютер и работы с ним.

Таким образом, разработанные веб-средства проведения и анализа результатов социологических опросов предоставляют достаточно широкий спектр функций, что облегчает работу с системой для всех типов её пользователей.

### 3.1.2 Структурная схема пакета (дерево вызова процедур и программ)

В разрабатываемых веб-средствах существуют следующие модули:

- «Анкетирование» - модуль, в котором веб-средства предлагают респонденту анкету и респондент отвечает на вопросы анкеты;
- «Эксперт» - модуль, в котором эксперт изменяет соответствующую анкете функцию принадлежности;
- «Социолог» - модуль, в котором хранится информация по состоянию исследуемой социальной группы на текущий момент времени;
- «Конструктор анкет» - модуль, в котором конструируются анкеты;
- «Конструктор правил» - модуль задания продукционных правил.

В системе существуют следующие транзакции:

- транзакция вывода итоговой социологической информации;
- транзакция коррекции соответствующих анкетам функций принадлежности;
- транзакция создания и изменения продукционных правил;
- транзакция конструирования анкет.

Транзакция вывода итоговой социологической информации включает в себя операции изменения и вывода в модуле социолога итоговой социологической информации согласно алгоритму Мамдани.

Транзакция коррекции соответствующих анкетам функций принадлежности включает в себя операции коррекции и ввода функций принадлежности в модуле эксперта.

Транзакция создания и изменения продукционных правил включает в себя операции создания и изменения продукционных правил в модуле конфигурирования правил.

Транзакция конструирования анкет включает в себя операции создания новой и изменения существующей анкеты.

## 3.2 Организация технологии сбора, передачи, обработки и выдачи информации

Схема алгоритма Мамдани приведена в Приложении А.

Предполагается разработать данную информационную систему с помощью следующих средств разработки программного обеспечения:

- HTML;
- CSS;
- PHP;
- JavaScript;
- MySQL.

HTML – стандартный язык разметки документов Всемирной паутины. Большая часть веб-страниц содержит описание разметки на языке HTML (или XHTML, расширенной версии HTML). Язык HTML интерпретируется браузерами. Документы HTML отображаются в удобной для человека форме.

Во Всемирной паутине HTML-страницы, как правило, передаются браузерам от сервера по протоколам HTTP или HTTPS, либо в виде простого текста, либо с использованием сжатия.

HTML является декларативным языком. Основным элементом HTML-кода является тег (или дескриптор). Тег – это специальная метка, указывающая браузеру способ форматирования веб-страницы.

Синтаксис написания тегов в HTML следующий:

`<тег> формируемая информация </тег>`

Тег, заключённый в угловые скобки, называется открывающим тегом, а тег, заключённый в угловые скобки и слэш - закрывающим. Некоторые теги не требуют закрывающего тега.

Тег, содержащий в себе другой тег, называется контейнером.

В HTML существует такое правило: тег, который был открыт позже, должен быть закрыт раньше.

Большинство тегов HTML имеют атрибуты. Атрибут – свойство тега, дополнительно расширяющее его функциональность.

Как правило, HTML-документ начинается с тега `<html>` и завершается тегом `</html>`.

Теги, атрибуты и значения в HTML являются регистронезависимыми.

Язык HTML имеет следующие достоинства:

- Практически все веб-браузеры поддерживают данный язык.
- Язык является относительно простым для изучения.
- Высокая скорость загрузки сайта, сделанного на HTML, поскольку HTML-страница занимает мало места на сервере.

- Возможность быстрого восстановления после сбоев на сервере, и DDoS-атак.

Недостатки HTML:

- Сложности в управлении сайтом. Для того, чтобы кардинально обновить сайт, разработчик будет вынужден полностью переписывать код.

- На HTML невозможно писать динамические веб-страницы (для этого в HTML-код внедряется код на PHP, CSS или JavaScript).

CSS – формальный язык описания внешнего вида документа, написанного с использованием языка разметки.

Преимущественно используется как средство оформления внешнего вида веб-страниц, написанных с помощью языков разметки HTML и XHTML.

Благодаря CSS стало возможным принципиальное разделение содержания документа и его представления. За счёт этого нововведения стало возможным единое представление стиля оформления для массы схожих документов, а также быстрое изменение этого оформления.

CSS используется создателями веб-страниц для расширения возможностей HTML по заданию цветов и шрифтов, а также расположения отдельных блоков.

Основной целью создания CSS являлось разделение описания логической структуры веб-страницы (которое производится с помощью HTML

или других языков разметки) с описанием внешнего вида этой веб-страницы. Такое разделение способно:

- увеличить доступность документа;
- предоставить большую гибкость и возможность управления его представлением;
- уменьшить в структурном содержимом сложность и повторяемость.

CSS позволяет представлять один и тот же документ в различных стилях или методах вывода (экранное представление, печатное представление, чтение голосом (специальным голосовым браузером либо программой чтения с экрана) вывод устройствами, которые используют шрифт Брайля).

Правила CSS пишутся на формальном языке CSS и располагаются в таблицах стилей. Таблицы стилей содержат в себе правила CSS.

В первых трех случаях подключения таблицы стилей к документу (см. выше) каждое правило из таблицы CSS имеет 2 основные части:

- селектор;
- блок объявлений;

Селектор описывает части документа, на которые распространяется правило CSS.

Блок объявлений состоит из объявлений, которые определяют параметры применяемого к элементу веб-страницы стиля.

Достоинства CSS:

- Несколько дизайнов страницы для разных устройств просмотра.
- Уменьшение времени загрузки страниц сайта за счет переноса правил представления данных в отдельный CSS-файл.
- Простота последующего изменения дизайна. Не нужно править каждую страницу, а лишь изменить CSS-файл.
- Дополнительные возможности оформления.

Недостатки CSS:

- Различное отображение вёрстки в различных браузерах, которые по-разному интерпретируют одни и те же данные CSS.

- Часто встречающаяся необходимость на практике исправлять не только один CSS-файл, но и теги HTML, что иногда сводит на нет простоту применения единых файлов стилей и значительно удлиняет время редактирования и тестирования.

JavaScript - прототипно-ориентированный сценарный язык программирования. JavaScript обычно используется как встраиваемый язык для программного доступа к объектам приложений. Наиболее широкое применение находит в браузерах как язык сценариев для придания интерактивности веб-страницам.

Основные архитектурные черты: динамическая типизация, слабая типизация, автоматическое управление памятью, прототипное программирование, функции как объекты первого класса.

JavaScript является объектно-ориентированным языком, но используемое в языке прототипирование обуславливает отличия в работе с объектами по сравнению с традиционными класс-ориентированными языками. Кроме того, JavaScript имеет ряд свойств, присущих функциональным языкам - функции как объекты первого класса, объекты как списки, карринг, анонимные функции, замыкания - что придаёт языку дополнительную гибкость.

В языке отсутствуют такие полезные функции, как:

- модульная система: JavaScript не предоставляет возможности управлять зависимостями и изоляцией областей видимости;

- стандартная библиотека: в частности, отсутствует интерфейс программирования приложений по работе с файловой системой, управлению потоками ввода-вывода, базовых типов для бинарных данных;

- стандартные интерфейсы к веб-серверам и базам данных;

- система управления пакетами, которая бы отслеживала зависимости и автоматически устанавливала их.

Одной из основных сфер применения JavaScript является разработка веб-

приложений.

JavaScript используется в клиентской части веб-приложений: клиент-серверных программ, в котором клиентом является браузер, а сервером - веб-сервер, имеющих распределённую между сервером и клиентом логику. Обмен информацией в веб-приложениях происходит по сети. Одним из преимуществ такого подхода является тот факт, что клиенты не зависят от своих ОС, поэтому веб-приложения являются кроссплатформенными сервисами.

PHP - скриптовый язык общего назначения. В настоящее время поддерживается подавляющим большинством хостинг-провайдеров и является одним из лидеров среди языков, применяющихся для создания динамических веб-сайтов.

В области веб-программирования, в частности серверной части, PHP - один из популярных сценарных языков.

Популярность в области построения веб-сайтов определяется наличием большого набора встроенных средств для разработки веб-приложений. Основные из них:

- автоматическое извлечение POST и GET-параметров, а также переменных окружения веб-сервера в предопределённые массивы;
- взаимодействие с большим количеством различных систем управления базами данных;
- автоматизированная отправка HTTP-заголовков;
- работа с HTTP-авторизацией;
- работа с cookies и сессиями;
- работа с локальными и удалёнными файлами, сокетами;
- обработка файлов, загружаемых на сервер;
- работа с XForms.

В настоящее время PHP используется сотнями тысяч разработчиков. К крупнейшим сайтам, использующим PHP, относятся Facebook, Wikipedia и др.

MySQL - свободная реляционная система управления базами данных.

