

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт **математики, физики и информационных технологий**  
Кафедра «**Прикладная математика и информатика**»

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информацион-  
ных систем

### ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

### **БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему Разработка Web-представительства автоэкспертного бюро

Студент(ка) \_\_\_\_\_ Стариakov V.A. \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_ Mkrtychev S.B. \_\_\_\_\_

### **Допустить к защите**

Заведующий кафедрой к.тех.н., доцент, А.В. Очеповский \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.

Тольятти 2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт **математики, физики и информационных технологий**  
Кафедра «**Прикладная математика и информатика**»

УТВЕРЖДАЮ  
Зав.кафедрой «Прикладная ма-  
тематика и информатика»  
А.В. Очеповский  
«\_\_\_\_\_» 2016 г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение бакалаврской работы**

Студент Стариков Владимир Александрович

1. Тема Web-представительство авто экспертного бюро

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы  
Июнь 2016

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе учебная литература, интернет-ресурсы, периодические издания, PHP+MySQL, современный Web-интерфейс.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов) Титульный лист, содержание, введение, проектирование ИС, реализация ИС, заключение, список литературы, приложение

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала  
Блок-схемы, графики, презентация, таблицы

6. Дата выдачи задания « 11 » января 2016 г.

Заказчик (Зам. Директора МРД АО  
«СК«Астро-Волга») \_\_\_\_\_ А.В. Тепикин

Руководитель выпускной квалифи-  
кационной работы \_\_\_\_\_ С.В. Мкртычев

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ В.А. Стариков

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»  
Институт математики, физики и информационных технологий  
Кафедра «Прикладная математика и информатика»

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой «Прикладная математика и информатика»  
А.В. Очеповский

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН  
выполнения бакалаврской работы**

Студента Старикова Владимира Александровича  
по теме Web-представительство авто экспертного бюро

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Поиск и исследование литературы по теме выпускной квалификационной работы	28.02.2016-06.03.2016	28.02.2016	Выполнено	
Подбор, изучение и проработка практических материалов	07.03.2016 - 20.03.2016	13.03.2016	Выполнено	
Составление плана работы	21.03.2016 - 27.03.2016	24.03.2016	Выполнено	
Разработка и согласование с руководителем первой главы выпускной квалификационной работы	28.03.2016 - 10.04.2016	06.04.2016	Выполнено	
Разработка и согласование с руководителем второй главы выпускной квалификационной работы	28.02.2016-06.03.2016	03.03.2016	Выполнено	
Разработка и согласование с руководителем третьей главы выпускной квалификационной работы	07.03.2016 - 20.03.2016	15.03.2016	Выполнено	
Согласование с руководителем введения, выводов и предложений	21.03.2016 - 27.03.2016	26.03.2016	Выполнено	
Представление выпускной квалификационной работы на кафедру	28.03.2016 - 10.04.2016	07.04.2016	Выполнено	
Подготовка доклада и графического материала, ознакомление с рецензией	11.04.2016 - 24.04.2016	20.04.2016	Выполнено	
Предварительная защита выпускной квалификационной работы	19.05.2016	19.05.2016	Выполнено	
Защита выпускной квалификационной работы	20.06.2016	27.06.2016	Выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_ С.В. Мкртычев

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ В.А. Стариakov

## **Аннотация**

Тема данной выпускной квалифицированной работы: Разработка Web-представительства автоэкспертного бюро

Ключевые слова: Web-представительство, Автоэкспертное бюро, Web-технологии, php, MySQL.

Актуальность темы бакалаврской работы обусловлена необходимостью разработки Web-представительства автоэкспертного бюро. Объект исследования - является бизнес-процесс оформления заявки на проведение автоэкспертизы в автоэкспертном бюро.

Предметом исследования является автоматизация бизнес-процесса оформления заявки на проведение автоэкспертизы в автоэкспертном бюро.

Целью данной бакалаврской работы является разработка Web-представительства автоэкспертного бюро.

Для достижения поставленной цели в работе были решены следующие задачи:

- проанализировать объект автоматизации и выработать требования к Web-представительству автоэкспертного бюро;
- спроектировать Web-представительство автоэкспертного бюро;
- реализовать программное обеспечение Web-представительства на основе предложенных проектных решений;
- протестировать Web-представительство с целью выявления недостатков и их устранения;
- оценить экономическую эффективность разработки.

Работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка использованной литературы.

Web-представительство может быть рекомендовано для использования в страховых организациях и независимых автоэкспертных бюро.

Объем данной работы составляет 55 страниц, 23 рисунков, 4 таблиц, списка литературы из 24 источников, приложения.

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ .....	6
ГЛАВА 1 АНАЛИЗ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ НА РАЗРАБОТКУ WEB-ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА	
АВТОЭКСПЕРТНОГО БЮРО .....	6
1.1 Технико-экономическая характеристика предметной области .....	6
1.2 Характеристика автоэкспертного бюро .....	6
1.3 Формализация постановки задачи на разработку .....	8
1.4 Требования к Web-представительству автоэкспертного бюро .....	9
1.5 Анализ аналогов Web-представительства автоэкспертного бюро.....	13
ГЛАВА 2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ WEB- ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА АВТОЭКСПЕРТНОГО БЮРО.....	
2.1 Разработка логической модели Web-представительства .....	17
2.1.1 Диаграмма вариантов использования Web-представительства .....	18
2.1.2 Диаграмма классов Web-представительства.....	20
2.1.3 Диаграмма последовательности подачи заявки .....	22
2.2 Логическая модель данных Web-представительства .....	23
ГЛАВА 3 РЕАЛИЗАЦИЯ WEB-ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА	
АВТОЭКСПЕРТНОГО БЮРО .....	25
3.1 Обоснование архитектуры разработки. ....	25
3.2 Выбор средств реализации Web-представительства .....	26
3.2.1 Выбор языка программирования .....	26
3.2.2 Выбор системы управления базами данных .....	28
3.2.3 Физическая модель данных.....	31
3.3 Технология хранения графических данных .....	32
3.4 Обоснование использования Web-сервера .....	34
3.5 Тестирование Web-представительства .....	35
3.6 Описание работы Web-представительства .....	38
3.7 Оценка экономической эффективности проекта .....	42
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	47
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	51

## **Введение**

Одной из проблем, с которой приходится сталкиваться владельцу транспортного средства, является необходимость своевременной и объективной оценки материального ущерба, обусловленного повреждением автомобиля в результате дорожно-транспортного происшествия (ДТП).

Данная проблема решается с помощью автоэкспертизы, которая проводится специализированными организациями – автоэкспертными бюро.

Как показывает практика, на проведение автоэкспертизы затрачивается много времени, особенно на стадии оформления заявки и предварительного осмотра транспортного средства (ТС) в автоэкспертном бюро.

Данную проблему можно решить с помощью Web-представительства автоэкспертного бюро, оснащенного опциями для подачи клиентом заявки на проведение автоэкспертизы в онлайновом режиме.

Таким образом, **актуальность** темы бакалаврской работы обусловлена необходимостью разработки Web-представительства автоэкспертного бюро.

**Объектом исследования** является бизнес-процесс оформления заявки на проведение автоэкспертизы в автоэкспертном бюро.

**Предметом исследования является** автоматизация бизнес-процесса оформления заявки на проведение автоэкспертизы в автоэкспертном бюро.

**Целью** данной бакалаврской работы является разработка Web-представительства автоэкспертного бюро.

**Теоретическая значимость** работы заключается в выработке решений проектирования и реализации Web-представительства автоэкспертного бюро.

**Практическая значимость** работы состоит в сокращении времени оформления заявки на проведение автоэкспертизы в автоэкспертном бюро.

Для достижения поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать объект автоматизации и выработать требования к Web-представительству автоэкспертного бюро;
- спроектировать Web-представительство автоэкспертного бюро;

- реализовать программное обеспечение Web-представительства на основе предложенных проектных решений;
- протестировать Web-представительство с целью выявления недостатков и их устранения;
- оценить экономическую эффективность разработки.

Бакалаврская работа состоит из введения, трёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений.

Во введении обоснована актуальность работы, определены объект, предмет и цель исследования.

В первой главе произведен анализ объекта автоматизации, сформулированы требования к Web-представительству, дан обзор и анализ известных ИТ-решений для управления бизнес-процессами автоэкспертных бюро.

Вторая глава посвящена разработке логической модели Web-представительства и проектированию ее базы данных.

В третьей главе описан процесс реализации Web-представительства, приведены результаты его тестирования и дано экономическое обоснование разработки.

В заключении приведены результаты, которые были достигнуты в процессе выполнения бакалаврской работы.

В приложении представлены фрагменты программного кода и другие дополнительные материалы

В заключении сформулированы основные выводы, которые были сделаны в процессе проведения исследования и описаны результаты практической реализации выпускной квалификационной работы.

## **Глава 1 Анализ объекта автоматизации и постановка задачи на разработку Web-представительства автоэкспертного бюро**

### **1.1 Технико-экономическая характеристика предметной области**

Предметной областью бакалаврской работы (далее – ВКР) являются автоэкспертиза.

Автоэкспертиза (далее – экспертиза) – это процедура, в ходе которой специалист автоэкспертного бюро оценивает ущерб, нанесенный автомобилю в результате ДТП или другого подпадающего под условия страхования случая, или дает независимую оценку состояния ТС.

От того насколько хорошо организован процесс обслуживания клиентов автоэкспертного бюро зависят следующие показатели:

- качество и скорость оформления договора на экспертизу;
- качество введенной информации и возможность её обработки;
- качество и скорость оценки состояния ТС.

Основная цель разработки Web-представительства автоэкспертного бюро – это создание единого портала, в котором будет находиться вся необходимая информация о бюро и его услугах.

Помимо всего прочего Web-представительство должно обеспечивать функциональность, позволяющую клиентам подавать заявку на экспертизу ТС в онлайновом режиме.

### **1.2 Характеристика автоэкспертного бюро**

В качестве примера рассмотрим отдел автоэкспертизы Межрегиональной дирекции страховой компании «Астро-Волга».

Акционерное общество «Страховая компания «Астро-Волга» (АО «СК «Астро-Волга») создано в 1994 г. (регистрационный № 2619). Уставный капитал - 266 088 324 руб. Сайт компании: [www.astro-volga.ru](http://www.astro-volga.ru)

Компания является членом Всероссийского Союза Страховщиков, Ассоциации страховщиков «Большая Волга», Российского Союза Автостраховщиков, Средневолжской Торгово-Промышленной палаты Гильдии финансистов.

В АО «СК «Астро-Волга» создана необходимая организационная структура, имеются значительные материально-технические ресурсы (собственные офисные помещения, компьютерное оснащение, средства транспорта и т.п.), работают квалифицированные управленческие кадры и специалисты-профессионалы страхового бизнеса, применяются современные страховые и информационные технологии. Круглосуточно работает телефонная диспетчерская служба.

Действуют Межрегиональная дирекция (МРД) в г.Тольятти и филиал в г. Сызрани.

