

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»

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА В СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: **Разработка web-представительства предприятия по производству
промышленной упаковки ООО «АЗЛ»**

Студент _____ К. А. Погребенко _____

Руководитель _____ д.тех.н., доцент, А. И. Туищев _____

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
математика и информатика»
А.В. Очеповский
«___» _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент _____ Погребенко Константин Алексеевич

1. Тема: Разработка web-представительства предприятия по производству промышленной упаковки ООО «АЗЛ»
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 17.06.2016
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: формулы расчета габаритов фанерно-деревянной упаковки; каталог технических параметров фанерных контейнеров; требования к архитектуре ИС: трехзвенная «клиент-серверная», основанная на использовании веб-технологий; сетевой режим работы (Интернет); режим функционирования: круглосуточный (365/24/7); количество одновременно работающих пользователей: не менее 3; требования к масштабируемости системы: система должна иметь возможность расширения в случае увеличения количества оборудования у заказчика; требования к технологиям реализации: в качестве СУБД необходимо использовать MySQL.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов): анализ учебной и учебно-методической литературы по проблеме построения web-представительства компании,

реализованного в виде информационной системы; описание технико-экономической характеристики деятельности производственного предприятия; структурно-функциональный анализ деятельности производственного предприятия; постановка задачи реализации и внедрения информационной системы на предприятии; анализ существующих разработок и обоснование выбора технологии проектирования информационной системы; моделирование информационной системы; построение функциональной и структурной схемы реализации автоматизированной системы; обоснование выбора средств реализации информационной системы; реализация web-представительства промышленного предприятия программными средствами; тестирование и интеграция реализованного модуля в информационную систему организации; обоснование экономической эффективности от внедрения web-представительства промышленного предприятия.

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала: диаграммы функционального моделирования IDEF0; диаграммы документирования процессов IDEF3; диаграммы моделирования информационных потоков DFD; диаграммы объектного моделирования UML; экранные формы, демонстрирующие работоспособность разработанной информационной системы; презентация.

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

Заказчик, директор ООО
«АЗЛ»

В.И. Коршняк

Руководитель выпускной
квалификационной работы

А.И. Туищев

Задание принял к исполнению

К.А. Погребенко

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 _____ Погребенко Константина Алексеевича _____
по теме: Разработка web-представительства предприятия по производству
промышленной упаковки ООО «АЗЛ»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Выбор и утверждение темы ВКР	13.01.2016			
Поиск и анализ литературы по проблеме организации web-представительства компании	18.01.2016			
Анализ бизнес-процессов деятельности предприятия ООО «АЗЛ»	20.01.2016			
Анализ существующих разработок и обоснование выбора технологии проектирования	29.02.2016			
Концептуальное моделирование предметной области	08.03.2016			
Обоснование выбора средств реализации информационной системы	14.03.2016			
Проектирование БД	17.03.2016			

Определение архитектуры ИС	21.03.2016			
Проектирование интерфейса web-представительства промышленного предприятия	22.03.2016			
Разработка функциональной и организационной структуры ИС	24.03.2016			
Реализация web-представительства промышленного предприятия выбранными программными средствами	28.03.2016			
Тестирование и корректировка программного приложения	08.04.2016			
Оценка экономической эффективности разработанной системы для предприятия	15.04.2016			
Оформление пояснительной записки ВКР	09.05.2016			
Разработка презентации для защиты	20.05.2016			
Предзащита выпускной квалификационной работы	06.05.2016			
Корректировка ВКР согласно сделанным замечаниям	09.05.2016			
Проверка выпускной квалификационной работы в системе «Антиплагиат.ВУЗ»	15.06.2016			
Оформление документов к защите ВКР	14.06.2016			
Сдача оформленной пояснительной записки ВКР и разработанного программного приложения	17.06.2016			

Руководитель выпускной квалификационной работы

_____ А.И. Туищев _____

Задание принял к исполнению

_____ К.А. Погребенко _____

Аннотация

Актуальность темы «Разработка web-представительства предприятия по производству промышленной упаковки ООО «АЗЛ»» обусловлена необходимостью разработки автоматизированной информационной системы, которая даст возможность компьютеризировать деятельность сотрудников по обработке заявок от клиентов компании, а также формирования различных отчетов.

Объем выполненной бакалаврской работы – 70 страниц, содержит 33 рисунка и 13 таблиц, 50 литературных источников.

Объектом исследования является деятельность отдела по работе с клиентами предприятия ООО «АЗЛ». **Предметом исследования** – автоматизация процесса хранения и обработки данных отдела по работе с клиентами предприятия ООО «АЗЛ».

Во введении описывается актуальность проводимого исследования, выделяются проблемы исследования, формируется цель и ставятся задачи.

В первой главе дается анализ деятельности предприятия для определения бизнес-процессов, подлежащих автоматизации. Во второй главе проводятся обоснование выбора архитектуры и проектирование информационной системы. В третьей главе описано обоснование выбора средств реализации web-представительства; представлены программные модули с комментариями и изображения экранных форм реализованной информационной системы.

В заключении приводятся основные выводы, достигнутые в ходе выполнения работы.

Результатом работы является разработанное web-представительство производственного предприятия, позволяющее снизить затраты рабочего времени и стоимостные затраты на обработку заявок, увеличить оперативность получения и обработки информации и информировать клиентов о нововведениях компании посредством интернета.