Преимущества MySQL:

- простота.
- поддержка большей части функционала SQL.
- наличие многих функций безопасности.
- мощность и масштабируемость: MySQL может работать с большими объёмами данных и с масштабируемыми приложениями.
- Скорость: пренебрежение некоторыми стандартами позволяет MySQL работать производительнее.

Недостатки MySQL:

- определённые ограничения функциональности;
- некоторые операции реализованы менее надёжно, чем в других СУБД.

Цикл работы разработанных в выпускной квалификационной работе веб-средств проведения и анализа результатов социологических опросов происходит в следующем хронологическом порядке:

- респондент вводит данные в текстовые формы, созданные средствами языка HTML;

- на сервере происходит обработка первичной социологической информации средствами PHP, после чего результаты обработки отправляются в БД средствами SQL;

- результаты обработки первичной социологической информации загружаются в отчёт;

- пользователь выгружает отчёт по исследованию.

Программный код разработанных в ВКР веб-средств проведения и анализа данных социологических опросов показан в Приложении Г.

### **3.3 Описание контрольного примера реализации проекта**

На рисунке 3.1 изображено окно регистрации

Рисунок 3.1 – Окно регистрации

На рисунке 3.2 изображено окно авторизации.

Рисунок 3.2 – Окно авторизации

На рисунке 3.3 изображена анкета

Рисунок 3.3 – Внешний вид анкеты

На рисунке 3.4 изображён личный кабинет эксперта.

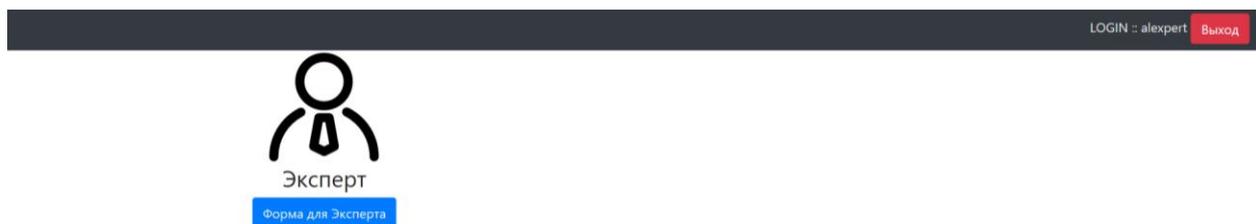


Рисунок 3.4 – Личный кабинет эксперта

На рисунке 3.5 изображён личный кабинет социолога



Рисунок 3.5 – Личный кабинет социолога

В Приложении Д показаны: работа респондента с анкетой, конструирование анкеты социологом, построение продукционных правил, дефазификация и работа с функцией принадлежности.

## 3.4 Экономическая часть

### 3.4.1 Выбор и расчет показателей эффективности разработки

Разработанные веб-средства проведения и анализа результатов социологических опросов могут способствовать снижению затрат и повышению качества социологических исследований. Однако, поскольку трудно количественно оценить вклад учета социальных аспектов при принятии

управленческих решений в повышение экономической эффективности производственной деятельности, то для экономического обоснования разработки целесообразно рассматривать ее в качестве программного продукта, который может быть тиражирован с последующей продажей заинтересованным предприятиям и организациям.

Для определения затрат необходимо найти общую трудоемкость разработки, как суммы трудоемкостей всех стадий разработки, которая вычисляется в днях по формуле (3.1):

$$T_{об} = \sum_{i=1}^n T_i \quad (3.1)$$

где  $T_i$  - трудоемкость по стадиям, дн.;

$n$  – количество стадий разработки.

Этапы реализации проекта показаны в Приложении Е (таблица Е.1).

Таким образом, получаем, что  $T_{об} = 8+5+7+25+5=50$  дней.

Рассчитаем смету затрат. Для этого определим затраты, которые будут при реализации веб-средств анкетирования:

- материальные затраты отображены в Приложении Е (таблица Е.2);
- основная и дополнительная зарплата разработчика и руководителя отображена в Приложении Е (таблица Е.3);
- отчисления на социальные нужды;
- стоимость машинного времени на подготовку и отладку программ;
- стоимость требуемых для разработки программных продуктов отображена в Приложении Е (таблица Е.4);
- затраты на Интернет-ресурсы;
- накладные расходы.

Под материальными затратами понимаются отчисления на материалы, которые были использованы в процессе разработки и реализации ПО, выраженные в действующих ценах.

Зарплата при разработке программного средства, включающая в себя оплату программисту (студенту) и руководителя (руководитель ВКР) считается основной и рассчитывается по формуле (3.2).

$$Z_{осн} = T_{об} \times Z_{ср.дн}, \quad (3.2)$$

где  $Z_{осн}$  - основная зарплата;

$Z_{ср.дн}$  - среднедневная зарплата одного работника, руб.;

$T_{об}$  - общая трудоемкость проекта, дни.

Время на консультации руководителя - 25 часов, а среднечасовая зарплата руководителя, составляет 300 руб./ч.

Необходимо указать при расчёте заработной платы разработчика ( $Z_{раз}$ ), что всего работы производились в течение 50 дней.

8 часов  $\times$  50 дней = 400 часов

Расчёт дополнительной зарплаты ( $Z_{доп}$ ), она равна 10% от основной зарплаты, производится по формуле (3.4):

$$Z_{доп} = 0,1 \times Z_{осн} = 0,1 * 47500 = 4750 \text{ руб.} \quad (3.4)$$

Таким образом, общая заработная плата составляет сумму основной и дополнительной зарплаты, что вычисляется по формуле (3.5):

$$Z_{общ} = 47500 + 4750 = 52250 \text{ руб.} \quad (3.5)$$

Отчисления на социальные нужды составляют 30,2 % от заработной платы и вычисляются по формуле (3.6):

$$O_{соц} = Z_{общ} \times 0,302 = 52250 \text{ руб.} \times 0,302 = 15779,5 \text{ руб.} \quad (3.6)$$

Для расчета стоимости машинного времени воспользуемся формулой (3.7) [28].

$$T_m = 0,35 \times T_{эск} + 0,6 \times T_{техпр} + 0,8 \times T_{рабпр} + 0,6 \times T_{вн} \quad (3.7)$$

Формула 3.8 рассчитывает машинное время по принципам, указанным в формуле 3.7:

$$T_m = 0,35 \times 5 + 0,6 \times 7 + 0,8 \times 25 + 0,6 \times 5 = 1,75 + 4,2 + 20,0 + 3,0 = 28,95 \text{ дня} \quad (3.8)$$

Затраты на электроэнергию рассчитываются по формуле (3.9)

$$Z_{эл} = C_{эл} \times M_{эвм} \times T_m \times T_{сут} \quad (3.9)$$

где  $C_{эл}$  – стоимость 1 кВт/ч электроэнергии, руб;

$M_{эвм}$  – мощность ЭВМ;

$T_{сут}$  – время работы ЭВМ в сутки, ч.

Формула (3.10) рассчитывает машинное время по принципам, указанным в формуле (3.9):

$$Z_{эл} = 3,74 \text{ руб.} * 0,09 \text{ кВт} * 28,95 \text{ дня} * 7 \text{ ч} = 68,2 \text{ руб.} \quad (3.10)$$

Чтобы рассчитать амортизацию ЭВМ необходимо воспользоваться формулой (3.11):

$$A_m = (O_{ф} \times H_{ам} \times t_{эвм}) / 36500, \quad (3.11)$$

где  $A_m$  – амортизационные отчисления, руб.;

$O_\phi$  – первоначальная стоимость ЭВМ и оборудования, руб.;

$N_{ам}$  – норма амортизации, %;

$t_{эвм}$  – время использования оборудования, дней.

Полагая первоначальную стоимость ЭВМ  $O_\phi=25000$  руб.,  $N_{ам} =30$  % рассчитывается по формуле (3.12):

$$A_m=(25000 \times 30 \times 28,95) / 36500= 582,5 \text{ руб.} \quad (3.12)$$

Таким образом, общая стоимость машинного времени рассчитывается по формуле (3.13):

$$Z_{омв} = 68,2 \text{ руб.} + 582,5 \text{ руб.} = 650,7 \text{ руб.} \quad (3.13)$$

Стоимость используемого программного обеспечения приведена в таблице В.5.

Полагая норму амортизации программного обеспечения 20 %, проведём расчёт амортизационных отчислений по формуле (3.14).

$$A_m=(43007 \times 20 \times 28,95) / 36500= 681,0 \text{ руб.} \quad (3.14)$$

По формуле (3.15) производится расчёт накладных расходов:

$$P_n = Z_{осн} \times 0,2 = 47\,500 \times 0,2 = 9500 \text{ руб.} \quad (3.15)$$

Смета затрат на разработку программного средства приведена в Приложении Е (таблица Е.5). План реализации проекта представлен в Приложении Е (таблица Е.6).