АО «СК «Самара» (лицензия С № 2619 63 от 20.03.2006 г., выдана ФССН) осуществляет:

- страхование движимого и недвижимого имущества юридических и физических лиц, средств автомобильного, водного, воздушного транспорта, грузов, строительно-монтажных работ, права собственности (титула), урожая (посевов);
- страхование различных видов гражданской ответственности, включая страхование ответственности членов СРО, в строительной, оценочной, медицинской и др. профессиональных сферах, обязательное и добровольное страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств, ответственности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, ответственности по государственным (муниципальным) контрактам, ответственности управляющих компаний ЖКХ;
- страхование от несчастных случаев, включая добровольное и обязательное страхование пассажиров;
- добровольное медицинское страхование.

Устойчивое финансовое положение, хороший сервис, надежная перестраховочная защита в крупнейших страховых компаниях России делают АО «Астро-Волга» (далее- страховую компанию) привлекательной для развития долгосрочных деловых отношений.

Основные бизнес-процессы МРД страховой компании:

- маркетинг;
- разработка страховых продуктов;
- продажа страховых продуктов;
- андеррайтинг;
- страховое обслуживание;
- урегулирование страховых случаев.

### **1.3 Формализация постановки задачи на разработку**

Первичным документом для заключения договора на проведение экспертизы является заявка клиента.

Заявка составляется по стандартной форме в соответствии с Правилами проведения экспертизы в конкретном автоэкспертном бюро.

Формально структура данных заявки  $Z$  может быть представлена в виде совокупности [13]:

$$Z = (B, K, C, F, U), \quad (1.1)$$

где  $B$  - реквизиты автоэкспертного бюро (ИИН, номер лицензии, юридический адрес и т.д.);

$K$  – реквизиты клиента (серия и номер паспорта, адрес и т.д.);

$C$  – реквизиты автомобиля (государственный регистрационный номер, VIN, серия и номер паспорта ТС, год изготовления, пробег и т.д.);

$F$  – фотографии ТС с разных ракурсов.

$U$  – вид услуги.

Выражение (1.1) является основой для разработки логической модели данных Web-представительства автоэкспертного бюро.

На стадии обработки заявка может быть представлена как конечный автомат вида:

$$A = \langle XA, YA, ZA, za_0 \rangle, \quad (1.2)$$

где  $X A, Y A$  – данные заявки до и после обработки соответственно;

$Z A$  – конечное множество состояний заявки, определяемое ее жизненным циклом;

$za_0$  – начальное состояние договора.

Формализованная постановка задачи оптимизации бизнес-процесса оформления заявки  $T_3$  будет иметь вид:

$$T_3 = \sum_i T_i \rightarrow \min, \quad (1.3)$$

где  $T_i$  – затраты времени на  $i$ -ом этапе оформления заявки, при ограничении на максимальное допустимое время оформления заявки, установленное Правилами проведения экспертизы в автоэкспертном бюро МРД страховой компании «Астро-Волга».

#### **1.4 Требования к Web-представительству автоэкспертного бюро**

Web-представительство предназначено для представления автоэкспертного бюро МРД страховой компании «Астро-Волга» в Интернете и обеспечения ввода заявок клиентов в онлайновом режиме.

- **Основные цели разработки Web-представительства**

- Цели разработки Web-представительства:
- познакомить посетителей с автоэкспертным бюро, направлениями его деятельности, представить информацию об услугах и способах их предоставления;
- автоматизировать бизнес-процесс оформления заявок клиентов на проведение экспертизы.

- **Целевая аудитория Web-представительства**

- К целевой аудитории Web-представительства относятся владельцы ТС.

- **Требования к структуре и функциональности Web-представительства**

- Web-представительство представляет собой структуру, доступную в сети под доменным именем:  
<http://u1357.blue.elastictech.org>.
  - Web-представительство должно быть с четко разделенными функциями и состоять из взаимосвязанных разделов.
- **Требования к квалификации персонала автоэкспертного бюро**
    - Для поддержки и эксплуатации Web-представительства и Web-интерфейса управления сайтов от работников бюро не должно требоваться каких-либо высоких знаний технологий или программных продуктов, каких-либо технических навыков, исключением может быть только общие навыки работы с персональным компьютером и стандартными Web-браузерами (такие как Mozilla или Chrome).
  - **Требования к сохранности информации**
    - Под сохранением информации Web-представительства понимается резервное копирование содержимого базы данных и её структуры, в том числе фотографий ТС. Процесс резервного копирования производит сотрудник, который назначен ответственным за поддержку Web-представительства, данная процедура производится не реже одного раза в неделю.
  - **Требования к разграничению доступа**
    - Информация, располагаема на Web-представительстве, находится в общедоступном состоянии.
    - Пользователей Web-представительства можно условно разделить на 3 группы в соответствии с правами доступа:
      - посетители;
      - редактор (сотрудник Заказчика);
      - администратор (сотрудник Заказчика).

Посетители имеют доступ только к общедоступной части Web-представительства.

Доступ к административной части имеют пользователи с правами редактора и администратора.

В правах редактора редактировать размещенную информацию на Web-представительстве.

Возможности администратора так же выполнять все те же действия, что и Редактор, и кроме того:

- возможность добавить нового пользователей с правами Редактора;
- добавлять и удалять разделы сайта.
- Доступ к части администратора возможен лишь с уникальным логином и паролем, который выдается администратором данного web-представительства. Генерация пароля происходит автоматически и сгенерированный пароль высыпается на почту пользователя, которую он указал при регистрации. При первой попытке войти в часть администратора система предложит изменить пароль на свою (нужно ввести новый пароль руками).
- Для защиты от несанкционированного доступа к части администратора, стоит придерживаться следующим правилам когда составляется пароль:
  - длина пароля не должна быть менее 8 символов;
  - пароль должен содержать в себе цифры и латинские буквы с различным регистром, а так же и другие символы содержащиеся на клавиатуре;
  - пароль не должен быть в виде какого-либо словарного слова и не должен содержать в себе буквы, которые расположены на клавиатуре рядом друг с другом;
- **Требования к функциям (задачам), выполняемым Web-представительством**
  - Web-представительство должно состоять из разделов:
    - Главная страница.
    - О Компании.

- Цены на услуги.
  - Вход/регистрация в личный кабинет.
  - Активные заявки.
  - Новая заявка.
- **Требования к дизайну**
    - Стиль Web-представительства можно представить как современный, деловой. В качестве фонового цвета рекомендуется использовать белый или светлые оттенки голубого и красного. Оформление Web-представительства должно оставлять приятные ощущения.
    - Оформление не должно иметь какой то лимит информации, которую несет web-представительство: хотя на Web-представительстве и должно присутствовать много графики, но оно должно быть удобным в плане навигации и после первого посещения не должен пропадать интерес и пользователь должен не однократно посещать web-представительство.
  - **Требования к видам обеспечения**
    - **Требования к информационному обеспечению**
      - все данные по заявкам Web-представительства, включая фотографии поврежденных ТС, должны храниться в структурированном виде под управлением реляционной СУБД.
  - **Требования к языкам программирования**
    - для реализации динамических страниц язык для написания выбирается на усмотрение разработчика.
  - **Требования к лингвистическому обеспечению**
    - web-представительство должно быть выполнено на русском языке.
  - **Требования к программному обеспечению**

- программное обеспечение части клиента должна удовлетворять следующим требованиям:
  - Web-браузер: Internet Explorer, Mozilla, Chrome и др.
  - Включенная поддержка Javascript, Cookies.
- Требования к аппаратному обеспечению
  - серверная часть для хранения Web-представительства выбирается на усмотрение разработчика.
  - аппаратное обеспечение клиентской части должно обеспечивать поддержку программного обеспечения клиентской части, указанного выше.

## 1.5 Анализ аналогов Web-представительства автоэкспертного бюро.

Рассмотрим ниже следующие ИТ-решения Web-представительства автоэкспертного бюро на предмет соответствия установленным требованиям.

Автоэкспертное бюро «ИНАВЭКС» (<http://inavex.ru/>) [17]

На рисунке 1.1 представлена главная страница Web-представительства автоэкспертного бюро «ИНАВЭКС».

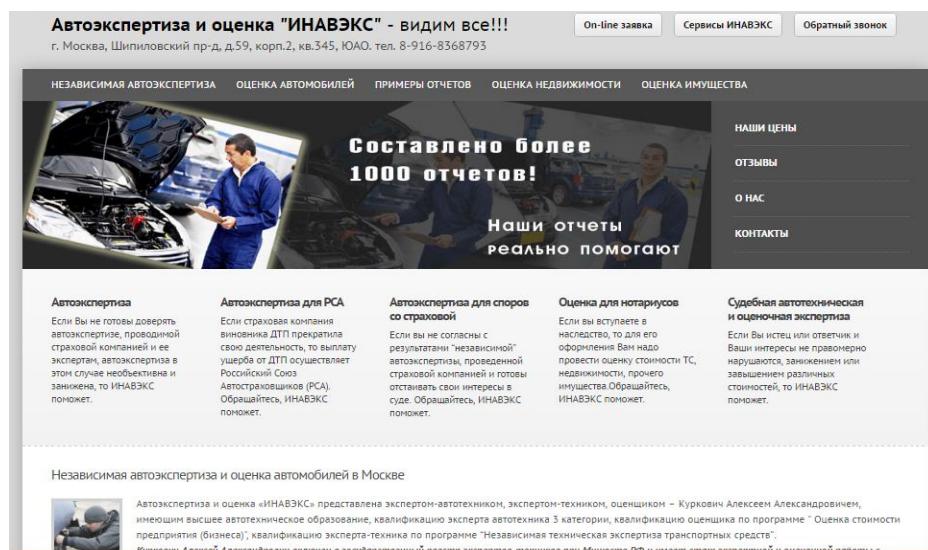


Рисунок 1.1 – Автоэкспертное бюро «ИНАВЭКС»

Достоинства:

- возможность создать On-line заявку;
- возможность заказать обратный звонок;
- проведение различной экспертизы.

## Недостатки:

- недостаточно понятный интерфейс;
- на сайте отсутствует личный кабинет клиента.

Автоэкспертное бюро «Альфа» ([tlt.com/avtoexp.htm](http://tlt.com/avtoexp.htm)) [20]

На рисунке 1.2 представлена главная страница Web-представительства автоэкспертного бюро «Альфа».