Оглавление

Введение.....	4
Глава 1 Функциональное моделирование деятельности производственного предприятия ООО «АЗЛ».....	6
1.1 Техничко-экономическая характеристика деятельности производственного предприятия.....	6
1.2 Концептуальное моделирование web-представительства производственного предприятия.....	8
1.2.1 Обоснование необходимости использования web-представительства производственного предприятия.....	8
1.2.2 Описание бизнес-процессов деятельности отдела по работе с клиентами промышленного предприятия с использованием автоматизированного варианта решения	12
1.2.3 Структурно-функциональный анализ деятельности отдела по работе с клиентами производственного предприятия	17
1.3 Анализ существующих разработок и обоснование выбора технологии проектирования web-представительства промышленного предприятия.....	20
Глава 2 Проектирование web-представительства производственного предприятия	26
2.1 Обоснование архитектуры проектируемого web-представительства производственного предприятия.....	26
2.2 Моделирование web-представительства производственного предприятия	29
2.2.1 Функциональное моделирование web-представительства производственного предприятия.....	29
2.2.2 Логическое моделирование web-представительства	32
2.3 Проектирование базы данных web-представительства производственного предприятия.....	35
2.3.1 Концептуальное проектирование базы данных web-представительства производственного предприятия.....	35

2.3.2 Построение логической модели данных web-представительства производственного предприятия.....	37
2.3.3 Обоснование выбора системы управления базами данных web- представительства производственного предприятия.....	40
2.4 Физическое моделирование web-представительства производственного предприятия.....	41
2.5 Схема реализации web-представительства производственного предприятия.....	42
Глава 3 Реализация web-представительства производственного предприятия...	45
3.1 Функциональные требования к web-представительству	45
3.2 Выбор средств реализации web-представительства.....	46
3.3 Описание основного принципа работы реализуемого web- представительства производственного предприятия.....	48
3.4 Реализация информационной безопасности	57
3.5 Оценка и обоснование экономической эффективности web- представительства производственного предприятия.....	59
Заключение	64
Список используемой литературы	66
Приложение А Описание прецедентов проектируемой системы	72

Введение

Без информационных систем невозможно представить работу большинства организаций, так как им приходится обрабатывать большое количество информации, которая имеет тенденцию увеличиваться со временем. При этом растет и число пользователей, которым предпочтительней механизм удаленной работы, что требует от организаций поиска новых форм и средств продвижения своих услуг и товаров. Одним из современных механизмов продвижения компании в сети интернет можно считать ее web-представительство. Все это определяет **актуальность** темы данного исследования, которая заключается в необходимости создания web-представительства компании «АЗЛ» для привлечения новых клиентов и повышения рентабельности предприятия.

Объектом исследования является деятельность отдела по работе с клиентами предприятия ООО «АЗЛ».

Предметом исследования является автоматизация процесса хранения и обработки данных отдела по работе с клиентами предприятия ООО «АЗЛ».

Целью данной работы является разработка web-представительства компании по производству промышленной упаковки для полноценного представления информации и ведения интерактивного взаимодействия с клиентами.

Для того чтобы автоматизировать процесс деятельности отдела по работе с клиентами производственного предприятия, необходимо решить следующие **задачи**:

1. Проанализировать научную и учебно-методическую литературу, необходимую для разработки web-представительства предприятия.

2. Проанализировать бизнес-процессы деятельности компании ООО «АЗЛ» и существующие разработки с целью определения технологии проектирования и выявления функций, необходимых для реализации при разработке web-представительства.

3. Построить концептуальную модель предметной области для выявления процессов, требующих автоматизации.

4. Проанализировать существующие архитектуры информационных систем и выбрать наиболее подходящую для разработки web-представительства предприятия ООО «АЗЛ».

5. Проанализировать существующие системы управления базами данных и выбрать наиболее подходящую СУБД для разработки базы данных. Спроектировать базу данных с учетом всех требований к ее разработке.

6. Спроектировать интерфейс web-представительства предприятия для определения вариантов ее использования и алгоритмов выполнения операций над данными.

7. Разработать web-представительство предприятия выбранными средствами реализации.

8. Определить эффективность разработки web-представительства в работу предприятия

Результатом работы является разработанное web-представительство производственного предприятия, которое позволит сформировать структурированную обработку данных предприятия, отобразить наглядное представление основной информации о компании и товарах, осуществить контроль и регулирование работы по работе с заявками клиентов.

Глава 1 Функциональное моделирование деятельности производственного предприятия ООО «АЗЛ»

1.1 Технико-экономическая характеристика деятельности производственного предприятия

Компания ООО «АЗЛ» занимается разработкой, изготовлением тары и упаковки и является поставщиком ряда крупных компаний г. Тольятти и России. За годы работы компания прошла долгий путь от небольшого цеха по сборке деревянной тары до полноценного многопрофильного предприятия, обеспечивающего потребности промпредприятий России в различных видах промышленной тары. Компания сотрудничает с предприятиями крупного, малого и среднего бизнеса. За время деятельности предприятия разработано и реализовано большое количество заказов.

Цель компании «АЗЛ» - обеспечение упаковки промышленных грузов партнеров в современную, надежную, технологичную тару.

На рисунке 1.1 представлена схема организации производственного предприятия с выделением отдела по работе с клиентами, деятельность которого будет рассмотрена.