В соответствии с планом реализации проекта был составлен инвестиционный план, который приведен в Приложении Е (таблице Е.7). Чтобы рассчитать значение каждой ячейки, необходимо всю сумму затрат поделить на

весь период в днях и умножить на количество дней согласно плану реализации проекта.

Согласно сегменту рынка, на который ориентировано данное программное средство, выполнен расчет плана тиражирования, приведённого в Приложении Е (таблица Е.8) составлена смета затрат на тиражирование и сопровождение, приведённая в Приложении Е (таблица Е.9) и построен план прибыли от продаж, приведённый в Приложении Е (таблица Е.10).

Проект является долгосрочным, поэтому временной период для расчета ликвидности составляет полгода. На рисунке 3.1 показан финансовый профиль проекта.



Рисунок 3.6 – Финансовый профиль проекта

Из представленного графика видно, что точка безубыточности достигается примерно через 5 мес. и 1 нед. с начала реализации проекта, после чего он начинает приносить всевозрастающую чистую прибыль.

### **3.4.2. Обоснование целесообразности решений ВКР в рамках региона**

Целесообразность разработки веб-средств проведения и анализа результатов социологических опросов с экономической точки зрения обосновывается:

- незначительностью начальных затрат (около 75 тыс. руб.) на реализацию проекта;
- небольшим сроком окупаемости (менее 6 мес.);
- достаточно высокой (по сравнению с начальными затратами) ежемесячной чистой прибылью (около 30 тыс. руб.), что подтверждается проведенными расчетами.

Социальный эффект использования разработанных средств при проведении и анализе результатов анкетирования обусловлен расширением возможностей учета социальных аспектов при принятии управленческих решений, что достигается за счет облегчения (а, значит, и возможности более широкого проведения) социологических опросов. Применение модели знаний в виде совокупности нечетких продукционных правил и процедуры нечеткого логического вывода при анализе результатов анкетирования позволяет:

- снизить требования к респондентам за счет уменьшения числа вопросов, содержащихся в анкетах (ответы на некоторые отсутствующие в анкете вопросы могут быть логически выведены из имеющихся ответов);
- повысить достоверность результатов анкетирования за счет возможности избежать «прямых» вопросов, ответы на которые могут вызывать у респондентов трудности психологического характера;
- снизить трудоемкость и повысить эффективность анализа результатов анкетирования за счет привлечения экспертных знаний специалистов предметной области.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы получены следующие основные результаты и выводы:

- изучена технология проведения социологических анкетных опросов; проведен анализ существующих разработок; выявлены недостатки существующей организации обработки результатов анкетирования («как есть»), основным из которых является отсутствие интеллектуального анализа результатов, что приводит к избыточности объема анкет и недостаточной достоверности результатов анкетирования, вызванной необходимостью задавать «прямые» вопросы;

- разработана постановка задачи автоматизации проведения и обработки результатов социологических анкетных опросов («как должно быть»), отличающаяся наличием интеллектуального анализа результатов анкетирования на основе нечетких продукционных правил;

- обоснован выбор основных проектных решений по разработке веб-средств проведения и анализа результатов социологических анкетных опросов, в рамках которого в качестве инструментальных средств разработки выбраны язык веб-программирования HTML, CSS, PHP, JavaScript и СУБД MySQL.

- разработаны обеспечивающие подсистемы, включая математическое (основанное на теории нечетких множеств и лингвистической переменной), информационное (в виде базы данных и базы нечетких продукционных знаний) и алгоритмическое обеспечение (в виде реализации нечеткого продукционного вывода и алгоритмов работы веб-приложений);

- программно реализованы веб-средства проведения и анализа результатов социологических анкетных опросов в рамках примера;

- обоснована экономическая эффективность разработки.

Тем самым все задачи выпускной квалификационной работы решены и ее цель, состоящая в совершенствовании инструментария информационной поддержки проведения и анализа результатов социологических анкетных опросов, достигнута.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Андрейчиков, А. В. Системный анализ и синтез стратегических решений в инноватике. Математические, эвристические и интеллектуальные методы системного анализа и синтеза инноваций. Учебное пособие [Текст]/ А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. – М.: Ленанд, 2015. – 306 с.
- 2 Базы данных MySQL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://feanor184.ru/web/bazyi-dannyih-mysql.html>
- 3 Барановская, Т.П. Информационные системы и технологии [Текст]/ Т.П. Барановская. – М.: ЮНИТИ, 2003. – 416 с.
- 4 Батыршин, И. З. Основные операции нечёткой логики и их обобщения [Текст] / И. З. Батыршин. – Казань: Отечество, 2001. – 101 с.
- 5 Башмаков, А.И. Интеллектуальные информационные технологии: Учеб. пособие. [Текст]/ А.И. Башмаков, И.А. Башмаков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 304 с.
- 6 Веллинг, Л. Разработка веб-приложений с помощью PHP и MySQL [Текст] / Л. Веллинг, Л. Томсон. – М.: Диалектика-Вильямс, 2017.– 768 с.
- 7 Волков, Ю. Г. Социология: учебник для студентов высших учебных заведений [Текст] / Ю.Г. Волков. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. – 667 с.
- 8 Глушаков, С.В. Базы данных [Текст] / С.В. Глушаков. – Харьков: Фолио, 2012. – 504 с.
- 9 Грехов, А.М. Составление Технического Задания [Текст] / А.М. Грехов, – К: Кондор, 2011 – 302 с.
- 10 Джонс, М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях [Текст]/ М. Т. Джонс; Пер. с англ. Осипов А. И. – М.: ДМК Пресс, 2006. – 312 с.
- 11 Искусственный интеллект и интеллектуальные системы управления [Текст]/ И. М. Макаров, В. М. Лохин, С. В. Манько, М. П. Романов. – М.: Наука, 2012. - 336 с.

- 12 Коваль, С. А. Лингвистические проблемы компьютерной морфологии [Текст]/ С. А. Коваль. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2016. - 152 с.
- 13 Ковальски, Р. Логика в решении проблем [Текст]/ Р. Ковальски. – М.: Наука, 2013. – 280 с.
- 14 Колисниченко, Д. А. PHP и MySQL. Разработка веб-приложений [Текст] / Д. А. Колисниченко.– СПб.: БХВ-Петербург, 2017.– 640 с.
- 15 Кофман, А. Введение в теорию нечётких множеств в управлении предприятиями [Текст]/А. Кофман, Х. Х. Алуха. – Минск: Вышейш. шк., 1992. – 222 с.
- 16 Круглов, В. В. Нечёткая логика и искусственные нейронные сети: Учеб. пособие для студентов вузов [Текст] / В. В. Круглов, М. И. Дли, Р. Ю. Голунов. – М.: Физматлит, 2001. – 224 с.
- 17 Луков, В.А. Социальное проектирование: Учеб. пособие. [Текст]/ В.А. Луков. – М.: Изд-во Моск. гуманитар.-социальн. академии, 2003. – 240 с.
- 18 Маклафлин, Б. PHP и MySQL. Исчерпывающее руководство [Текст] / Б. Маклафлин.– СПб.: Питер, 2016.– 544 с.
- 19 Материалы по искусственному интеллекту [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gotai.net>
- 20 Методология описания бизнес-процессов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://piter-soft.ru/automation/more/glossary/process/metodologiya-opisaniya-biznes-protssessov>
- 21 Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.script-coding.com/bp.html>
- 22 Нечёткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта [Текст]/ А. Н. Аверкин, И. З. Батыршин, А. Ф. Блишун и др.; Под ред. Д. А. Поспелова. – М.: Наука, 1986. – 311 с.
- 23 Новости Искусственного Интеллекта [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ai-news.ru>

- 24 Осипов, Г. С. Лекции по искусственному интеллекту [Текст]/ Г.С. Осипов.– М.: Либроком, 2014. - 272 с.
- 25 Полушкина, Т. М. Социология управления: учебное пособие [Текст] / Т. М. Полушкина, Е. Г. Коваленко, О. Ю. Якимова. – М.: Академия Естествознания, 2013. – 302 с.
- 26 Портал искусственного интеллекта [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.aiportal.ru>
- 27 Потапова, Р. К. Новые информационные технологии и лингвистика. Учебное пособие [Текст]/ Р. К. Потапова.– М.: Ленанд, 2016. - 368 с.
- 28 Российская ассоциация искусственного интеллекта [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.raai.org>
- 29 Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечёткие системы [Текст]/ Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. – М.: Горячая линия - Телеком, 2006. – 452 с.
- 30 Рутковский, Л. Методы и технологии искусственного интеллекта [Текст]/ Л. Рутковский.– М.: Горячая линия - Телеком, 2012. - 520 с.
- 31 СУБД MySQL. Самая популярная в мире база данных с открытым кодом [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.oracle.com/ru/mysql/index.html>
- 32 Тальянов, Г.Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес – процессов [Текст] / Г.Н. Тальянов – Москва: Финансы и статистика, 2010. – 341 с.
- 33 Толстова, Ю. Н. Социология и компьютерные технологии [Текст] / Ю. Н. Толстова // Социологические исследования. – 2015. – № 8.– С. 3-13.
- 34 Фёдоров, А.В. Медиаобразование: социологические опросы [Текст]/ А.В. Федоров. – Таганрог: Изд-во Кучма, 2007. – 228 с.
- 35 Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных. Учебник [Текст]/ П. Флах.– М.: ДМК Пресс, 2015. - 400 с.