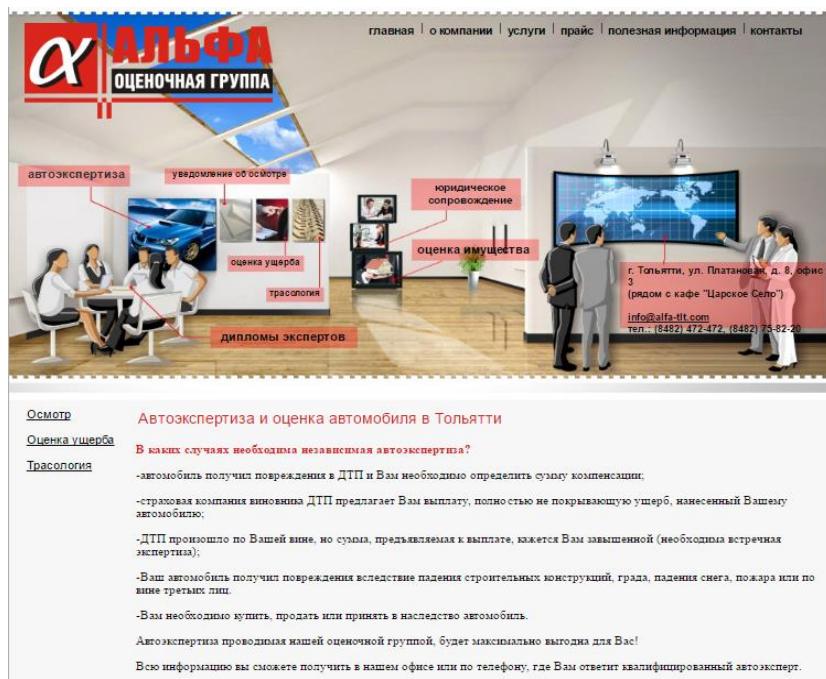


Рисунок 1.2 – Автоэкспертное бюро «ИНАВЭКС»

## Достоинства:

- понятная навигация сайта;
- проведения различной экспертизы.

## Недостатки:

- на сайте отсутствует личный кабинет;
- не возможно создать заявку прямо на сайте;
- невозможно заказать обратный звонок.

Таблица 1.1 – Сравнительный анализ существующих Web-представительств

Требования	«Инавэкс»	«Альфа»
Возможность ввода онлайн-заявки	+	-
Возможность заказа обратного звонка	+	-
Наличие личного кабинета	-	-
Понятная навигация по сайту	-	+
Проведение различной экспертизы	+	+
Современный дизайн	+	-
Итог	4	3

В итоге мы проанализировали два Web-представительства автоэкспертного бюро и выявили их достоинства и недостатки. Общим недостатком для всех анализируемых сайтов является отсутствие личного кабинета. Так же отсутствие On-line заявки и заказа обратного звонка.

Все полученные данные, полученные при анализе уже существующих Web-представительств мы будем использовать при создании своего Web-представительства.

### Выводы по главе 1

1) Анализ существующих Web-представительств автоэкспертного бюро показал основные достоинства и недостатки, на основании которых было

принято решение разработать собственное Web-представительство автоэкспертного бюро.

2) Были сформулированы основные требования на разработку Web-представительства автоэкспертного бюро.

## Глава 2 Проектирование компонентов Web-представительства автоэкспертного бюро

### 2.1 Разработка логической модели Web-представительства

На логическом уровне web-представительство преподносится в виде визуальной объектной модели, которая разработана с помощью объектно-ориентированного подхода. В процессе логического проектирования отображение концептуальной модели Web-представительства происходит на логической схеме ее БД.

Объектно-ориентированный (ОО) подход объектную декомпозицию, при этом статическая структура системы описывается в терминах объектов и связях между ними, а поведение системы – в терминах обмена сообщениями между объектами. Преимущество визуальной модели является точность представления решения, которое было выбрано и относительная простота реализации программной части [10].

На данный момент, популярным языком для разработки логической модели данных является Унифицированный язык моделирования UML (Unified Modeling Language). Создан этот язык был с помощью объединения изобразительных средств трех наиболее распространенных методов моделирования, были использованы такие как метод Буча Г., Метод ОМТ (Object Modeling Technique) Д. Рамбо и метод вариантов использования И. Якобсона.

UML это язык визуального моделирования, он охватывает основные стадии ОО анализа и дизайна. UML язык предназначен для построения набора моделей, которые описывают проектируемую программную систему.

Модель UML состоит из элементов, где элементы это классы, компоненты, объекты между которыми устанавливаются отношения.

В соответствие с учением UML, каждый элемент имеет свое графическое представление. Средства автоматизации моделирования, построенные на основе UML, и исходя из этого включают в себя средства графического

визуального представления моделей. Благодаря высокой популярности авторов, язык UML стал для средств визуального моделирования стандартом де-факто. Одной из наиболее распространенных графических сред моделирования является CASE - система Rational Rose, выпускаемая компанией Rational. Эта программа, построена на UML и ее рекомендуются использовать в качестве базовых средств логического моделирования систем.

В методике языка UML модель показана как совокупность диаграмм, описывающих различные аспекты структуры и поведения исследуемой системы. Но при всем этом многообразии их типов при логическом моделировании ИС используются, как правило, диаграммы, составляющие ядро языка (в частности, диаграмма вариантов использования, диаграмма классов)[13].

### **2.1.1 Диаграмма вариантов использования Web-представительства**

Диаграмма последовательности использования (use case diagram) применяется при моделировании работы при бизнес – анализе, которые выполняет организация, и для моделирования к требованиям по функциональности проекта. Построение модели требований дополняется текстовым описанием, если это не необходимо. С помощью use cases представляется иерархическая организация требований.

С системно-аналитической точки зрения построение данной диаграммы выполняет исходную структуру предметной области, а не только функциональные требования, которые представлены к предметной области. Последняя задача является в каком-то роде искусством и включает в себя умение выделять главное в модели системы, а не только следовать каким-то техническим рекомендациям.

Хотя рациональный унифицированный процесс не исключает итеративный возврат в последующем к диаграмме вариантов использования для ее модификации, не вызывает сомнений тот факт, что любая подобная модификация потребует, как по цепочке, изменений во всех других представлениях системы. Поэтому всегда необходимо стремиться к возможно более точному

представлению модели именно в форме диаграммы вариантов использования.

Если же варианты использования применяются для спецификации части системы, то они будут эквивалентны соответствующим вариантам использования в модели подсистемы для части соответствующего пакета. Важно понимать, что все сервисы системы должны быть явно определены на диаграмме вариантов использования, и никаких других сервисов, которые отсутствуют на данной диаграмме, проектируемая система не может выполнять по определению. Более того, если для моделирования реализации системы используются сразу несколько моделей (например, модель анализа и модель проектирования), то множество вариантов использования всех пакетов системы должно быть эквивалентно множеству вариантов использования модели в целом.

Диаграмма вариантов использования отражает организационный аспект системы.

Разработка диаграммы преследует следующие цели:

- определить общие границы и контекст моделируемой предметной области;
- сформулировать общие требования к функциональному поведению проектируемой системы;
- разработать исходную концептуальную модель системы для ее последующей детализации в форме логических и физических моделей;
- подготовить исходную документацию для взаимодействия разработчиков системы с ее заказчиками и пользователями.

Варианты использования идентифицируются исходя из следующих соображений: каждый вариант использования представляет собой некоторую функцию, выполняемую системой в ответ на воздействие действующего лица (актера), и характеризует конкретный способ применения системы, диалог между актером и системой.

На рисунке 2.1 представлена диаграмма вариантов использования процесса подачи заявки на автоэкспертизу.

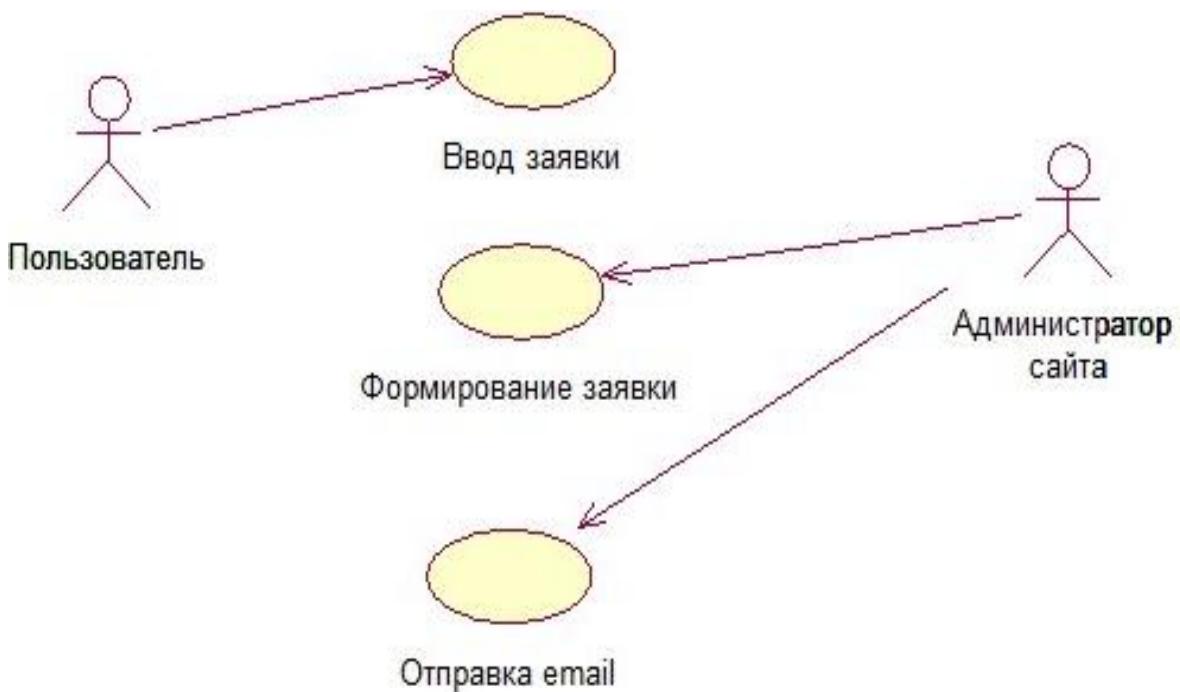


Рисунок 2.1 – Диаграмма вариантов использования процесса подачи заявки на автоэкспертизу

На диаграмме представлены следующие элементы:

- Актеры: Пользователь, Администратор сайта.

Варианты использования: клиент подает заявку на проведения автоэкспертизы, после поступления заявки на почту идет формирования, после формирования заявки и проведения экспертизы, менеджер отправляет сообщения о результате проведения экспертизы клиенту.

Диаграмма вариантов использования отображает функциональный процесс подачи заявки на автоэкспертизу.

### 2.1.2 Диаграмма классов Web-представительства

Диаграмма классов составляет ядро языка UML и отражает элементный и статический аспекты логической модели Web-представительства.

В процессе создания диаграммы классов Web-представительства решаются задачи выделения базовых классов, определение их внутренней структуры и установление взаимосвязей между классами.

Иными словами, на первом этапе необходимо с позиций объектно-ориентированного подхода провести формализацию элементов указанной модели, используя нотацию языка UML.

Следует отметить, что на основании диаграммы классов разрабатываются такие важные и взаимосвязанные компоненты логической модели системы, как схема наследования (иерархия) типов ее объектов и спецификация.

Разработка диаграммы классов Web-представительства производим в следующей последовательности:

- в объектно-структурной модели Web-представительства с помощью метода объектной декомпозиции выделяются кандидаты в классы;
- в нотации языка UML строится схема наследования классов объектной модели Web-представительства и разрабатывается ее спецификация.

На рисунке 2.2 представлена диаграмма классов Web-представительства автоэкспертизы.