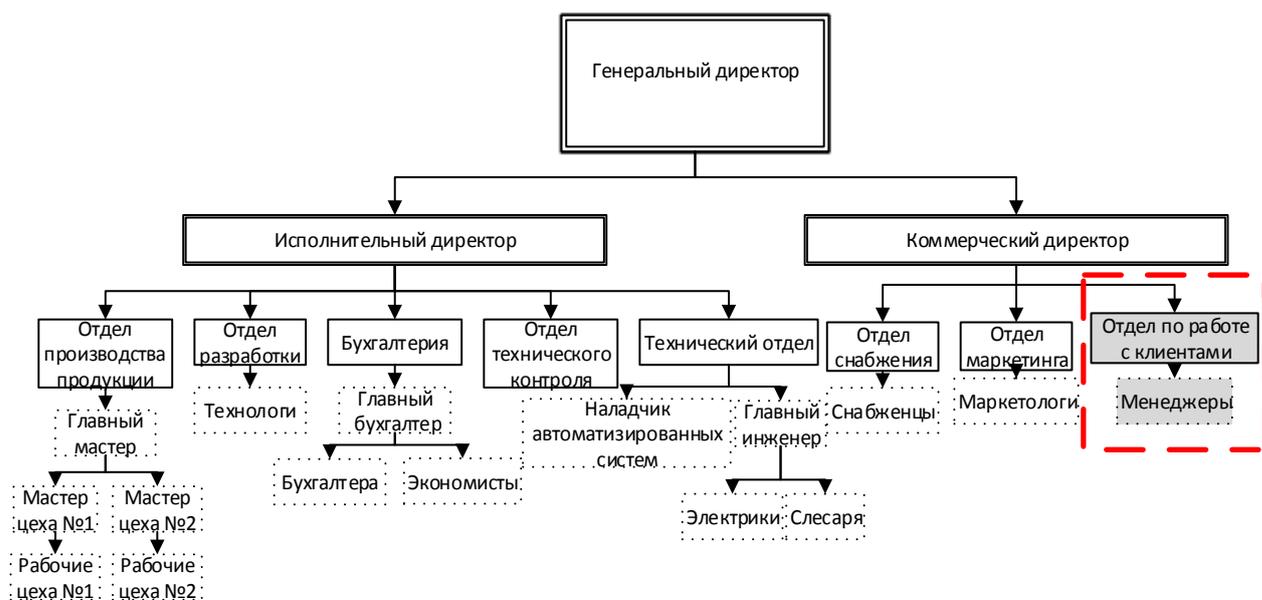


Рисунок 1.1 – Структура производственного предприятия ООО «АЗЛ»

Основным руководящим органом на предприятии ООО «АЗЛ» является генеральный директор, у которого в подчинении находятся исполнительный директор и коммерческий директор. Под руководством коммерческого директора находится три отдела, одним из которых является «отдел по работе с клиентами».

Отдел по работе с клиентами на предприятии выполняет следующие функции:

- выявляет потенциальных клиентов, осуществляет анализ потребностей клиентов, их уровень и направленность путем формирования заявки;
- осуществляет поиск новых клиентов для расширения клиентской базы и повышения прибыли предприятия;
- знакомит клиентов с продукцией и её потребительскими свойствами, ценами, скидками, условиями продажи, порядком проведения расчётов, выдачи и погрузки товара;
- поддерживает постоянный контакт с существующими клиентами, организует работу с ними;
- составляет отчетную документацию по проделанной работе с каждым клиентом.

У данного отдела предприятия большой объем работы и для сокращения времени на ее выполнение и автоматизации повторяющихся задач необходимо разработать информационную систему, которая обеспечила бы автоматизацию основных бизнес-процессов деятельности отдела по работе с клиентами промышленного предприятия.

1.2 Концептуальное моделирование web-представительства производственного предприятия

1.2.1 Обоснование необходимости использования web-представительства производственного предприятия

В настоящее время прием и составление заявки от клиента совершается с использованием устаревших технологий и зачастую вручную. Регистрация заказчика и добавление информации о требованиях к продукции осуществляется менеджерами вручную или с помощью персонального компьютера. Все данные компании фиксируются на бумажных носителях и хранятся в архивном отделе предприятия, тогда как современные технологии позволяют хранить большие объемы информации в электронном виде, что, безусловно, экономит временные и трудовые затраты сотрудников. Другими словами, компьютеризация работы сотрудников компании выгодно отразится на эффективности и качестве обслуживания клиентов.

Проанализируем деятельность отдела по работе с клиентами, применяя структурный подход к моделированию. Для построения диаграмм воспользуемся программой Microsoft Visio Professional 2013 – векторным графическим редактором диаграмм и блок-схем для Windows [42]. Данная программа была выбрана, потому что Microsoft Visio предоставляет бесплатную 60-дневную пробную версию полнофункционального программного обеспечения и обладает всем необходимым функционалом для того, чтобы построить схемы процессов деятельности.

Для выполнения структурного анализа предприятия была использована методология функционального моделирования IDEF0 (Integrated Definition Function Modeling), согласно которой система представляется как «совокупность взаимодействующих процессов/работ/функций» [41].

На рисунке 1.2 изображена концептуальная модель деятельности отдела по работе с клиентами.