36 Фуфаев, Д.Э. Базы данных: учебное пособие [Текст] / Д.Э. Фуфаев, – Москва: Академия, 2013. – 320 с.

37 Цыренов, Д.Д. Информационные технологии управления бизнес-процессами: теория и практика [Текст] / Д.Д. Цыренов. – Улан-Удэ: Издательство Бурятского госуниверситета, 2013. – 160 с.

38 Что такое Техническое задание [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.informicus.ru/default.aspx?SECTION=6&id=72>

39 Шапиро, М. Г. Классификация методов опроса в социологии [Текст]/ М. Г. Шапиро // Социальные исследования. – 2017. – №2. – С. 51-58.

40 Яхьяева, Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети: учеб. пособие [Текст]/ Г. Э. Яхьяева. – М.: Интернет-Ун-т Информ. технологий: БИНОМ. Лаб. знаний, 2008. – 315 с.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Алгоритм Мамдани

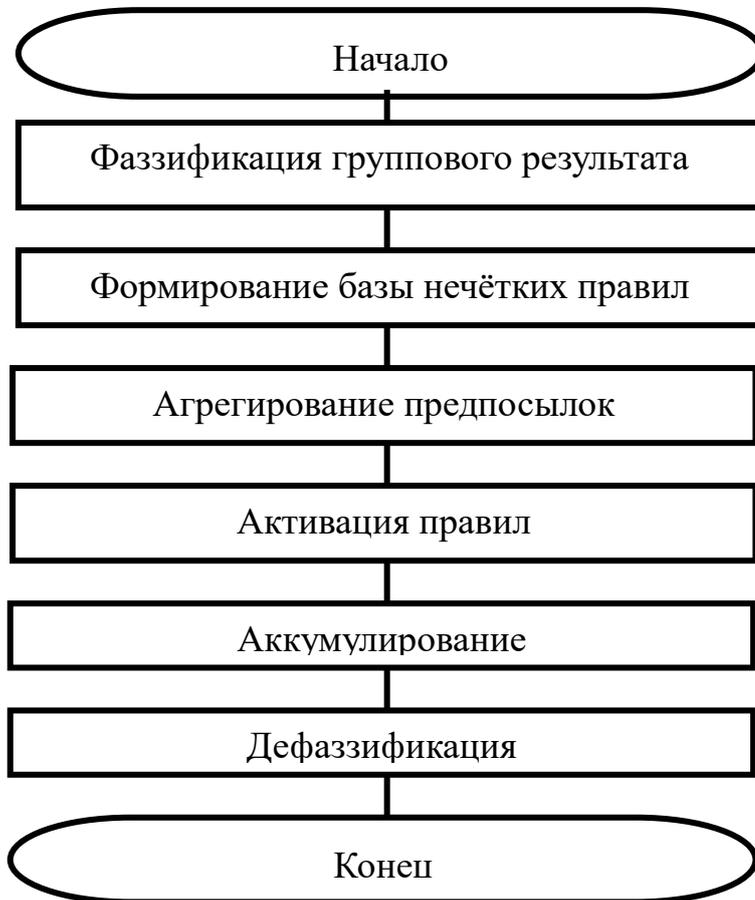


Рисунок А.1 – Блок-схема алгоритма Мамдани

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Таблицы социологических исследований

Таблица Б.1 - Вопросы анкеты

№ п/п	Вопрос анкеты	Возможный ответ
1.	Положительное отношение к учебе	да/нет
2.	Положительное отношение к специальности (направлению)	да/нет
3.	Положительное отношение к вузу	да/нет
4.	Уровень теоретических знаний (определяется ср. баллом экзамен.оценок)	в интервале [2,5]
5.	Уровень практических навыков (определяется ср. баллом оценок по произв.практикам)	в интервале [2,5]

Таблица Б.2 - Приведенные в качестве примера общие результаты анкетирования студенческой группы

№ п/п	Вопрос анкеты	Ответ «да» (в%)	Ср.балл
1.	Уровень отношения к учебе	65	-
2.	Уровень отношения к специальности	70	-
3.	Уровень отношения к вузу	85	-
4.	Уровень теоретических знаний	-	4,1
5.	Уровень практических навыков	-	4.6

Таблица Б.3 - Варианты решений.

№ п/п	Вариант
1	2
1.	Ориентация на трудоустройство по специальности, полученной в вузе
2.	Ориентация на трудоустройство по др. специальности
3.	Ориентация на продолжение обучения в магистратуре вуза по тому же направлению

Продолжение таблицы Б.3

1	2
4.	Ориентация на обучение в магистратуре др. вуза по тому же направлению
5.	Ориентация на продолжение обучения в магистратуре вуза по др. направлению
6.	Ориентация на обучение в магистратуре др. вуза по др. направлению

Таблица Б.4 - Результаты фаззификации входных переменных

№ п/п	Вопрос анкеты	Терм	Значение функции соответствия
1.	Уровень отношения к учебе	Низкий	0
		Средний	0,4
		Высокий	0,8
2.	Уровень отношения к специальности	Низкий	0
		Средний	0,5
		Высокий	1
3.	Уровень отношения к вузу	Низкий	0
		Средний	0,6
		Высокий	1
4.	Уровень теоретических знаний	Низкий	0
		Средний	0,5
		Высокий	0,5
5.	Уровень практических навыков	Низкий	0
		Средний	0,5
		Высокий	0,9

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица базы данных веб-средств проведения и анализа результатов социологических опросов и таблицы расчётов экономической части.

Таблица В.1 – Даталогическая модель БД.

Таблица	Поле	Тип поля	Длина	Ключ
1	2	3	4	5
GROUP	id_group	VARCHAR	10	Первичный
	Name	VARCHAR	90	Отсутствует
AUTHORISATION	id_pers	VARCHAR	10	Первичный
	Login	VARCHAR	80	Отсутствует
	Password	VARCHAR	60	Отсутствует
	id_type_pers	VARCHAR	70	Отсутствует
	id_group	VARCHAR	10	Внешний
ANKETS	id_ank	VARCHAR	10	Первичный
	id_redactor	VARCHAR	10	Отсутствует
	data_create	DATE	-	Отсутствует
	data_edit	DATE	-	Отсутствует
REZ_ANK	id_rez_ank	VARCHAR	10	Первичный
	id_pers	VARCHAR	10	Внешний
	Data	DATE	-	Отсутствует
	id_question	VARCHAR	10	Отсутствует
	Answer	VARCHAR	90	Отсутствует
QUESTIONS	id_question	VARCHAR	10	Первичный
	Name	VARCHAR	90	Отсутствует
	id_type_qu	VARCHAR	10	Внешний
	id_ank	VARCHAR	10	Внешний
TYPE_QUEST	id_type_qu	VARCHAR	10	Первичный
	Name	VARCHAR	90	Отсутствует

Продолжение таблицы В.1

TERMS	id_term	VARCHAR	10	Первичный
	A	INTEGER	-	Отсутствует
	B	INTEGER	-	Отсутствует
	C	INTEGER	-	Отсутствует
	A	INTEGER	-	Отсутствует
	id_qu	VARCHAR	10	Внешний
RULES	id_rule	VARCHAR	10	Первичный
	id_type_rule	VARCHAR	10	Отсутствует
	id_term_A	VARCHAR	10	Внешний
	id_term_B	VARCHAR	10	Внешний
	id_term_C	VARCHAR	10	Внешний
	id_concl	VARCHAR	10	Внешний
TYPES_RULE	id_type_rule	VARCHAR	10	Первичный
	Name	VARCHAR	10	Отсутствует
REZ_ANAL	id_rez_anal	VARCHAR	10	Первичный
	id_type_qu	VARCHAR	10	Внешний
	Rez	VARCHAR	120	Отсутствует