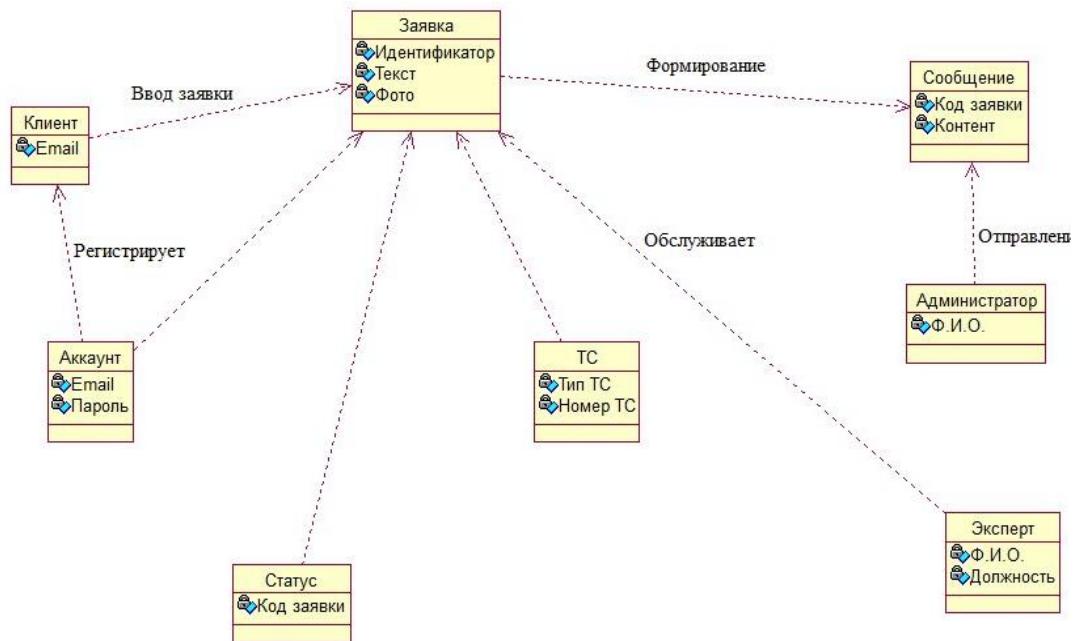


Рисунок 2.2 – Диаграмма классов Web-представительства

Спецификация классов:

- заявка – класс подачи заявки на экспертизу;
- администратор – класс пользователей Web-представительства;

- клиент – класс лиц, делающих заявку на экспертизу;
- эксперт – класс лиц, обслуживающих заявку на экспертизу.

Диаграмма классов Web-представительства является основой для разработки его логической модели данных.

### 2.1.3 Диаграмма последовательности подачи заявки

На диаграмме последовательности взаимодействие объектов можно рассматривать во времени в виде представления временных особенностей передачи и приема сообщений между объектами. Ось времени на диаграммах последовательности не указывается явно, но подразумевается, что время в них растет сверху вниз.

Сообщение представляет собой законченный фрагмент информации, который отправляется одним объектом другому. Прием сообщения воспринимается как событие, приводящее к выполнению определенных действий, направленных на решение отдельной задачи тем объектом, которому это сообщение отправлено.

На рисунке 2.3 представлена диаграмма последовательности подачи заявки.

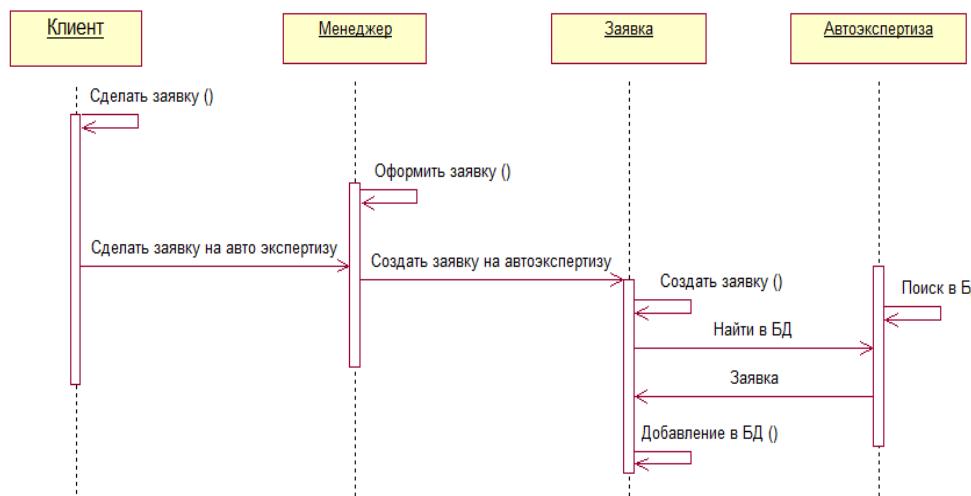


Рисунок 2.3 – Диаграмма последовательности подачи заявки

В случайный момент времени объект Клиент обращается к объекту Менеджер с просьбой открыть Заявку на авто экспертизу. Менеджер оформляет Заявку Эксперту.

Объект Заявка обращается к объекту Эксперт с командой выполнить поиск в БД.

Объект Эксперт производит поиск в БД и возвращает результат объекту Заявка.

Объект Заявка добавляет запись в БД.

Диаграмма последовательности отображает динамический аспект объекта автоматизации.

## **2.2 Логическая модель данных Web-представительства**

Логический уровень модели данных содержит логическую структуру всей базы данных (с точки зрения администратора БД). Фактически, это полное представление требований к данным, которое не зависит от любых соображений относительно способа их хранения. На этом уровне представлены следующие компоненты: все сущности, их атрибуты и связи; накладываемые на данные ограничения; семантическая информация о данных; информация о мерах обеспечения безопасности и поддержки целостности данных. Логический уровень не содержит никаких сведений о методах хранения данных, так как не связан с конкретной СУБД.

На рисунке 2.4 представлена логическая модель данных, построенная в методологии IDEF1X.

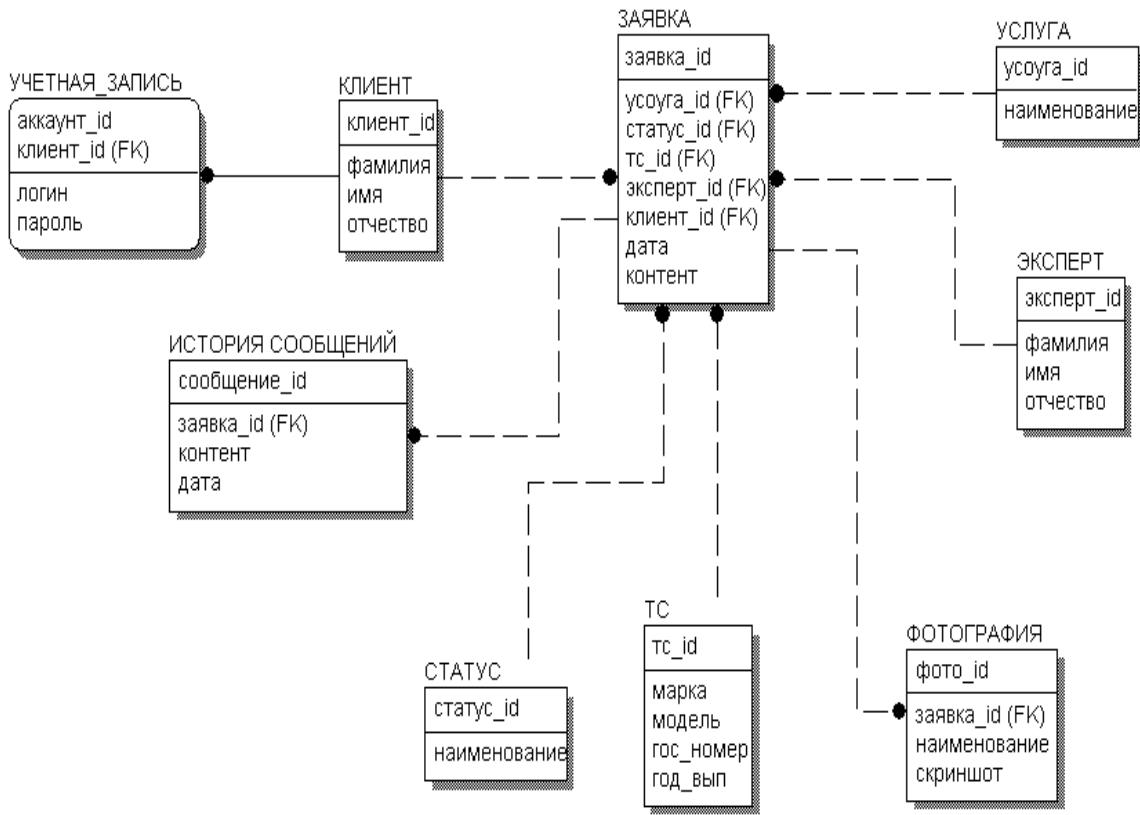


Рисунок 2.4 – Логическая модель данных Web-представительства

Логическая модель данных является основой для физического проектирования данных Web-представительства.

## Выводы по главе 2

1) Логическое моделирование – это процесс разработки объектной модели и логической модели данных Web-представительства для его последующей физической реализации.

2) Для отражения функционального, статического динамического аспектов Web-представительства используются диаграмма вариантов использования, диаграмма классов и диаграмма последовательности соответственно.

## Глава 3 Реализация Web-представительства автоэкспертного бюро

### 3.1 Обоснование архитектуры разработки.

Для реализации Web-представительства используется трехзвенная архитектуре «клиент-сервер». Эта архитектура используется во всех современных Web-приложениях.

На рисунке 3.1 показана диаграмма развертывания Web-представительства.

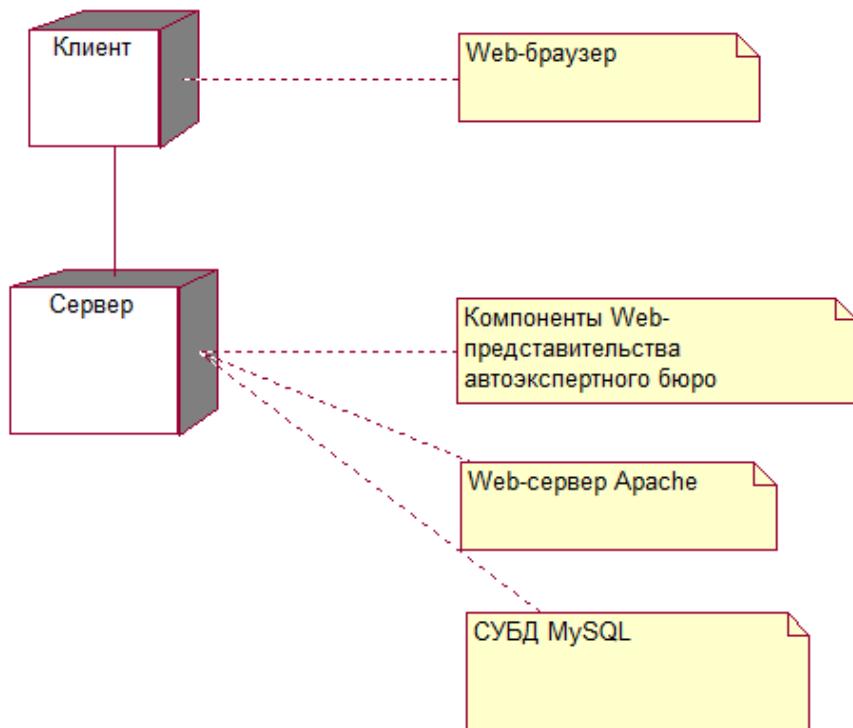


Рисунок 3.1 - Диаграмма развертывания Web-представительства

Данная диаграмма отражает физические взаимосвязи между программными и аппаратными компонентами информационной системы.