На концептуальной модели отображен основной процесс «Деятельность отдела по работе с клиентами». Точка зрения, с которой будет рассматриваться

процесс – менеджер производственного предприятия, цель – анализ деятельности отдела по работе с клиентами.

Отдел по работе с клиентами получает информацию о клиенте и требования заказчика к конечной продукции. Руководствуясь нормативными документами и уставом предприятия, формирует заявку и составляет документацию для отчета перед коммерческим директором.



Точка зрения: менеджер производственного предприятия

Цель: анализ деятельности отдела по работе с клиентами

Рисунок 1.2 – Концептуальная модель деятельности отдела по работе с клиентами производственного предприятия

После описания системы в целом, проводится разбиение ее на крупные фрагменты. Этот процесс называется функциональной декомпозицией, а диаграммы, которые описывают каждый фрагмент и взаимодействие фрагментов, называются диаграммами декомпозиций.

На рисунке 1.3 представлена декомпозиция контекстной диаграммы, включающая следующие подпроцессы: «Регистрация клиента», «Работа с заявкой», «Статистика заявок» и «Формирование отчетов».

Процесс «Регистрация клиента» - менеджер запрашивает информацию о клиенте и заполняет заявку.

Процесс «Работа с заявкой» - менеджер добавляет в заявку требования заказчика к продукции, которую он хочет видеть в конечном варианте. После того, как вся нужная информация получена, менеджер формирует заявку, которую передает в отдел разработки.

Процесс «Статистика заявок» - менеджер составляет статистику заявок по той или иной продукции.

Процесс «Составление отчетов» - обработка всей информации и формирование отчетов по работе с данным клиентом.

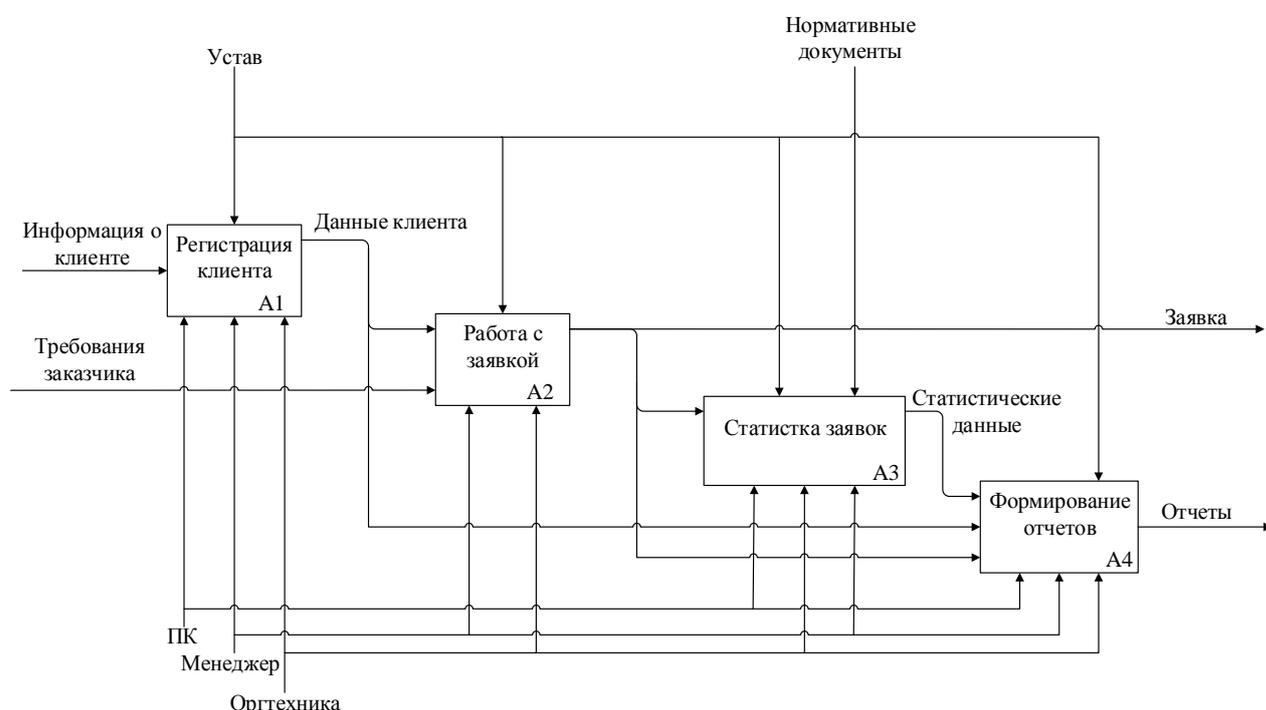


Рисунок 1.3 – Декомпозиция деятельности отдела по работе с клиентами производственного предприятия

Были рассмотрены все бизнес-процессы деятельности отдела по работе с клиентами, начиная с ознакомления клиента с информацией о компании и заканчивая оформлением документов.

В результате анализа построенных диаграмм можно выделить основные слабые места деятельности отдела по работе с клиентами:

- отсутствие автоматизации бизнес-процессов;
- отсутствие информации о компании в сети интернет;
- отсутствие инструмента для поиска и привлечения новых клиентов.