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Программный код веб-средств проведения и анализа результатов  
социологических опросов

```
<?php
header ("Content-Type: text/html; charset=utf-8");
echo "<!DOCTYPE html>
    <html>
    <head>
    <meta charset='utf-8'>
    <meta name='viewport' content='width=device-width, initial-
scale=1'>
    <!--[if lt IE 9]>
        <meta http-equiv='X-UA-Compatible' content='IE=edge'>
    <![endif]-->
    <style>
        Html
        {height:100%;
        font-family:sans-serif;
        -webkit-text-size-adjust:100%;
        -ms-text-size-adjust:100%;
        font-size:10px;
        -webkit-tap-highlight-color:transparent}
        *,:after,:before
        {-webkit-box-sizing:border-box;
        -moz-box-sizing:border-box;
        box-sizing:border-box}
        body
        {height:100%;
        margin:0;
```

```

        font-family:'Helvetica Neue',Helvetica,Arial,sans-serif;
        font-size:14px;line-height:1.42857143;
        color:#333;
        background-color:#fff}
button,h3,input
    {font-family:inherit}
h3
    {font-weight:500;
    line-height:1.1;
    color:inherit;
    margin-top:0;
    margin-bottom:20px;
    font-size:24px}
.authform
    {width:300px;
    background-color:#e1e5ec;
    padding:25px 27px;
    margin: 0 auto;
    -moz-border-radius:4px;
    -webkit-border-radius:4px;border-radius:4px}
</style>
<title>Добро пожаловать!</title>
</head>
<body style='text-align: center'>
<table style='width:100%;
    height:100%;
    border:none'>
<tbody>
<tr>
<td style='padding: 20px'>

```

```

<div class='authform'>
<h3>Добро пожаловать!</h3>
<div style='margin-bottom: 18px'>Open Server Panel работаем
;-)
</div>
<a href='https://ospanel.io/docs/' id='link' style='color:
#4D5662'>Руководство пользователя
</a>
</td>
</tr>
</tbody>
</table>
</body>
</html>";

```

?>

<?php

```

return [

/*
|-----
| Default Database Connection Name
|-----
|
| Here you may specify which of the database connections below you
wish
| to use as your default connection for all database work. Of course
| you may use many connections at once using the Database library.
|

```

```

*/
'default' => env('DB_CONNECTION', 'mysql'),

/*
|-----
| Database Connections
|-----
|
| Here are each of the database connections setup for your application.
| Of course, examples of configuring each database platform that is
| supported by Laravel is shown below to make development simple.
|
|
| All database work in Laravel is done through the PHP PDO facilities
| so make sure you have the driver for your particular database of
| choice installed on your machine before you begin development.
|
*/

'connections' => [

    'sqlite' => [
        'driver' => 'sqlite',
        'database' => env('DB_DATABASE',
            database_path('database.sqlite')),
        'prefix' => "",
    ],

    'mysql' => [
        'driver' => 'mysql',
        'host' => env('DB_HOST', '127.0.0.1'),

```

```
'port' => env('DB_PORT', '3306'),
'database' => env('DB_DATABASE', 'forge'),
'username' => env('DB_USERNAME', 'forge'),
'password' => env('DB_PASSWORD', ''),
'unix_socket' => env('DB_SOCKET', ''),
'charset' => 'utf8mb4',
'collation' => 'utf8mb4_unicode_ci',
'prefix' => '',
'strict' => true,
'engine' => null,
],
```

```
'pgsql' => [
'driver' => 'pgsql',
'host' => env('DB_HOST', '127.0.0.1'),
'port' => env('DB_PORT', '5432'),
'database' => env('DB_DATABASE', 'forge'),
'username' => env('DB_USERNAME', 'forge'),
'password' => env('DB_PASSWORD', ''),
'charset' => 'utf8',
'prefix' => '',
'schema' => 'public',
'sslmode' => 'prefer',
],
```

```
'sqlsrv' => [
'driver' => 'sqlsrv',
'host' => env('DB_HOST', 'localhost'),
'port' => env('DB_PORT', '1433'),
'database' => env('DB_DATABASE', 'forge'),
```

```
'username' => env('DB_USERNAME', 'forge'),
'password' => env('DB_PASSWORD', ''),
'charset' => 'utf8',
'prefix' => '',
],
```

```
],
```

```
/*
```

```
|-----
```

```
| Migration Repository Table
```

```
|-----
```

```
|
```

```
| This table keeps track of all the migrations that have already run for  
| your application. Using this information, we can determine which of  
| the migrations on disk haven't actually been run in the database.
```

```
|
```

```
*/
```

```
'migrations' => 'migrations',
```

```
/*
```

```
|-----
```

```
| Redis Databases
```

```
|-----
```

```
|
```

```
| Redis is an open source, fast, and advanced key-value store that also  
| provides a richer set of commands than a typical key-value systems  
| such as APC or Memcached. Laravel makes it easy to dig right in.
```

```
|
```

```

*/

'redis' => [

'client' => 'predis',

'default' => [
    'host' => env('REDIS_HOST', '127.0.0.1'),
    'password' => env('REDIS_PASSWORD', null),
    'port' => env('REDIS_PORT', 6379),
    'database' => 0,
],

],

];
<?php

return [

/*
|-----
| Application Name
|-----
|
| This value is the name of your application. This value is used when the
| framework needs to place the application's name in a notification or
| any other location as required by the application or its packages.
*/

```

```
'name' => env('APP_NAME', 'Laravel'),
```

```
/*
```

```
-----
```

```
/ Application Environment
```

```
-----
```

```
/
```

```
/ This value determines the "environment" your application is currently  
/ running in. This may determine how you prefer to configure various  
/ services your application utilizes. Set this in your ".env" file.
```

```
/
```

```
*/
```

```
'env' => env('APP_ENV', 'production'),
```

```
/*
```

```
-----
```

```
/ Application Debug Mode
```

```
-----
```

```
/
```

```
/ When your application is in debug mode, detailed error messages with  
/ stack traces will be shown on every error that occurs within your  
/ application. If disabled, a simple generic error page is shown.
```

```
/
```

```
*/
```

```
'debug' => env('APP_DEBUG', false),
```

```
/*
```

```
-----
```

*/ Application URL*

*/-----*

*/*

*/ This URL is used by the console to properly generate URLs when using  
/ the Artisan command line tool. You should set this to the root of  
/ your application so that it is used when running Artisan tasks.*

*/*

*\*/*

*'url' => env('APP\_URL', 'http://localhost'),*

*/\**

*/-----*

*/ Application Timezone*

*/-----*

*/*

*/ Here you may specify the default timezone for your application, which  
/ will be used by the PHP date and date-time functions. We have gone  
/ ahead and set this to a sensible default for you out of the box.*

*/*

*\*/*

*'timezone' => 'UTC',*

*/\**

*/-----*

*/ Application Locale Configuration*

*/-----*

*/*

*/ The application locale determines the default locale that will be used*

*/ by the translation service provider. You are free to set this value  
/ to any of the locales which will be supported by the application.*

*/*  
*\*/*

*'locale' => 'en',*

*/\**

*/-----*

*/ Application Fallback Locale*

*/-----*

*/*

*/ The fallback locale determines the locale to use when the current one  
/ is not available. You may change the value to correspond to any of  
/ the language folders that are provided through your application.*

*/*  
*\*/*

*'fallback\_locale' => 'en',*

*/\**

*/-----*

*/ Encryption Key*

*/-----*

*/*

*/ This key is used by the Illuminate encrypter service and should be set  
/ to a random, 32 character string, otherwise these encrypted strings  
/ will not be safe. Please do this before deploying an application!*

*/*  
*\*/*

```
'key' => env('APP_KEY'),
```

```
'cipher' => 'AES-256-CBC',
```

```
/*
```

```
-----
```

```
/ Logging Configuration
```

```
-----
```

```
/
```

```
/ Here you may configure the log settings for your application. Out of  
/ the box, Laravel uses the Monolog PHP logging library. This gives  
/ you a variety of powerful log handlers / formatters to utilize.
```

```
/
```

```
/ Available Settings: "single", "daily", "syslog", "errorlog"
```

```
/
```

```
*/
```

```
'log' => env('APP_LOG', 'single'),
```

```
'log_level' => env('APP_LOG_LEVEL', 'debug'),
```

```
/*
```

```
-----
```

```
/ Autoloaded Service Providers
```

```
-----
```

```
/
```

```
/ The service providers listed here will be automatically loaded on the  
/ request to your application. Feel free to add your own services to  
/ this array to grant expanded functionality to your applications.
```

```

/
*/

'providers' => [

/*
 * Laravel Framework Service Providers...
 */

Illuminate\Auth\AuthServiceProvider::class,
Illuminate\Broadcasting\BroadcastServiceProvider::class,
Illuminate\Bus\BusServiceProvider::class,
Illuminate\Cache\CacheServiceProvider::class,
Illuminate\Foundation\Providers\ConsoleSupportServiceProvider::class,
Illuminate\Cookie\CookieServiceProvider::class,
Illuminate\Database\DatabaseServiceProvider::class,
Illuminate\Encryption\EncryptionServiceProvider::class,
Illuminate\Filesystem\FilesystemServiceProvider::class,
Illuminate\Foundation\Providers\FoundationServiceProvider::class,
Illuminate\Hashing\HashServiceProvider::class,
Illuminate\Mail\MailServiceProvider::class,
Illuminate\Notifications\NotificationServiceProvider::class,
Illuminate\Pagination\PaginationServiceProvider::class,
Illuminate\Pipeline\PipelineServiceProvider::class,
Illuminate\Queue\QueueServiceProvider::class,
Illuminate\Redis\RedisServiceProvider::class,
Illuminate\Auth\Passwords>PasswordResetServiceProvider::class,
Illuminate\Session\SessionServiceProvider::class,
Illuminate\Translation\TranslationServiceProvider::class,
Illuminate\Validation\ValidationServiceProvider::class,
Illuminate\View\ViewServiceProvider::class,