Web-представительство состоит из следующих компонентов:

- 1) Клиент – Web –браузер (IE, Mozilla, Chrome, Safari).
- 2) Web-сервер – построен на базе ПО Apache.
- 3) Сервер баз данных на основе СУБД MySQL.

Доступ к серверам осуществляется через Интернет-канал.

### **3.2 Выбор средств реализации Web-представительства**

#### **3.2.1 Выбор языка программирования**

Рассмотрев наиболее популярные технологии разработки информационных ресурсов можно приступить к выделению критериев, характеризующих технологии с целью разработки на основе которых, методики выбора оптимального средства создания информационного ресурса в зависимости от конкретных прикладных задач.

Разработка каждого информационного ресурса диктует конкретные требования в зависимости от прикладных задач: структура, вид работы с информацией (получение, хранение, передача, обработка), а также от характеристик самой технологии. Исходя из этих требований, можно выделить критерии сравнения следующих интернет-технологий: Python, Perl и PHP.

**Perl** Является интерпретируемым языком. Это означает, что программы, написанные на Perl, обычно исполняются путем вызова интерпретатора Perl и передачи ему списка команд, из которых состоит программа. Поскольку интерпретатор читает и исполняет команды Perl именно таким образом, разработчики часто называют программы на Perl – скриптами [15].

Очень гибкий язык, но более сложен в изучении. Основная особенность, это регулярные выражения. Используется в основном для написания средних по объёмам и сложности интернет-приложений. Очень удобно на Perl писать приложения для семейства операционных систем UNIX [15].

**Python** – один из языков программирования общего назначения, который является языком высокого уровня, язык направлен на повышение производительности разработчика и читаемости кода. Синтаксис ядра Python минимален. Но в это же время библиотеки, которые стандартно включены в Python включают в себя большой объем полезных функций [7].

Python включает в себя несколько вариантов программирования, в том числе структурное и объектно-ориентированное. Основные конфигурации Python – это возможность динамической типизации, автоматическим управлением памятью, механизмом обработки исключений, поддерж-

кой многопоточных вычислений. Код в Python преобразовывается в функции и классы, которые объединяются в модули, которые в свою очередь могут быть объединены в пакеты [7].

Python – это язык, который развивается с высокой активностью. В следствие этого и наличия других причин на Python, такие стандарты как ANSI, ISO и другие отсутствуют, в то время как их роль выполняет CPython [7].

PHP - это язык программирования, специально разработанный для написания Web-приложений (сценариев), исполняющихся на Web-сервере [8,13].

Важным преимуществом языка PHP перед такими языками, как языков Perl и С заключается в возможности создания HTML документов с внедренными командами PHP [14].

Значительным отличием PHP от какого-либо кода, выполняющегося на стороне клиента, например, JavaScript, является то, что PHP-скрипты выполняются на стороне сервера [9, 24].

PHP позволяет создавать качественные Web-приложения за очень короткие сроки, получая продукты, легко модифицируемые и поддерживаемые в будущем[15].

Практический характер PHP обусловлен пятью важными характеристиками [14] :

- традиционность;
- простота;
- эффективность;
- безопасность;
- гибкость.

Существует еще одна «характеристика - PHP распространяется бесплатно, с открытыми исходными кодами ( OpenSource ) [23].

Пятая версия PHP была выпущена разработчиками 13 июля 2004 года. Изменения включают обновление ядра Zend (ZendEngine 2), что существенно

увеличило эффективность интерпретатора. Введена поддержка языка разметки XML. Полностью переработаны функции ООП, которые стали во многом схожи с моделью, используемой в Java. В частности, введён деструктор, открытые, закрытые и защищённые члены и методы, окончательные члены и методы, интерфейсы и клонирование объектов [16].

На таблице 3.1 представлен сравнительный анализ средств реализации.

Таблица 3.1 – Сравнительный анализ языков программирования

Характеристика	PHP	Perl	Python
Простота синтаксиса	+	-	+
Простота изучения	+	-	+
Опыт работы с языком	+	-	-
Поддержка языка на хостинге	+	-	+
Большое количество обучаемой документации	+	+	+
Популярность в использовании	+	-	+
Итого	6	1	5

В результате обзора технологий разработки Web-приложений был выбран язык программирования PHP.

### 3.2.2 Выбор системы управления базами данных

При разработке Web-представительства наличие сервера баз данных является неотъемлемой частью проекта.

Система управления базами данных (СУБД) – совокупность программных и лингвистических средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных [8, 7].

Функции СУБД:

- управление данными во внешней памяти;
- управление буферами оперативной памяти;
- управление транзакциями;
- поддержка языков БД;
- администрирование базы данных;
- журнализация (запись в журнале соответствует некоторой операции изменения БД).

Современная СУБД содержит следующие компоненты [17]:

- ядро, отвечающее за управление данными во внешней или оперативной памяти и журнализацию;
- процессор языка базы данных, обеспечивающий оптимизацию запросов на извлечение и изменение данных и создание, как правило, машино-независимого исполняемого внутреннего кода;
- подсистему поддержки времени исполнения, которая интерпретирует программы манипуляции данными, создающие пользовательский интерфейс с СУБД;
- сервисные программы (внешние утилиты), обеспечивающие ряд дополнительных возможностей по обслуживанию информационной системы.

На сегодняшний день существует множество систем управления баз данных, проанализировав некоторые варианты, было выбрано три самых популярных варианта. Самыми популярными являются MySQL, MongoDB и PostgreSQL.

PostgreSQL – свободная объектно-реляционная система управления базами данных.

Существует в реализациях для множества UNIX-подобных платформ, включая AIX, различные BSD-системы, HP-UX, IRIX, Linux, Mac OS X, Solaris/OpenSolaris, Tru64, QNX, а так же для Microsoft Windows.

Достоинствами PostgreSQL являются высокопроизводительные и надежные механизмы транзакций и репликации, расширяемая система встроенных языков программирования, наследование, легкая расширяемость.

Недостатками являются сложная инсталляция, отсутствие русифицированной документации, сбои в работе окружения, потеря форматирования программного кода, изменение локализации, не доведенные до совершенства технически базовые средства работы программиста, сложности с поиском хостинга с поддержкой PostgreSQL.

MongoDB — документоориентированная система для управления базами данных (СУБД) в которой открыт исходный код, который не требует описания схемы таблиц. Данная СУБД написана на языке C++.

Основные возможности данной СУБД:

- документо-ориентированное хранение;
- поддержка языка SQL;
- наличие динамических запросов;
- поддержка индексов;
- полнотекстовый поиск с поддержкой русского языка.

MySQL – свободная реляционная система управления базами данных, разработку и поддержку на данный момент осуществляет компания Oracle [8, 17].

MySQL является самой популярной СУБД и имеет большее количество преимуществ. Ее основными преимуществами является простота в работе и инсталляции, гибкость, богатый функционал, безопасность данных, масштабируемость, скорость работы [8, 22].

На таблице 3.2 представлен сравнительный анализ СУБД.

Таблица 3.2 – Сравнительный анализ СУБД

Характеристика	MySQL	PostgreSQL	MongoDB
Масштабируемость	+	+	+
Стабильность работы	+	-	-
Быстродействие работы	+	-	-
Популярность в использование	+	-	-
Простота в использование	+	+	+
Итого	5	2	2

На основании результатов анализа различных СУБД, было решено выбрать MySQL для реализации базы данных Web-представительства.

Ее возможности и простота в работе достаточно полно отвечают необходимым требованиям.

### 3.2.3 Физическая модель данных

Физическая модель данных – это описание логической модели данных в концепции конкретной базы данных.

Здесь рассматриваются основные отношения, организация файлов и индексов, предназначенных для обеспечения эффективного доступа к данным, а также все связанные с этим ограничения целостности и средства защиты данных в рамках конкретной СУБД (в рассматриваемом случае – MySQL).

На рисунке 3.2 изображена физическая модель данных разрабатываемого Web-представительства, построенная на основе его логической модели данных.

В БД Web-представительства представлены следующие таблицы:

Users, Users\_group, groups, zavki, Login\_attempts.

Для каждого определения свой тип данных, который хранится в полях таблиц.

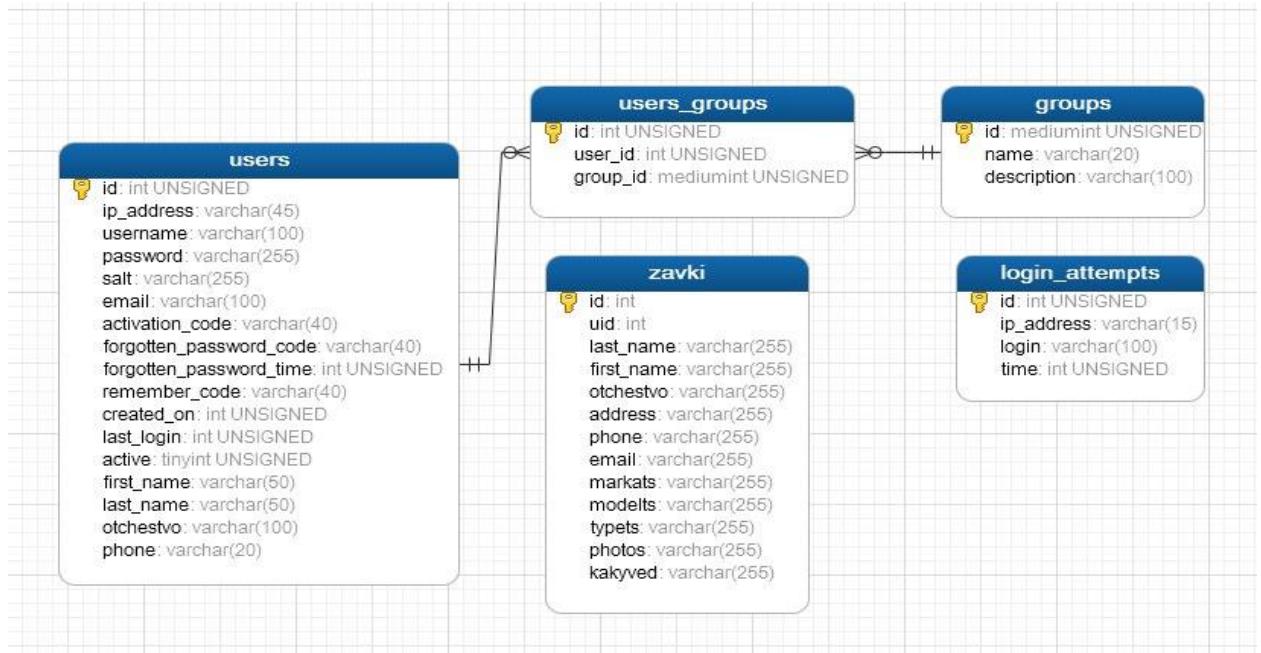


Рисунок 3.2 – Физическая модель данных

Данная физическая модель данных построена с учетом выбранной СУБД MySQL.