В результате анализа построенных диаграмм можно судить о том, что метод, используемый сотрудниками предприятия, устарел, а также требует больших трудовых и временных затрат. А это говорит о том, что необходима автоматизация деятельности отдела по работе с клиентами предприятия ООО «АЗЛ», которая может быть осуществлена путем внедрения автоматизированной информационной системы в качестве механизма выполнения процесса, представленного в виде web-представительства.

Web-представительство предназначено для поиска и привлечения новых клиентов в сети интернет, обмена информацией с потенциальными клиентами, информирования рынка о деятельности компании, новинках модельного ряда, акциях и скидках, другими словами - обеспечения полномасштабного представительства компаний в сети интернет [7].

Осуществлять поиск и привлечение новых клиентов, не имея инструментов для выделения круга людей, интересующихся данным видом продукции, очень трудоемкий процесс, который тратит множество ресурсов и времени.

Внедрение web-представительства в деятельность отдела по работе с клиентами позволит:

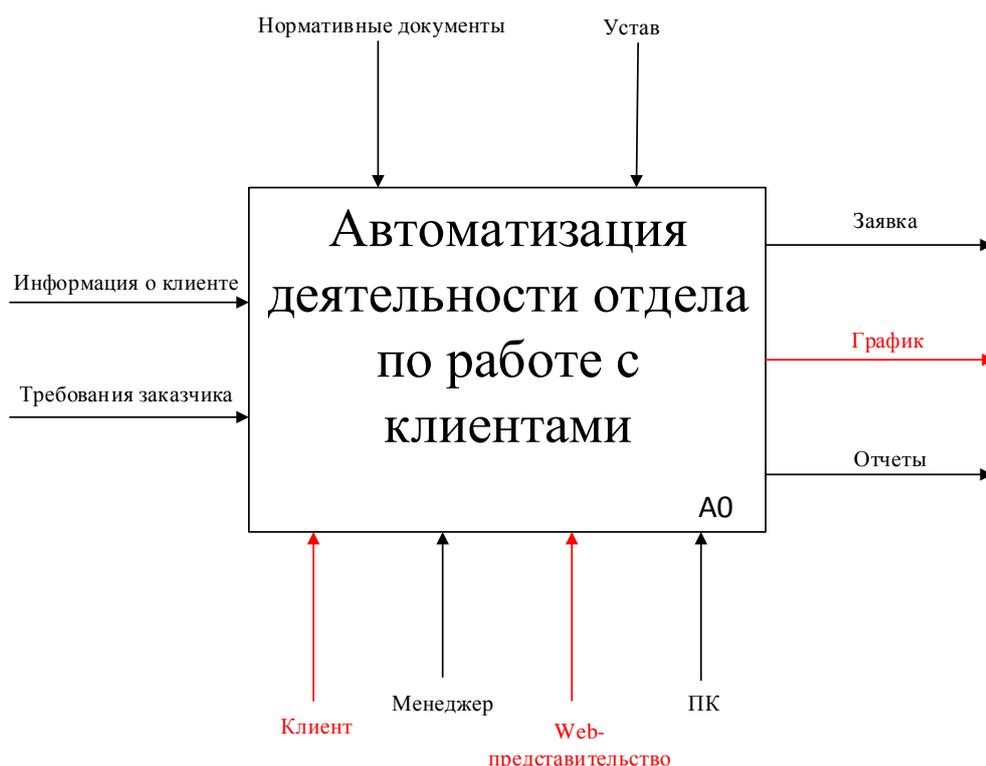
- выделить группу людей, интересующихся данным видом товаров и услуг для поиска новых клиентов;
- сэкономить ресурсы, затрачиваемые на привлечение и поиск новых клиентов;
- осуществлять прием заявок круглосуточно;
- дистанционно предоставить каталог товаров с описанием их технических характеристик;
- повысит репутацию компании, так как использование новых технологий говорит о том, что организация не перестает развиваться и совершенствоваться;
- открыть новые пути для расширения бизнеса.

Чтобы перейти к проектированию информационной системы, необходимо смоделировать как будут выполняться рассмотренные выше процессы после внедрения разрабатываемой информационной системы.

1.2.2 Описание бизнес-процессов деятельности отдела по работе с клиентами промышленного предприятия с использованием автоматизированного варианта решения

Подробный анализ деятельности отдела по работе с клиентами производственного предприятия показал, что почти все выделенные процессы нуждаются в автоматизации.

На рисунке 1.4 изображена концептуальная модель деятельности отдела по работе с клиентами после ее автоматизации.



Точка зрения: менеджер производственного предприятия

Цель: автоматизация деятельности отдела по работе с клиентами

Рисунок 1.4 – Концептуальная модель деятельности отдела по работе с клиентами производственного предприятия после автоматизации

Отдел по работе с клиентами при помощи web-представительства собирает информацию о клиенте и уточняет требования, выдвигаемые заказчиков к конечной продукции. Руководствуется менеджер, работающий в данном отделе, уставом предприятия и нормативными документами предприятия. После сбора информации отдел получает сформированную и готовую заявку, которую он передает в отдел разработки, собираются статистические данные и по ним строятся графики для отслеживания посещаемости web-представительства, и составляются отчеты о проделанной работе отдела по работе с клиентами за определенный промежуток времени.

На рисунке 1.5 представлена декомпозиция контекстной диаграммы, включающая следующие подпроцессы: «Регистрация клиента», «Работа с заявкой», «Статистика заявок» и «Формирование отчетов».