```

```

/*
 * Package Service Providers...
 */
Laravel\Tinker\TinkerServiceProvider::class,

/*
 * Application Service Providers...
 */
App\Providers\AppServiceProvider::class,
App\Providers\AuthServiceProvider::class,
// App\Providers\BroadcastServiceProvider::class,
App\Providers\EventServiceProvider::class,
App\Providers\RouteServiceProvider::class,

],

/*
/-----
/ Class Aliases
/-----
/
/ This array of class aliases will be registered when this application
/ is started. However, feel free to register as many as you wish as
/ the aliases are "lazy" loaded so they don't hinder performance.
/
*/

'aliases' => [

```

*'App'* => *Illuminate\Support\Facades\App::class*,  
*'Artisan'* => *Illuminate\Support\Facades\Artisan::class*,  
*'Auth'* => *Illuminate\Support\Facades\Auth::class*,  
*'Blade'* => *Illuminate\Support\Facades\Blade::class*,  
*'Broadcast'* => *Illuminate\Support\Facades\Broadcast::class*,  
*'Bus'* => *Illuminate\Support\Facades\Bus::class*,  
*'Cache'* => *Illuminate\Support\Facades\Cache::class*,  
*'Config'* => *Illuminate\Support\Facades\Config::class*,  
*'Cookie'* => *Illuminate\Support\Facades\Cookie::class*,  
*'Crypt'* => *Illuminate\Support\Facades\Crypt::class*,  
*'DB'* => *Illuminate\Support\Facades\DB::class*,  
*'Eloquent'* => *Illuminate\Database\Eloquent\Model::class*,  
*'Event'* => *Illuminate\Support\Facades\Event::class*,  
*'File'* => *Illuminate\Support\Facades\File::class*,  
*'Gate'* => *Illuminate\Support\Facades\Gate::class*,  
*'Hash'* => *Illuminate\Support\Facades\Hash::class*,  
*'Lang'* => *Illuminate\Support\Facades\Lang::class*,  
*'Log'* => *Illuminate\Support\Facades\Log::class*,  
*'Mail'* => *Illuminate\Support\Facades\Mail::class*,  
*'Notification'* => *Illuminate\Support\Facades\Notification::class*,  
*'Password'* => *Illuminate\Support\Facades>Password::class*,  
*'Queue'* => *Illuminate\Support\Facades\Queue::class*,  
*'Redirect'* => *Illuminate\Support\Facades\Redirect::class*,  
*'Redis'* => *Illuminate\Support\Facades\Redis::class*,  
*'Request'* => *Illuminate\Support\Facades\Request::class*,  
*'Response'* => *Illuminate\Support\Facades\Response::class*,  
*'Route'* => *Illuminate\Support\Facades\Route::class*,  
*'Schema'* => *Illuminate\Support\Facades\Schema::class*,  
*'Session'* => *Illuminate\Support\Facades\Session::class*,  
*'Storage'* => *Illuminate\Support\Facades\Storage::class*,

```

    'URL' => Illuminate\Support\Facades\URL::class,
    'Validator' => Illuminate\Support\Facades\Validator::class,
    'View' => Illuminate\Support\Facades\View::class,

    ],

];

<?php

return [

    /*
    |-----
    | Third Party Services
    |-----
    |
    | This file is for storing the credentials for third party services such
    | as Stripe, Mailgun, SparkPost and others. This file provides a sane
    | default location for this type of information, allowing packages
    | to have a conventional place to find your various credentials.
    |
    */

    'mailgun' => [
        'domain' => env('MAILGUN_DOMAIN'),
        'secret' => env('MAILGUN_SECRET'),
    ],

    'ses' => [

```

```

        'key' => env('SES_KEY'),
        'secret' => env('SES_SECRET'),
        'region' => 'us-east-1',
    ],

    'sparkpost' => [
        'secret' => env('SPARKPOST_SECRET'),
    ],

    'stripe' => [
        'model' => App\User::class,
        'key' => env('STRIPE_KEY'),
        'secret' => env('STRIPE_SECRET'),
    ],

];
<?php

return [

    /*
    |-----
    | Authentication Defaults
    |-----
    |
    | This option controls the default authentication "guard" and password
    | reset options for your application. You may change these defaults
    | as required, but they're a perfect start for most applications.
    |
    */

```

```

'defaults' => [
  'guard' => 'web',
  'passwords' => 'users',
],

/*
|-----|
| Authentication Guards |
|-----|
|
| Next, you may define every authentication guard for your application.
| Of course, a great default configuration has been defined for you
| here which uses session storage and the Eloquent user provider.
|
| All authentication drivers have a user provider. This defines how the
| users are actually retrieved out of your database or other storage
| mechanisms used by this application to persist your user's data.
|
| Supported: "session", "token"
|
*/

'guards' => [
  'web' => [
    'driver' => 'session',
    'provider' => 'users',
  ],

  'api' => [

```

```

        'driver' => 'token',
        'provider' => 'users',
    ],
],

/*
|-----|
| User Providers |
|-----|
|
| All authentication drivers have a user provider. This defines how the
| users are actually retrieved out of your database or other storage
| mechanisms used by this application to persist your user's data.
|
| If you have multiple user tables or models you may configure multiple
| sources which represent each model / table. These sources may then
| be assigned to any extra authentication guards you have defined.
|
| Supported: "database", "eloquent"
|
*/

'providers' => [
    'users' => [
        'driver' => 'eloquent',
        'model' => App\User::class,
    ],

    // 'users' => [
    //     'driver' => 'database',

```

```

        // 'table' => 'users',
        // ],
    ],

    /*
    /-----
    / Resetting Passwords
    /-----
    /
    / You may specify multiple password reset configurations if you have more
    / than one user table or model in the application and you want to have
    / separate password reset settings based on the specific user types.
    /
    / The expire time is the number of minutes that the reset token should be
    / considered valid. This security feature keeps tokens short-lived so
    / they have less time to be guessed. You may change this as needed.
    /
    */

    'passwords' => [
        'users' => [
            'provider' => 'users',
            'table' => 'password_resets',
            'expire' => 60,
        ],
    ],

];
<?php

```

```

define('LARAVEL_START', microtime(true));

/*
|-----
| Register The Composer Auto Loader
|-----
|
| Composer provides a convenient, automatically generated class loader
| for our application. We just need to utilize it! We'll require it
| into the script here so we do not have to manually load any of
| our application's PHP classes. It just feels great to relax.
|
*/

require __DIR__.'../vendor/autoload.php';
<?php

use Illuminate\Support\Facades\Schema;
use Illuminate\Database\Schema\Blueprint;
use Illuminate\Database\Migrations\Migration;

class CreateUsersTable extends Migration
{
    /**
     * Run the migrations.
     *
     * @return void
     */
    public function up()
    {

```

```

Schema::create('users', function (Blueprint $table) {
    $table->increments('id');
    $table->string('name');
    $table->string('email')->unique();
    $table->string('password');
    $table->rememberToken();
    $table->timestamps();
});
}

/**
 * Reverse the migrations.
 *
 * @return void
 */
public function down()
{
    Schema::dropIfExists('users');
}
}
<?php

use Illuminate\Database\Seeder;

class DatabaseSeeder extends Seeder
{
    /**
     * Run the database seeds.
     *
     * @return void

```

```

        */
    public function run()
    {
        // $this->call(UsersTableSeeder::class);
    }
}

<?php

namespace Tests;

use Illuminate\Foundation\Testing\TestCase as BaseTestCase;

abstract class TestCase extends BaseTestCase
{
    use CreatesApplication;
}

<?php

namespace Tests;

use Illuminate\Contracts\Console\Kernel;

trait CreatesApplication
{
    /**
     * Creates the application.
     *
     * @return \Illuminate\Foundation\Application