### 3.3 Технология хранения графических данных

Для ускорения процесса экспертизы заявка должна содержать фотографии (графические данные) поврежденного ТС с различных ракурсов.

Возможны два способа хранения графических данных (фотографий).

Первый способ заключается в обеспечении загрузки файлов фотографий в специальную папку на жестком диске компьютера-сервера и сохранение ссылок на них в соответствующем поле таблицы заявок БД.

Достоинством данного способа является простота реализации и относительно небольшой размер БД системы.

Недостатком данного способа является низкая надежность, обусловленная необходимость хранения файлов только в строго определенной папке

и требованием обязательного создания резервных копий графических файлов помимо резервного копирования БД.

Второй способ заключается в хранении графической информации в поле БД с определенным типом данных.

Достоинством данного способа является высокая надежность хранения данных.

Недостаток – увеличение размера БД.

По согласованию с заказчиком выбран второй способ.

Для его реализации БД MySQL необходимо определить одно из полей таблицы, как производное от типа BLOB.

Под типом BLOB стоит понимать большой двоичный объект. Для хранения типов данных BLOB обладает несколькими вариантами:

- TINYBLOB - хранит до 255 байт;
- BLOB – хранит до 64 килобайт информации;
- MEDIUMBLOB – хранит до 16 мегабайт;
- LONGBLOB – хранит до 4 гигабайт.

Исходя из этого, для того чтобы хранить изображения необходимо создать таблицу images, в которую будут входить такие поля, как id, content:

- id - это id изображения;
- content - это поле для хранения изображения.

Для того что бы сохранить изображение в базе данных, нужно считать файл в переменную и создать запрос для добавления в таблицу данных.

На рисунке 3.3 показан PHP-код формы для загрузки изображения на сервер.

```
<form enctype="multipart/form-data" method="post" action="putimage.php">
Изображение: <input type="file" name="image" />
|<input type="submit" value="Загрузить" />
```

Рисунок 3.3 – Код формы загрузки изображения

На рисунке 3.4 показан код обработчика формы.

```
// Проверяем пришел ли файл
if( !empty( $_FILES['image']['name'] ) ) {
    // Проверяем, что при загрузке не произошло ошибок
    if ( $_FILES['image']['error'] == 0 ) {
        // Если файл загружен успешно, то проверяем - графический ли он
        if( substr($_FILES['image']['type'], 0, 5)=='image' ) {
            // Читаем содержимое файла
            $image = file_get_contents( $_FILES['image']['tmp_name'] );
            // Экранируем специальные символы в содержимом файла
            $image = mysql_escape_string( $image );
            // Формируем запрос на добавление файла в базу данных
            $query="INSERT INTO `images` VALUES(NULL, '".$image."')";
            // После чего остается только выполнить данный запрос к базе данных
            mysql_query( $query );
        }
    }
}
```

Рисунок 3.4 – Код обработчика формы

Для уменьшения размера БД принято решение ввести ограничение на размер фотографии (до 400 кБ).

Кроме того, допускается использование файлов типа DJVU, для просмотра которых следует использовать бесплатно распространяемый плагин.

### 3.4 Обоснование использования Web-сервера

Для создания Web-представительства нам требуется сервер с поддержкой PHP версии 5.4 и выше и возможностью интеграции MySQL базы данных. При поиске в интернете подходящего варианта на попадаются множество различных хостингов, которые предоставляют различные ресурсы для размещения файлов сайта на сервере, которое необходимо для обработки запросов к этим файлам. Но не все хостинги предоставляют нам необходимые услуги и возможности для полного функционирования разрабатываемого сайта.

Для выполнения выпускной квалификационной работы было решено использовать хостинг на сайте Elasticweb (<http://elasticweb.org/ru>). На данном не существует никаких тарифных планов, нет никаких ежемесячных платежей, на данном сервере нужно платить только за использование аппаратных ресурсов сервера. Так как для выполнения поставленной задачи не требуются

большие ресурсы, использование нескольких баз данных, была выбрана минимальная характеристика для нашего сайта.

Достоинства выбранного хостинга:

- удобное инструменты для управления сайтом;
- стабильная работа серверов (гарантия работы 99%);
- поддержка PHP(версии 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 7.0);
- поддержка баз данных;
- минимальная плата за использование хостинга.

### **3.5 Тестирование Web-представительства**

Для проверки стабильности работы нашего Web-представительства было решено провести нагрузочный тест. Тестирование проводилось с помощью программы Apache Jmeter.

Нагрузочное тестирование или тестирование производительности - это автоматизированное тестирование, имитирующее работу определенного количества бизнес пользователей на каком-либо общем (разделяемом ими) ресурсе.

Apache Jmeter – специально разработанная компанией Apache Software Foundation, программа созданная для проведения различных нагрузочных тестов.

Основой для выбора Apache Jmeter послужило возможность создания большого количества HTTP запросов одновременно, а также простота и эффективность работы программы, возможность логирования результатов теста и их визуализация в виде диаграмм, таблиц, дерева и т.д.

Тестирование проводилось 10 потоками, которые формировали HTTP запросы на сервер. Потоки равномерно стартовали в течении 30 секунд, т.е. каждые 3 секунды запускался новый поток. Ограничение по времени отсутствует, поэтому тестирование продолжалось до принудительной остановки.

Ниже приведены результаты тестирования разрабатываемого Web-представительства на Apache Jmeter версии 2.7. Результаты приведены в виде диаграммы, дерева, таблицы и суммарного отчета.

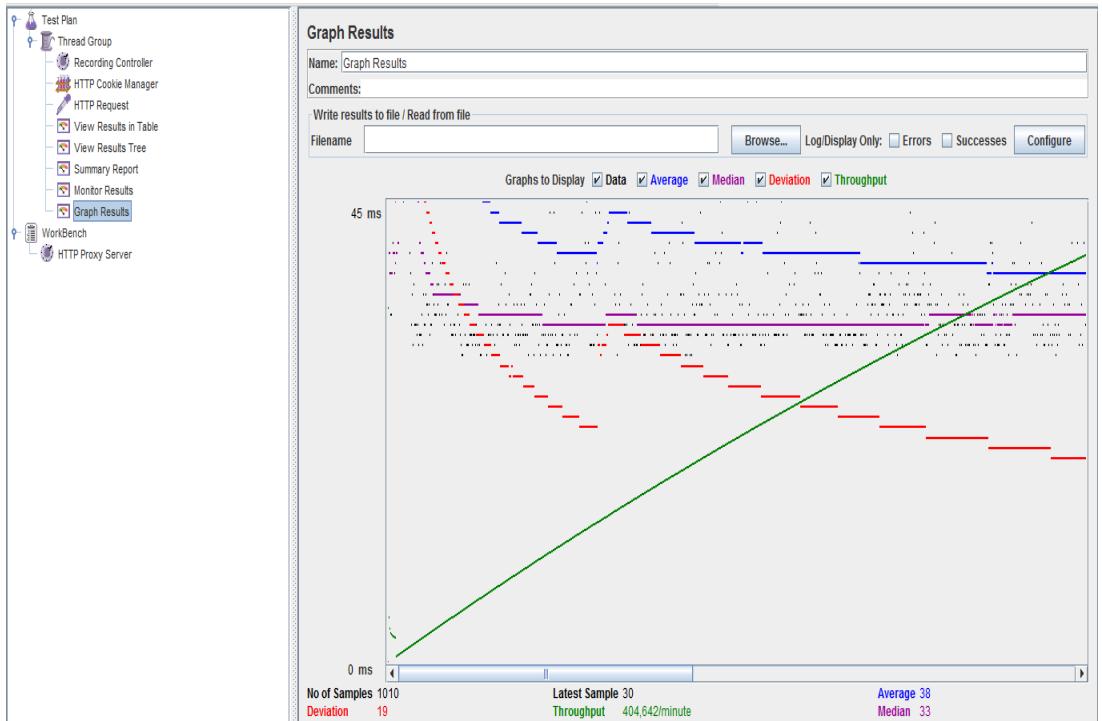


Рисунок 3.5 – Результаты нагрузочного тестирования в виде диаграммы

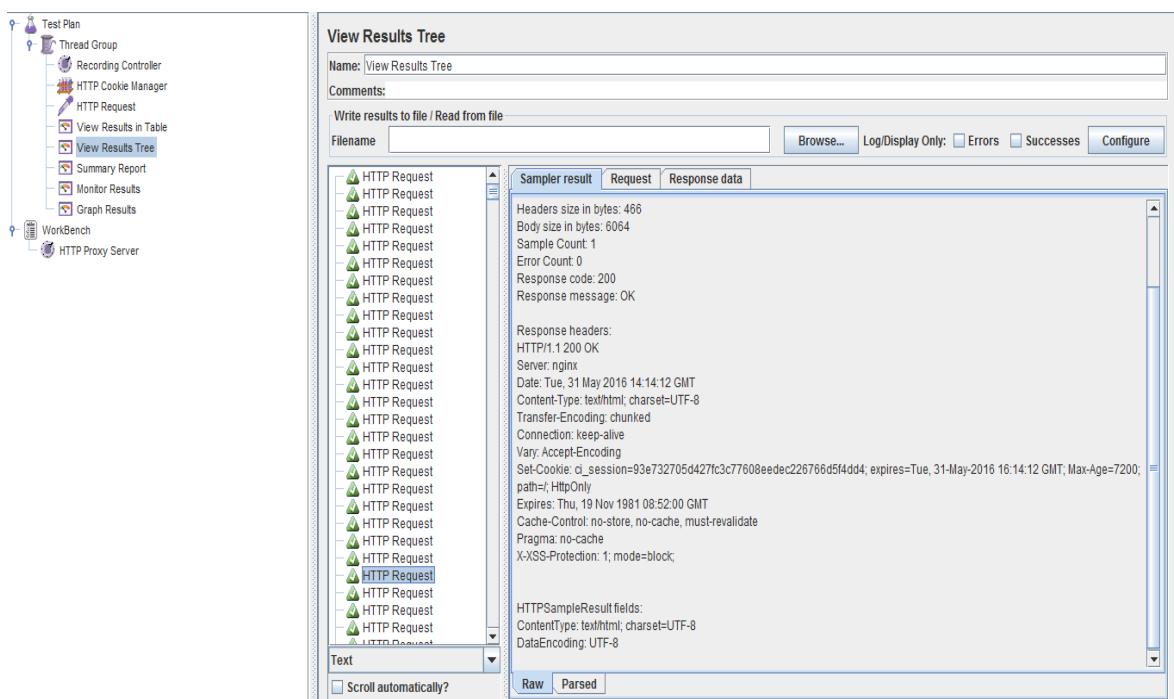


Рисунок 3.6 – Результаты нагрузочного тестирования в виде дерева

The screenshot shows the JMeter interface with the 'Test Plan' tree on the left. Under 'Thread Group', 'Recording Controller', 'HTTP Cookie Manager', and 'HTTP Request' are listed. 'View Results in Table' is selected. The main panel displays the 'View Results in Table' configuration and a detailed table of test results.