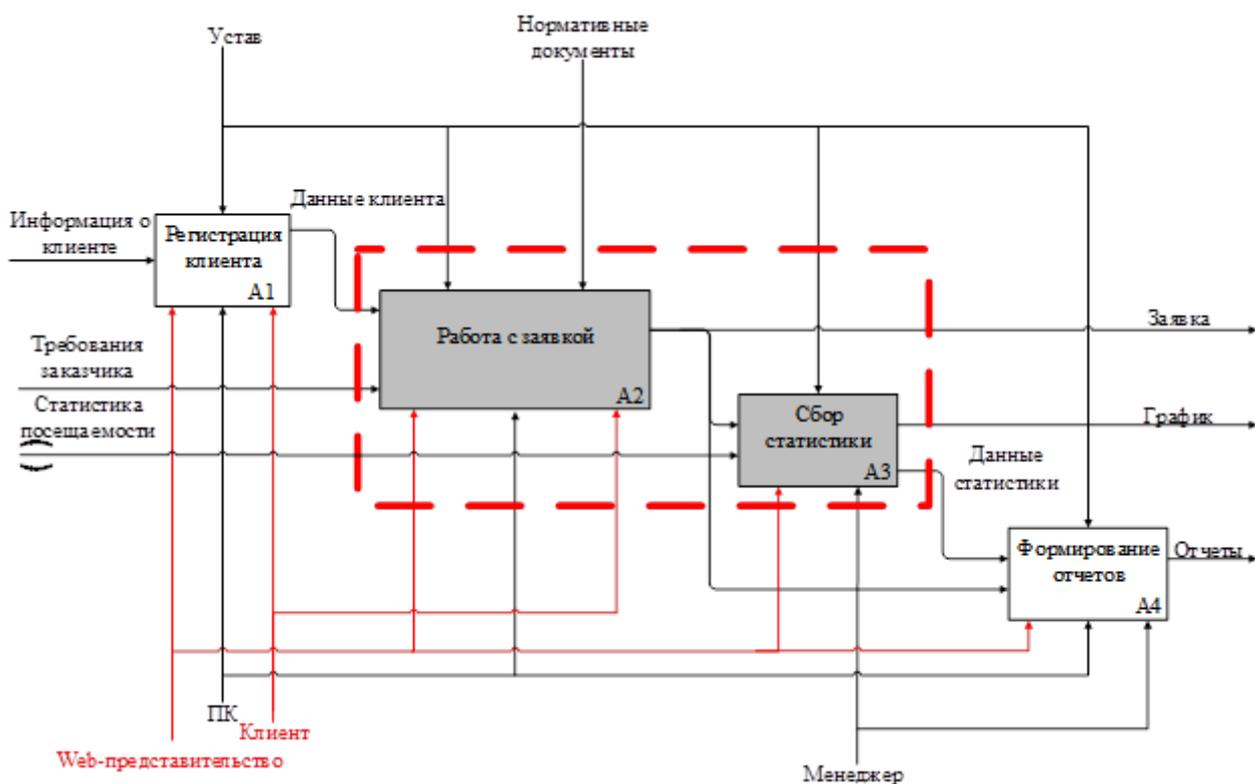


Рисунок 1.5 – Декомпозиция концептуальной модели деятельности отдела по работе с клиентами производственного предприятия

Процесс «Регистрация клиента» - с использованием web-представительства компании происходит ввод информации о клиенте для создания заявки.

Процесс «Работа с заявкой»- в заявку добавляются требования заказчика к продукции, которую он хочет видеть в конечном варианте, и осуществляется расчет стоимости продукции, заказанной клиентом для передачи в бухгалтерию.

Процесс «Сбор статистики» - добавляется статистика посещаемости, и строится график с наглядным отображением конверсии поступивших заявок.

Процесс «Формирование отчетов» - происходит обработка всей информации и формирование отчетов по работе с данным клиентом.

Все описанные процессы выполняются при помощи информационной системы, описанной в виде web-представительства производственного предприятия, обеспечивающего автоматизированный вариант решений задач.

Наибольший интерес представляют процессы «Работа с заявкой» и «Статистика заявок», поэтому осуществим декомпозицию данных процессов.

На рисунке 1.6 изображена схема декомпозиции процесса работы с заявкой менеджера, которая включает следующие подпроцессы «Добавление заявки», «Добавление требований заказчика», «Расчет стоимости материала на единицу продукции» и «Оформление заявки».