```

```

    */
    public function createApplication()
    {
        $app = require __DIR__.'../bootstrap/app.php';

        $app->make(Kernel::class)->bootstrap();

        return $app;
    }
}

<?php

use Illuminate\Http\Request;

/*
|-----
| API Routes
|-----
|
| Here is where you can register API routes for your application. These
| routes are loaded by the RouteServiceProvider within a group which
| is assigned the "api" middleware group. Enjoy building your API!
|
*/

Route::middleware('auth:api')->get('/user', function (Request $request) {
    return $request->user();
});

<?php

```

```
use Illuminate\Foundation\Inspiring;
```

```
/*  
|-----  
| Console Routes  
|-----  
|  
| This file is where you may define all of your Closure based console  
| commands. Each Closure is bound to a command instance allowing a  
| simple approach to interacting with each command's IO methods.  
|  
*/
```

```
Artisan::command('inspire', function () {  
    $this->comment(Inspiring::quote());  
})->describe('Display an inspiring quote');
```

```
<?php
```

```
/*  
|-----  
| Web Routes  
|-----  
|  
| Here is where you can register web routes for your application. These  
| routes are loaded by the RouteServiceProvider within a group which  
| contains the "web" middleware group. Now create something great!  
|  
*/
```

```

Route::get('/', function () {
    return view('welcome');
});window._ = require('lodash');

/**
 * We'll load jQuery and the Bootstrap jQuery plugin which provides support
 * for JavaScript based Bootstrap features such as modals and tabs. This
 * code may be modified to fit the specific needs of your application.
 */

try {
    window.$ = window.jQuery = require('jquery');

    require('bootstrap-sass');
} catch (e) {}

/**
 * We'll load the axios HTTP library which allows us to easily issue requests
 * to our Laravel back-end. This library automatically handles sending the
 * CSRF token as a header based on the value of the "XSRF" token cookie.
 */

window.axios = require('axios');

window.axios.defaults.headers.common['X-Requested-With'] =
'XMLHttpRequest';

/**
 * Next we will register the CSRF Token as a common header with Axios so

```

*that*

```
* all outgoing HTTP requests automatically have it attached. This is just  
* a simple convenience so we don't have to attach every token manually.  
*/
```

```
let token = document.head.querySelector('meta[name="csrf-token"]');
```

```
if (token) {
```

```
    window.axios.defaults.headers.common['X-CSRF-TOKEN'] =
```

```
token.content;
```

```
    } else {
```

```
        console.error('CSRF token not found: https://laravel.com/docs/csrf#csrf-x-csrf-token');
```

```
    }
```

```
/**
```

```
* Echo exposes an expressive API for subscribing to channels and listening  
* for events that are broadcast by Laravel. Echo and event broadcasting  
* allows your team to easily build robust real-time web applications.  
*/
```

```
// import Echo from 'laravel-echo'
```

```
// window.Pusher = require('pusher-js');
```

```
// window.Echo = new Echo({
```

```
    // broadcaster: 'pusher',
```

```
    // key: 'your-pusher-key'
```

```
// });
```

```
/**  
* First we will load all of this project's JavaScript dependencies which  
* includes Vue and other libraries. It is a great starting point when  
* building robust, powerful web applications using Vue and Laravel.  
*/
```

```
require('./bootstrap');
```

```
window.Vue = require('vue');
```

```
/**  
* Next, we will create a fresh Vue application instance and attach it to  
* the page. Then, you may begin adding components to this application  
* or customize the JavaScript scaffolding to fit your unique needs.  
*/
```

```
Vue.component('example', require('./components/Example.vue'));
```

```
const app = new Vue({  
  el: '#app'  
});
```

```
<!doctype html>  
<html lang="{{ app()->getLocale() }}">  
  <head>  
    <meta charset="utf-8">  
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">  
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-  
scale=1">
```

```
<title>Laravel</title>

<!-- Fonts -->
<link href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Raleway:100,600"
rel="stylesheet" type="text/css">

<!-- Styles -->
<style>
    html, body {
        background-color: #fff;
        color: #636b6f;
        font-family: 'Raleway', sans-serif;
        font-weight: 100;
        height: 100vh;
        margin: 0;
    }

    .full-height {
        height: 100vh;
    }

    .flex-center {
        align-items: center;
        display: flex;
        justify-content: center;
    }

    .position-ref {
        position: relative;
    }
}
```

```
.top-right {  
    position: absolute;  
    right: 10px;  
    top: 18px;  
}  
  
.content {  
    text-align: center;  
}  
  
.title {  
    font-size: 84px;  
}  
  
.links > a {  
    color: #636b6f;  
    padding: 0 25px;  
    font-size: 12px;  
    font-weight: 600;  
    letter-spacing: .1rem;  
    text-decoration: none;  
    text-transform: uppercase;  
}  
  
.m-b-md {  
    margin-bottom: 30px;  
}  
</style>  
</head>
```

```

<body>
  <div class="flex-center position-ref full-height">
    @if (Route::has('login'))
      <div class="top-right links">
        @if (Auth::check())
          <a href="{{ url('/home') }}">Home</a>
        @else
          <a href="{{ url('/login') }}">Login</a>
          <a href="{{ url('/register') }}">Register</a>
        @endif
      </div>
    @endif

    <div class="content">
      <div class="title m-b-md">
        Laravel
      </div>

      <div class="links">
        <a href="https://laravel.com/docs">Documentation</a>
        <a href="https://laracasts.com">Laracasts</a>
        <a href="https://laravel-news.com">News</a>
      </div>
    </div>
  </div>
</body> </html>

```

Листинг 1 – Программный код веб-средств проведения и анализа данных социологических опросов.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

### Скриншоты работы сервиса социологических опросов

На рисунке Д.1 показан вид анкеты для респондента.

Сохранить результат    Загрузить другой тест    Главное меню

Положительное отношение к специальности (направлению)?  true

Положительное отношение к учебе  true

положит отнош к вузу  true

уровень практич навыков 4.39

уровень теоретических навыков 4.67

Рисунок Д.1 – Вид анкеты для респондента

На рисунке Д.2 показаны значения функции принадлежности.

Загрузить другую анкету    Главное меню

| № | Вопрос   | %[AVG   | Низкий | Средний | Высокий |
|---|--|---------|--------|---------|---------|
| 1 | Положительное отношение к специальности (направлению)? | 66.67 % | 0      | 0.98    | 0.265   |
| 2 | Положительное отношение к учебе                        | 75 %    | 0      | 0.727   | 0.455   |
| 3 | положит отнош к вузу                                   | 62.5 %  | 0      | 1       | 0.17    |
| 4 | уровень практич навыков                                | 3.6     | 0      | 1       | 0       |
| 5 | уровень теоретических навыков                          | 3.75    | 0      | 1       | 0       |

Рисунок Д.2 –Значения функции принадлежности

На рисунке Д.3 показан конструктор анкет.

Введите вопрос:

   Да/Нет    Удалить вопрос

Введите вопрос:

   Да/Нет    Удалить вопрос

Введите вопрос:

   Да/Нет    Удалить вопрос

Введите вопрос:

   от А до В    Удалить вопрос

A  B

Введите вопрос:

   от А до В    Удалить вопрос

A  B

Рисунок Д.3 – Конструктор анкет

На рисунке Д.4 показаны результаты дефаззификации

Загрузить другую анкету    Главное меню

| №       | Правило   |             |                    |             |        |       |       |         |      |      |         |       |       |
|---------|---|-------------|--------------------|-------------|--------|-------|-------|---------|------|------|---------|-------|-------|
| 1       | Трудоустройство по др. специальности  |             |                    |             |        |       |       |         |      |      |         |       |       |
|         | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Терм</th> <th>Степень истинности</th> <th>Аккумуляция</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Низкий</td> <td>0.455</td> <td>0.455</td> </tr> <tr> <td>Средний</td> <td>0.98</td> <td>0.98</td> </tr> <tr> <td>Высокий</td> <td>0.265</td> <td>0.265</td> </tr> </tbody> </table> <p>Дефаззификация: 44.562%</p> | Терм        | Степень истинности | Аккумуляция | Низкий | 0.455 | 0.455 | Средний | 0.98 | 0.98 | Высокий | 0.265 | 0.265 |
| Терм    | Степень истинности  | Аккумуляция |                    |             |        |       |       |         |      |      |         |       |       |
| Низкий  | 0.455   | 0.455       |                    |             |        |       |       |         |      |      |         |       |       |
| Средний | 0.98  | 0.98        |                    |             |        |       |       |         |      |      |         |       |       |
| Высокий | 0.265   | 0.265       |                    |             |        |       |       |         |      |      |         |       |       |
| 2       | Продолжение обучения в магистратуре вуза по тому же направлению   |             |                    |             |        |       |       |         |      |      |         |       |       |
|         | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Терм</th> <th>Степень истинности</th> <th>Аккумуляция</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Низкий</td> <td>0.455</td> <td>0.455</td> </tr> <tr> <td>Средний</td> <td>0.98</td> <td>0.98</td> </tr> <tr> <td>Высокий</td> <td>0.455</td> <td>0.455</td> </tr> </tbody> </table>                                | Терм        | Степень истинности | Аккумуляция | Низкий | 0.455 | 0.455 | Средний | 0.98 | 0.98 | Высокий | 0.455 | 0.455 |
| Терм    | Степень истинности  | Аккумуляция |                    |             |        |       |       |         |      |      |         |       |       |
| Низкий  | 0.455   | 0.455       |                    |             |        |       |       |         |      |      |         |       |       |
| Средний | 0.98  | 0.98        |                    |             |        |       |       |         |      |      |         |       |       |
| Высокий | 0.455   | 0.455       |                    |             |        |       |       |         |      |      |         |       |       |