**View Results in Table Configuration:**

- Name: View Results in Table
- Comments:
- Write results to file / Read from file
- Filename: [empty input field]
- Buttons: Browse..., Log/Display Only: Errors, Successes, Configure

**Test Results Table:**

Sample #	Start Time	Thread Name	Label	Sample Time(ms)	Status	Bytes
1	18:11:24.284	Thread Group 1-1	HTTP Request	192		6530
2	18:11:27.236	Thread Group 1-2	HTTP Request	40		6530
3	18:11:30.289	Thread Group 1-3	HTTP Request	38		6530
4	18:11:33.287	Thread Group 1-4	HTTP Request	34		6530
5	18:11:36.287	Thread Group 1-5	HTTP Request	34		6530
6	18:11:39.288	Thread Group 1-6	HTTP Request	54		6530
7	18:11:42.284	Thread Group 1-7	HTTP Request	41		6530
8	18:11:45.286	Thread Group 1-8	HTTP Request	51		6530
9	18:11:48.286	Thread Group 1-9	HTTP Request	38		6530
10	18:11:51.285	Thread Group 1-10	HTTP Request	39		6530
11	18:12:23.519	Thread Group 1-1	HTTP Request	180		6530
12	18:12:23.549	Thread Group 1-2	HTTP Request	186		6530
13	18:12:23.578	Thread Group 1-3	HTTP Request	156		6530
14	18:12:23.610	Thread Group 1-4	HTTP Request	157		6530
15	18:12:23.642	Thread Group 1-5	HTTP Request	134		6530
16	18:12:23.723	Thread Group 1-7	HTTP Request	107		6530
17	18:12:23.749	Thread Group 1-8	HTTP Request	97		6530
18	18:12:23.744	Thread Group 1-6	HTTP Request	102		6530
19	18:12:23.786	Thread Group 1-9	HTTP Request	79		6530
20	18:12:23.830	Thread Group 1-11	HTTP Request	45		6530
21	18:12:23.795	Thread Group 1-10	HTTP Request	98		6530
22	18:12:23.855	Thread Group 1-12	HTTP Request	56		6530
23	18:12:23.887	Thread Group 1-13	HTTP Request	63		6530
24	18:12:23.925	Thread Group 1-14	HTTP Request	64		6530
25	18:12:23.959	Thread Group 1-15	HTTP Request	73		6530
26	18:12:23.973	Thread Group 1-16	HTTP Request	84		6530
27	18:12:24.007	Thread Group 1-17	HTTP Request	56		6530

Buttons at the bottom:  Scroll automatically?,  Child samples?, No of Samples 1010, Latest Sample 30, Average 38, Deviation 19.

Рисунок 3.7 – Результаты нагрузочного тестирования в виде таблицы

The screenshot shows the JMeter interface with the 'Test Plan' tree on the left. Under 'Thread Group', 'Recording Controller', 'HTTP Cookie Manager', and 'HTTP Request' are listed. 'Summary Report' is selected. The main panel displays the 'Summary Report' configuration and a summary table.

**Summary Report Configuration:**

- Name: Summary Report
- Comments:
- Write results to file / Read from file
- Filename: [empty input field]
- Buttons: Browse..., Log/Display Only: Errors, Successes, Configure

**Summary Table:**

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	1010	38	30	380	19,66	0,00%	6,7/sec	43,01	6530,0
TOTAL	1010	38	30	380	19,66	0,00%	6,7/sec	43,01	6530,0

Buttons at the bottom:  Include group name in label?,  Save Table Data,  Save Table Header.

Рисунок 3.8 – Суммарный отчет результатов нагрузочного тестирования

В процессе тестирования было сформировано 1010 запросов.

Низкий процент ошибок показал, что реализованное Web-представительство работает стабильно под достаточно большой нагрузкой.

### 3.6 Описание работы Web-представительства

При проектировании Web-представительства необходимо учитывать то, что оно должно соответствовать тем функциональным требованиям, которые выдвигает компания и ее сотрудники.

На рисунке 3.9 представлена структурная схема Web-представительства.



Рисунок 3.9 - структурная схема Web-представительства

Основными пользователями Web-представительства являются «Клиент», «Эксперт» и «Администратор».

В данном разделе будет подробно описана работа Web-представительства.

Рассмотрим интерфейс и основные функции Web-представительства.

На рисунке 3.10 изображена главная страница Web-представительства, на которой представлен простой и понятный интерфейс со строгим стилем оформления, простой навигацией по сайту. Данный интерфейс будет понятен даже не опытному пользователю, интерфейс легок в обучение и сразу понятен при первом посещении Web-представительства.

**Адрес:**  
Матросова 10,  
Самарская об. г.Тольятти

**Телефоны:**  
+7(846)340 08 98  
+7(846) 310 05 99

Здравствуйте, Гость

В каких случаях необходима независимая автозэспертиза?  
 -автомобиль получил повреждения в ДТП и Вам необходимо определить сумму компенсации;  
 -страховая компания виновника ДТП предлагает Вам выплату полностью не покрывающую ущерб, нанесенный Вашему автомобилю;  
 -ДТП произошло по Вашей вине, но сумма, предъявляемая к выплате, кажется Вам завышенной (необходима встречная экспертиза);  
 -Ваш автомобиль получил повреждения вследствие падения строительных конструкций, града, падения снега, пожара или по вине третьих лиц.  
 -Вам необходимо купить, продать или принять в наследство автомобиль.  
 Автозэспертиза проводимая нашей оценочной группой, будет максимально выгодна для Вас!

Все информацию вы сможете получить в нашем офисе или по телефону, где Вам ответит квалифицированный автозэспертиза

**Online заявка**

Вы можете оставить Online заявку на проведение оценки и автозэспертизы ТС

[On-line заявка](#)

Рисунок 3.10 – Главная страница web-представительства

На рисунке 3.11 представлена форма для входа в личный кабинет. Пользователь, для того что бы войти в личный кабинет вводит логин и пароль.

**Вход**

Для входа используйте email/имя пользователя и пароль.

Email:

Пароль:

Запомнить меня:

**Вход**

[Забыли свой пароль?](#)

[Регистрация](#)

Рисунок 3.11 – Вход в личный кабинет

На рисунке 3.12 представлена форма для регистрации нового пользователя.

## Создать пользователя

Пожалуйста заполните следующую информацию.

Имя:

Фамилия:

Отчество:

Email:

Телефон:

Пароль:

Подтверждение пароля:

Рисунок 3.12 – Регистрация пользователя

На рисунке 3.13 представлена страница после того, как пользователь войдет в личный кабинет.

При этом в меню появились опции «Новая заявка», нажав на которую мы попадаем на страницу, где составляем новую заявку на проведения автоэкспертизы.

Можно также просмотреть историю заявок клиентов, нажав на кнопку «список заявок» и перейти на соответствующую страницу.



Рисунок 3.13 – Страница личного кабинета клиента

На рисунке 3.14 представлена форма ввода заявки на проведение автоэкспертизы.

The screenshot shows a web form titled 'Заявка на проведение оценки и автоэкспертизы ТС'. The form includes fields for personal information (Family name, Name, Middle name), address (Address), contact information (Mobile phone, Email), vehicle details (Mark of TC, Model of TC, Type), and notification preferences (How to notify). There are also fields for uploading photos and files, and a 'Send' button at the bottom.

<b>Фамилия *</b>	<b>Имя *</b>	<b>Отчество</b>
Иванов	Иван	Иваныч
<b>Адрес</b>		
Ленина 34-12		
<b>Телефон мобильный</b>	<b>Email</b>	
+7 (917) 983 70 78	zayavka@mail.ru	
<b>Марка ТС *</b>	<b>Модель ТС *</b>	<b>Тип</b>
лада	1111	седан
<b>Как уведомить</b>		
По E-mail		
<b>Фото</b>		
Выберите файл DTP.jpg		
Выберите файл Файл не выбран		
Выберите файл Файл не выбран		
<b>Отправить</b>		

Рисунок 3.14 – Форма подача заявки на проведение автоэкспертизы

На рисунке 3.15 представлено, как выглядит сформированная заявка после отправки на проведение автоэкспертизы.

Имя:	Иван
Отчество:	Иваныч
Адрес:	Ленина 34-12
Телефон:	+7 (917) 963 70 78
E-mail:	<a href="mailto:zayavka@mail.ru">zayavka@mail.ru</a>
Марка ТС:	лада
Модель ТС:	1111
Тип ТС:	седан
Фото:	
Уведомить:	По E-mail

Рисунок 3.15 – Сформированная заявка

### 3.7 Оценка экономической эффективности проекта

При расчёте показателей Web-представительства компании будут сопоставляться два варианта между собой:

1. Работа сотрудников компании без Web-представительства;
2. Работа сотрудников компании с разработанным Web-представительством в рамках выпускной квалификационной работы.

Для расчета прямой эффективности от внедрения Web-представительства, необходимо рассчитать показатели стоимостных и трудовых затрат.

К трудовым показателям относятся следующие:

1. Абсолютное снижение трудовых затрат, рассчитывается по формуле:

$$\Delta T = T_0 - T_1 = 1000 - 200 = 800 \text{ (мин.)}, \quad (3.1)$$

где  $T_0$  – это время, необходимое на выполнение автоматизируемых операций в базовом варианте, мин.,

$T_1$  – время, затрачиваемое на выполнение автоматизируемых операций в проектном варианте (из расчета обработки десяти заявок, поступивших от клиентов), мин..

2. Коэффициент относительного снижения, рассчитывается по формуле:

$$K_T = (\Delta T / T_0) * 100\% = (800 / 1000) * 100\% = 80,0\% \quad (3.2)$$

3. Индекс снижения трудовых затрат рассчитывается по формуле:

$$Y_T = T_0 / T_1 = 1000 / 200 = 5 \quad (3.3)$$

К стоимостным показателям относятся следующие:

1. Абсолютное снижение стоимостных затрат, рассчитывается по формуле:

$$\Delta C = C_0 - C_1 = 4200 - 800 = 3400 \quad (3.4)$$

где  $C_0$  – стоимостные затраты на обработку информации по базовому варианту, руб,

$C_1$  – стоимостные затраты на обработку информации по проектному варианту (из расчета обработки десяти заявок, поступивших от клиентов), руб.