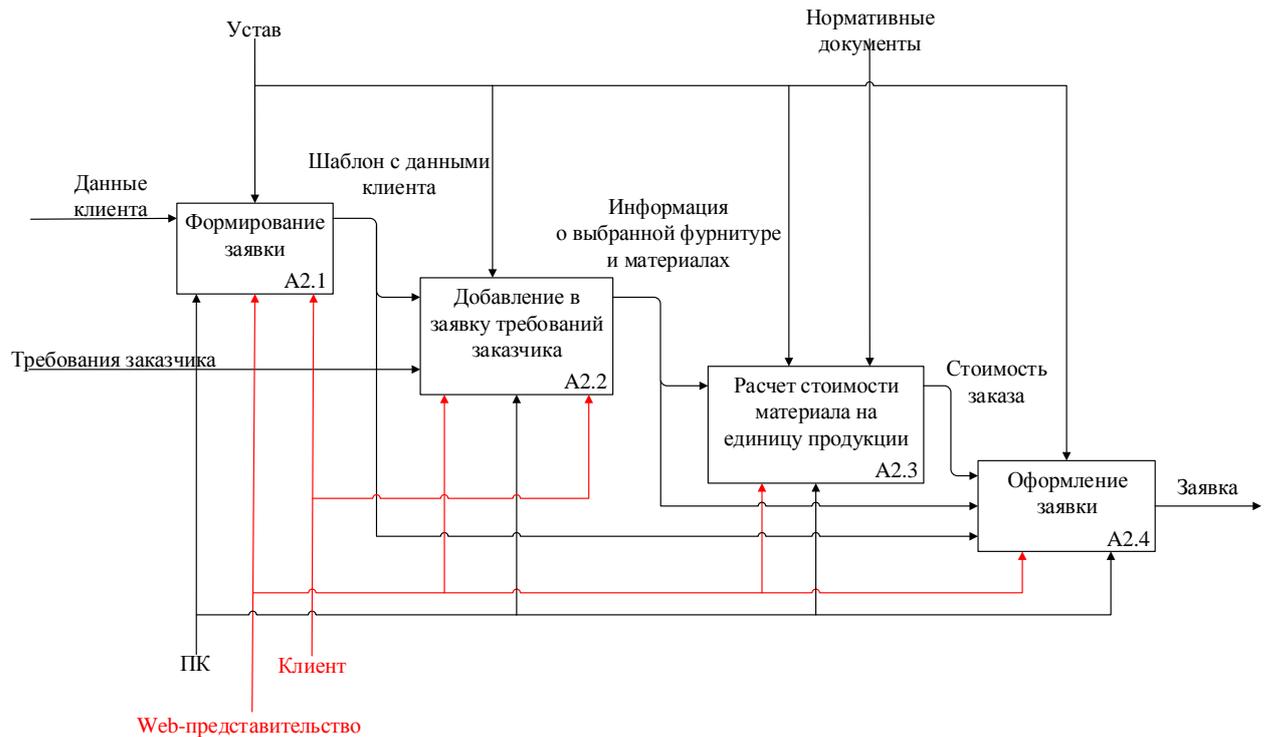


Рисунок 1.6 – Схема декомпозиции процесса работы с заявкой отдела по работе с клиентами производственного предприятия

Процесс «Формирование заявки» имеет данные о клиенте на входе, после этого процесса на выходе мы получаем определенный шаблон с данными клиента.

Процесс «Добавление требований заказчика в заявку»- добавляются все пожелания и технические требования к конечному изделию.

Процесс «Расчет стоимости материалов на единицу продукции» - поступает информация о выбранных материалах и фурнитуре, которые будут отвечать всем требованиям заказчика, и рассчитывается себестоимость единицы продукции, заказанной клиентом. На выходе получаем стоимость заказа.

Процесс «Оформление заявки» - поступает информация со всех предыдущих процессов и происходит оформление заявки.

На рисунке 1.7 изображена схема декомпозиции процесса «Сбор статистики», которая включает следующие подпроцессы «Суммирование количества посещений», «Подсчет количества заявок», «Вычисление конверсии» и «Построение графика».

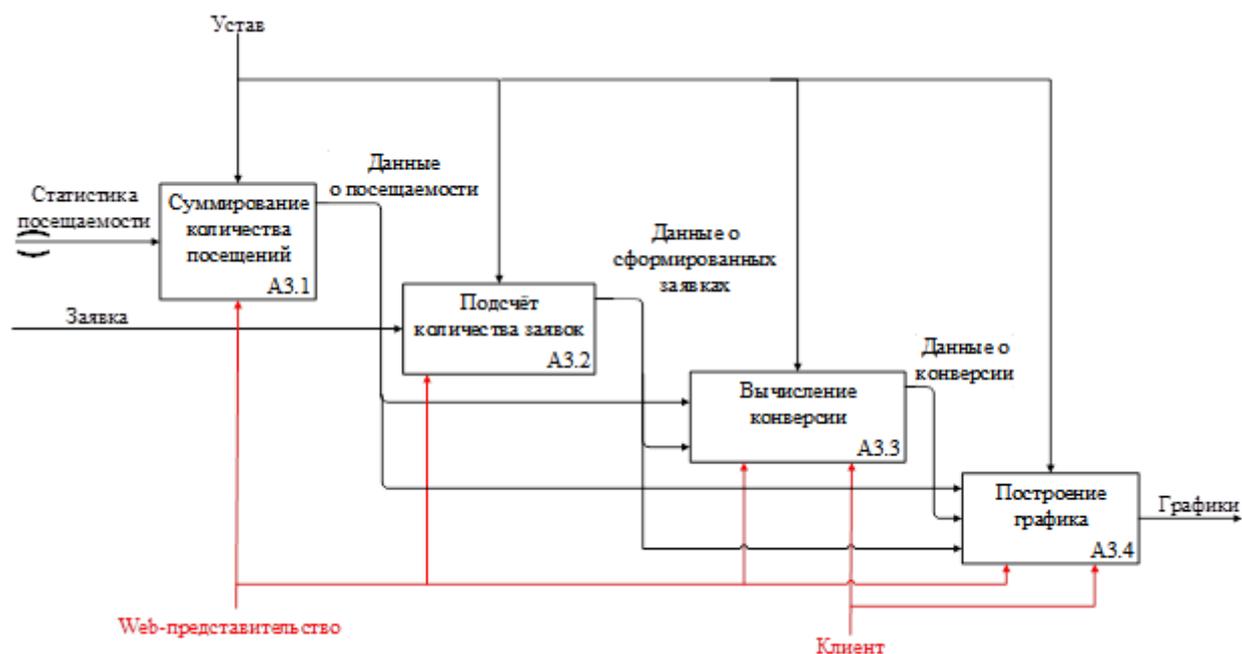


Рисунок 1.7 – Схема декомпозиции процесса «Сбор статистики»