Рисунок Д.4 – Результаты дефаззификации

На рисунке Д.5 показана установка значений функции принадлежности.

| # | Вопрос   | A | B  | C  | D  | E  | F  | G  | H  |
|---|--|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | Положительное отношение к специальности (направлению)? | 6 | 22 | 33 | 44 | 55 | 66 | 77 | 99 |
| 2 | Положительное отношение к учебе                        | 3 | 22 | 33 | 44 | 55 | 66 | 77 | 99 |
| 3 | положит отнош к вузу                                   | 2 | 22 | 33 | 44 | 55 | 66 | 77 | 99 |
| 4 | уровень практич навыков                                | 2 | 2  | 3  | 3  | 4  | 4  | 5  | 5  |
| 5 | уровень теоретических навыков                          | 2 | 2  | 3  | 3  | 4  | 4  | 5  | 5  |

Рисунок Д.5 – Установка значений функции принадлежности

На рисунке Д.6 показан конструктор продукционных правил.

Варианты принимаемых решений: Трудоустройство по др. специальности

a: 10    b: 20    c: 30    d: 40    e: 50    f: 60    g: 70    h: 80

Низкий    **Средний**    Высокий

Рисунок Д.6 – Конструктор продукционных правил

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е.1 – Этапы реализации проекта.

| Этапы реализации проекта        | Содержание этапа   | Трудоемкость по стадиям в днях и % |     |
|---------------------------------|--|------------------------------------|-----|
|                                 |  | Дни                                | %   |
| Разработка технического задания | Анализ предметной области с руководителем, утверждение технического задания и плана работ. Постановка задачи.  | 8                                  | 16  |
| Выполнение эскизного проекта    | Рассмотрение теоретических аспектов по данной тематике. Планирование и предварительная разработка решения для входных и выходных данных. Проектирование процессов. Выбор инструментальных средств. | 5                                  | 10  |
| Выполнение технического проекта | На данном этапе разработчик реализует проектное решение, документирует проделанную работу.   | 7                                  | 14  |
| Выполнение рабочего проекта     | Разработка программного продукта отладка системы. Сборка проекта и его тестирование.   | 25                                 | 50  |
| Внедрение                       | Проверка результатов и оформление документации.  | 5                                  | 10  |
| Итого                           |  | 50                                 | 100 |

Таблица Е.2 - Материальные затраты

| Наименование                    | Количество | Цена, руб. | Стоимость, руб. |
|---------------------------------|------------|------------|-----------------|
| CD диски                        | 5          | 30         | 150             |
| Бумага, пачек                   | 2          | 210        | 420             |
| Заправка картриджа для принтера | 2          | 300        | 600             |
| Итого                           |            |            | 1170            |

Таблица Е.3 - Расчет основной заработной платы.

| Сотрудники   | Время.ч. | Оплата.руб/ч. | Итог.руб. |
|--------------|----------|---------------|-----------|
| Руководитель | 25       | 300           | 7500      |
| Разработчик  | 400      | 100           | 40000     |
| Всего        |          |               | 47500     |

Таблица Е.4 - Стоимость требуемых программных продуктов.

| <b>Программное обеспечение</b>            | <b>Стоимость, руб.</b> |
|---|------------------------|
| Microsoft Office 2007 Basic Russian OEM   | 4 250 [3]              |
| Microsoft Visual Studio Professional 2017 | 30 058 [4]             |
| Ramus                                     | 0                      |
| Denwer                                    | 0                      |
| Windows 10 Home                           | 8 699                  |
| Итого                                     | 43 007                 |

Таблица Е.5 - Смета затрат на разработку веб-средства проведения и анализа результатов социологических опросов.

| <b>Элемент затрат</b>                      | <b>Сметная стоимость, руб.</b> |
|--|--------------------------------|
| Материальные затраты                       | 1170                           |
| Основная и дополнительная заработная плата | 47500                          |
| Отчисления на социальные нужды             | 15779,5                        |
| Амортизация ЭВМ и оборудования             | 582,5                          |
| Затраты на электроэнергию                  | 68,2                           |
| Амортизация ПО                             | 681,0                          |
| Накладные расходы                          | 9500                           |
| Итого:                                     | 75281,2                        |

Таблица Е.6. - План реализации проекта

| <b>Этапы реализации проекта</b> | <b>Период (месяц)</b> |            | <b>Итого(дней)</b> |
|---------------------------------|-----------------------|------------|--------------------|
|                                 | <b>2018</b>           |            |                    |
|                                 | <b>Апрель</b>         | <b>Май</b> |                    |
| 1                               | 2                     | 3          | 4                  |
| Техническое задание             | 8                     | -          | 8                  |
| 1                               | 2                     | 3          | 4                  |
| Эскизный проект                 | 5                     | -          | 5                  |

|                    |    |    |    |
|--------------------|----|----|----|
| Технический проект | 7  | -  | 7  |
| Рабочий проект     | 5  | 20 | 25 |
| Внедрение          | -  | 5  | 5  |
| Итого              | 25 | 25 | 50 |

Таблица Е.7 - План инвестиций.

| Этапы реализации проекта | Период (месяц) |          | Итого(дней) |
|--------------------------|----------------|----------|-------------|
|                          | 2018           |          |             |
|                          | 1              | 2        | -           |
| Техническое задание      | 12045,0        | -        | 8           |
| Эскизный проект          | 7528,12        | -        | 5           |
| Технический проект       | 10539,36       | -        | 7           |
| Рабочий проект           | 7528,12        | 30112,48 | 25          |
| Внедрение                | -              | 7528,12  | 5           |
| Итого                    | 37640,6        | 37640,6  | 75281,2     |

Таблица Е.8 - План тиражирования

| Показатель   | Период |       |       |       |       |
|--|--------|-------|-------|-------|-------|
|  | 3      | 4     | 5     | 6     | 7     |
| Небольшие предприятия (в том числе и научно-исследовательские) |        |       |       |       |       |
| Объем тиражирования, шт.                                       | 3      | 3     | 3     | 3     | 3     |
| Цена, руб.   | 10000  | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 |
| Выручка от реализации, руб.                                    | 30000  | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 |
| Доходы от сопровождения, руб.                                  | 0      | 3000  | 6000  | 9000  | 12000 |
| Итого:   | 30000  | 33000 | 36000 | 39000 | 42000 |

Таблица Е.9 - Смета затрат на тиражирование и сопровождение

| Показатель | Период |   |   |   |   |
|------------|--------|---|---|---|---|
|            | 3      | 4 | 5 | 6 | 7 |

|                                |      |      |      |      |      |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|
| Количество копий, шт.          | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    |
| Затраты на тиражирование, руб. | 150  | 150  | 150  | 150  | 150  |
| Стоимость CD                   | 75   | 75   | 75   | 75   | 75   |
| Затраты на рассылку            | 150  | 150  | 150  | 150  | 150  |
| Затраты на рекламу             | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Затраты на сопровождение ПО    | -    | 1500 | 3000 | 4500 | 6000 |
| Итого: затраты                 | 1375 | 2875 | 4375 | 5875 | 7375 |

Таблица Е.10 - План прибыли от продаж и сопровождения

| Показатель      | Период |       |       |       |       |
|-----------------|--------|-------|-------|-------|-------|
|                 | 3      | 4     | 5     | 6     | 7     |
| Выручка         | 30000  | 33000 | 36000 | 39000 | 42000 |
| Затраты         | 1375   | 2875  | 4375  | 5875  | 7375  |
| Прибыль валовая | 28625  | 30125 | 31625 | 33125 | 34625 |
| Налог (20%)     | 5725   | 6025  | 6325  | 6625  | 6925  |
| Прибыль чистая  | 22900  | 24100 | 25300 | 26500 | 27700 |