2. Коэффициент относительного снижения стоимостных затрат, рассчитывается по формуле:

$$K_C = (\Delta C / C_0) * 100\% = 3600 / 4200 * 100\% = 85\% \quad (3.5)$$

3. Индекс снижения стоимостных затрат, рассчитывается по формуле:

$$Y_C = C_0 / C_1 = 4200 / 800 = 6,6 \quad (3.6)$$

Коэффициент  $K_C$  и индекс  $Y_C$  характеризуют рост производительности труда за счет внедрения более экономичного варианта проектного решения.

Кроме рассмотренных показателей необходимо также рассчитать срок окупаемости затрат на внедрение проекта ( $T_{ок}$ ), рассчитывается по формуле:

$$T_{OK} = K_{\Pi} / \Delta C = 8500 / 3600 = 5,4 \quad (3.7)$$

где  $K_{\Pi}$  – это капитальные затраты на создание программного продукта.

( 3200 руб.- проектирование Web-представительства + 2200 руб. – разработка дизайна + 6200 руб. – реализация Web-представительства + 2700 руб – оплата хостинга = 14300 руб.)

Далее необходимо выполнить расчет показателей экономической обоснованности внедрения Web-представительства.

Таблица 3.3 – Показатели эффективности от внедрения программного продукта

	Затраты		Абсолютное изменение Затрат	Коэффициент изменения Затрат	Индекс изменения затрат
	Базовый вариант	Проектный вариант			
Трудоемкость	$T_0$ (час)	$T_1$ (час)	$\Delta T = T_0 - T_1$	$K_T = \Delta T / T_0 \times 100\%$	$Y_T = T_0 / T_1$
	15	2,5	12,5	83,3%	6
Стоимость	$C_0$ (руб.)	$C_1$ (руб.)	$\Delta C = C_0 - C_1$ (руб.)	$K_C = \Delta C / C_0 \times 100\%$ %	$Y_C = C_0 / C_1$
	4200	800	3600	85%	6,6

Из таблицы 3.3 видно, что происходит существенная экономия трудовых и стоимостных затрат после внедрения Web-представительства в деятельность автоэкспертного бюро.

Для наглядности, отобразим на рисунке 3.16 разницу между требуемой трудоемкостью в действующем и будущем вариантах.

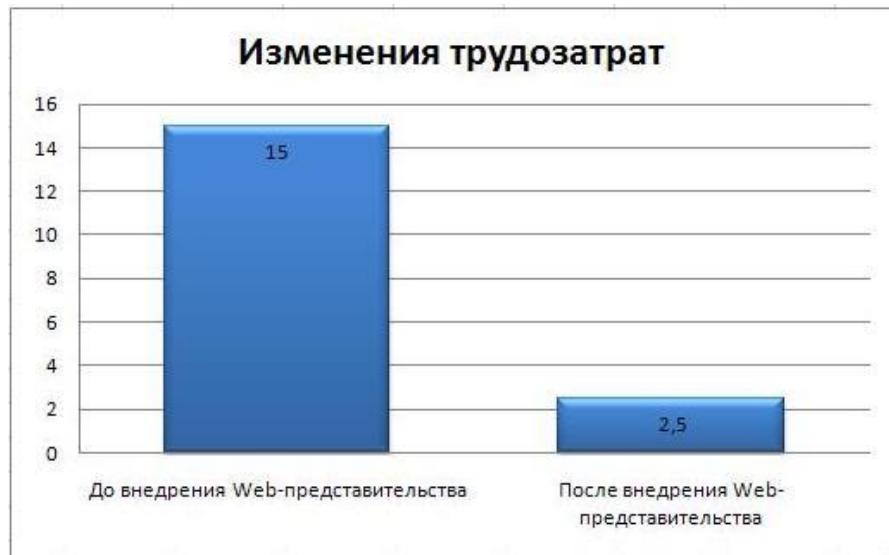


Рисунок 3.16 – Диаграмма изменения трудозатрат

Данная диаграмма показывает, что время необходимое на обработку десяти заявок после внедрения Web-представительства в деятельность отдела по работе с клиентами, сократилось.

Наглядное представление изменений стоимостных затрат отображены на рисунке 3.17.



Рисунок 3.17 – Изменения стоимости затрат

На данной диаграмме показано, что стоимость обработки десяти заявок сократилась.

Таким образом, реализованное Web-представительство в рамках выпускной квалификационной работы является выгодным решением для

привлечения новых клиентов, поддержания конкурентоспособного имиджа и рекламы компании в сети интернет.

Так же внедрение в работу автоэкспертизы Web-представительства способствовало снижению трудовых и стоимостных затрат компании.

### Выводы по главе 3

- 1) На основании результатов анализа выбрана для реализации Web-представительства технология PHP+MySQL.
- 2) Нагрузочное тестирование с помощью программы Apache JMeter, подтвердило работоспособность Web-представительства при достаточно большой нагрузке.
- 3) Анализ экономической эффективности подтвердил целесообразность разработки Web-представительства автоэкспертного бюро.

## Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы была подробно исследована предметная область, на основе которой были определены требования к функциональным характеристикам Web-представительства и были выделены основные задачи, которые предстояло реализовать.

При создании Web-представительства были проанализированы уже существующие Web-представительства, были выделены достоинства и недостатки представительств и сформулированы требования к Web-представительству.

Выбран комплекс технических и программных средств реализации.

Система реализована в трехзвенной архитектуре «клиент-сервер» на языке PHP. В качестве системы базы данных использована СУБД MySQL.

К достоинствам разработки можно отнести простоту в эксплуатации и сопровождения, низкую стоимость владения.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы было создано Web-представительство автоэкспертного бюро.

Разработанное Web-представительство обеспечило ускорение процесса проведения автоэкспертизы.

## Список используемой литературы

### *Нормативно-правовые акты*

1. ГОСТ 19.701-90 Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения.
2. ГОСТ 34.003-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Термины и определения.
3. ГОСТ 34.320-96 Информационные технологии. Система стандартов по базам данных. Концепции и терминология для концептуальной схемы и информационной базы.
4. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
5. ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.

6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99 Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств

### *Учебники и учебные пособия*

7. Дронов В. Практика создания Web-сайтов на Python / В. Дронов. – БХВ-Петербург, 2016. – 528с.
8. Карпова, И. П. Базы данных : курс лекций и материалы для практик. занятий : учебное пособие для студентов техн. фак. / И. П. Карпова. – Санкт-Петербург : Питер, 2013. – 240 с.
9. Клименко, Р. А. Веб-мастеринг: изучаем HTML5, CSS3, JavaScript, PHP, CMS, AJAX, SEO / Р. А. Клименко. – Санкт-Петербург : Питер, 2013. – 508

10. Колесов, Ю. Б. Моделирование систем. Объектно-ориентированный подход: учебное пособие / Ю. Б. Колесов, Ю. Б. Сениченков. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 192 с.
11. Леонтьев, Б.К. Web-дизайн: тонкости, хитрости, секреты / Б.К. Леонтьев. — М.: Майор, 2013. — 176с.
12. Макфарланд Д. Новая большая книга CSS / Д. Макфарланд – Питер, 2016. – 720 с.
13. Мкртычев, С.В. Моделирование проблемно-ориентированных систем сбора и обработки страховой учетно-аналитической информации: монография /С. В. Мкртычев. – Ульяновск: Издатель Качалин Александр Васильевич, 2014.- 116 с.
14. Никсон, Р. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript и CSS = Learning PHP, MySQL, JavaScriptand CSS / Р. Никсон ; [пер. с англ. Н. Вильчинский]. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2013. – 560 с.
15. Прохоренок Н. Разработка Web-сайтов с помощью Perl и MySQL / Н. Прохоренок. – БХВ-Петербург, 2009. – 550 с.
16. Склляр Д. PHP. Рецепты программирования / Д. Склляр, А. Трахтенберг. – СПб.: Питер, 2015. – 784 с.
17. Хомоненко, А.Д. Базы данных: учебник для вузов / А.Д. Хомоненко, В.М. Цыганков, М.Г. Мальцев.- 3-е изд. - СПб: Корона-Принт, 2012.- 672 с.
- Электронные ресурсы*
18. Корпоративный сайт компании по проведению автоэкспертизы «ИНАВЭКС» [Электронный ресурс]: <http://inavex.ru/> (дата обращения 10.04.16).
19. Корпоративный сайт компании по проведению автоэкспертизы «АЛЬФА» [Электронный ресурс]: <http://alfa-tlt.com/avtoexp.htm> (дата обращения 10.04.16).

*Литература на иностранном языке*

20. Ahmed, R. SQL – The Shortest Route For Beginners / R. Ahmed. - CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015. – 168c.
21. Lockhart, J. Modern PHP. New Features and Good Practices / J. Lockhart, 2015.-268c.
22. Nixon, R. Learning PHP, MySQL & JavaScript: With jQuery, CSS & HTML5 / R. Nixon. - O'Reilly Media, 2014. – 806c.
23. Nixon, R. Plug-In PHP: 100 Power Solutions / R. Nixon. - McGraw-Hill Osborne Media, 2010. – 384.
24. Olsson, M. PHP 7 Quick Scripting Reference / M. Olsson. – Apress, 2016. – 160c.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Фрагмент программного кода

```

**процедура «Создание нового пользователя»

<h1><?php echo lang('edit_user_heading');?></h1>
<p><?php echo lang('edit_user_subheading');?></p>
<div id="infoMessage"><?php echo $message;?></div>
<?php echo form_open(uri_string());?>

<p>
    <?php echo lang('edit_user_fname_label', 'first_name');?> <br />
    <?php echo form_input($first_name);?>
</p>
<p>
    <?php echo lang('edit_user_lname_label', 'last_name');?> <br />
    <?php echo form_input($last_name);?>
</p>
<p>
    <?php echo lang('edit_user_company_label', 'company');?> <br />
    <?php echo form_input($company);?>
</p>
<p>
    <?php echo lang('edit_user_phone_label', 'phone');?> <br />
    <?php echo form_input($phone);?>
</p>
<p>
    <?php echo lang('edit_user_password_label', 'password');?> <br />
    <?php echo form_input($password);?>
</p>
<p>
```

```

<?php echo lang('edit_user_password_confirm_label', 'pass-
word_confirm');?><br />

<?php echo form_input($password_confirm);?>

</p>

<?php if ($this->ion_auth->is_admin()): ?>

<h3><?php echo lang('edit_user_groups_heading');?></h3>

<?php foreach ($groups as $group):?>

    <label class="checkbox">

        <?php

            $gID=$group['id'];
            $checked = null;
            $item = null;

            foreach($currentGroups as $grp) {
                if ($gID == $grp->id) {
                    $checked= ' checked="checked"';
                    break;
                }
            }

        ?>

        <input type="checkbox" name="groups[]" value="<?php echo
$group['id'];?>"><?php echo $checked;?>>

        <?php echo htmlspecialchars($group['name'],ENT_QUOTES,'UTF-8');?>

    </label>

<?php endforeach?>

<?php endif ?>

<?php echo form_hidden('id', $user->id);?>

<?php echo form_hidden($csrf); ?>

<p><?php echo form_submit('submit', lang('edit_user_submit_btn'));></p>

<?php echo form_close();?>

```