Процесс «Суммирование количества посещений» - имеет данные о статистике посещаемости на входе, после этого происходит суммирование количества всех посещений, и на выходе получаем данные о посещаемости.

Процесс «Подсчет количества заявок». На этом этапе все поступающие заявки подсчитываются, и на выходе получаем данные о сформированных заявках.

Процесс «Вычисление конверсии» - поступает информация о количестве посещений и данные о сформированных заявках. На выходе получаем данные о конверсии.

Процесс «Построение графика» - поступает информация со всех предыдущих процессов и, основываясь на них, происходит построение графика по требованиям менеджера предприятия.

Анализ деятельности отдела по работе с клиентами производственного предприятия показал, что при реализации web-представительства производственного предприятия нужно больше внимания уделить автоматизации процессов «Работа с заявкой» и «Статистика заявок». Именно эти процессы являются самыми трудоемкими и занимают большую часть времени.

Следующим шагом проектирования является моделирование технологического процесса и создание модели предметной области отдела по работе с клиентами.

1.2.3 Структурно-функциональный анализ деятельности отдела по работе с клиентами производственного предприятия

Рассмотрев бизнес-процессы «Работа с заявкой» и «Статистика заявок», необходимо определить движение потоков данных основных процессов деятельности отдела по работе с клиентами в компании, используя диаграммы моделирования информационных потоков DFD.

DFD (Data Flow Diagramming) - это стандарт моделирования, в котором система представляется в виде сети работ, соединенных между собой объектами, взаимодействующими с результатами данных работ [2]. В этой нотации моделируется не последовательность работ, а именно потоки информации (данных) между работами и объектами [8].

В соответствии с методологией DFD модель системы определяется как иерархия диаграмм потоков данных, описывающих процессы преобразования информации от момента ее ввода в систему до выдачи конечному пользователю.

На рисунке 1.8 представлена диаграмма потоков данных взаимодействия клиента с менеджером производственного предприятия.

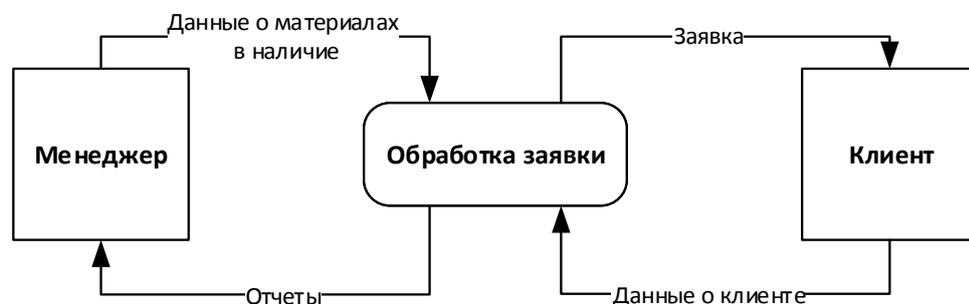


Рисунок 1.8– Контекстная диаграмма описания деятельности отдела по работе с клиентами производственного предприятия

Из анализа деятельности отдела по работе с клиентами можно выделить две внешние сущности: «Менеджер» и «Клиент».

Деятельность отдела по работе с клиентами может быть описана по следующему сценарию:

1. От клиента передаются персональные данные, которые поступают на регистрацию и записываются в хранилище данных «Клиент».

2. Из хранилища по запросу требований клиента формируется заявка, информация о которой записывается в хранилище «Заявка».

3. По запросу в хранилище данных «Шаблон заявки» передается информация о выбранном шаблоне под конкретную заявку. Так же осуществляется запрос в хранилище «Каталог расходных материалов», которое получает информацию из процесса «Формирование прайса материалов», формирующегося менеджером.

4. После формирования готовая заявка из процесса «Формирования заявки» передается в хранилище данных «Заявка» и там хранится.

5. Из этого хранилища передается информация в три процесса. Первый из них «Формирование отчета» - обрабатывает данные сформированной заявки из хранилища данных «Заявка» и передает их в «Архив отчетов».

6. Из хранилища данных «Архива отчетов» передается информация о готовом отчете в процесс «Передача отчета» и в конечном итоге передается менеджеру.

7. Из хранилища «Заявка» передаются данные в процесс «Расчет стоимости единицы продукции». После этого в данный процесс по запросу поступает информация из хранилища данных «Ценовой каталог», который передает данные о стоимости материалов, указанных в заявке.

8. Из процесса расчета стоимости единицы продукции передаются данные в хранилище данных «Заявка». Из хранилища «Заявка» передаются данные в процесс «Передачи заявки» и в конечном итоге передается клиенту.

На рисунке 1.9 представлена диаграмма потоков данных процесса «Обработка заявки».

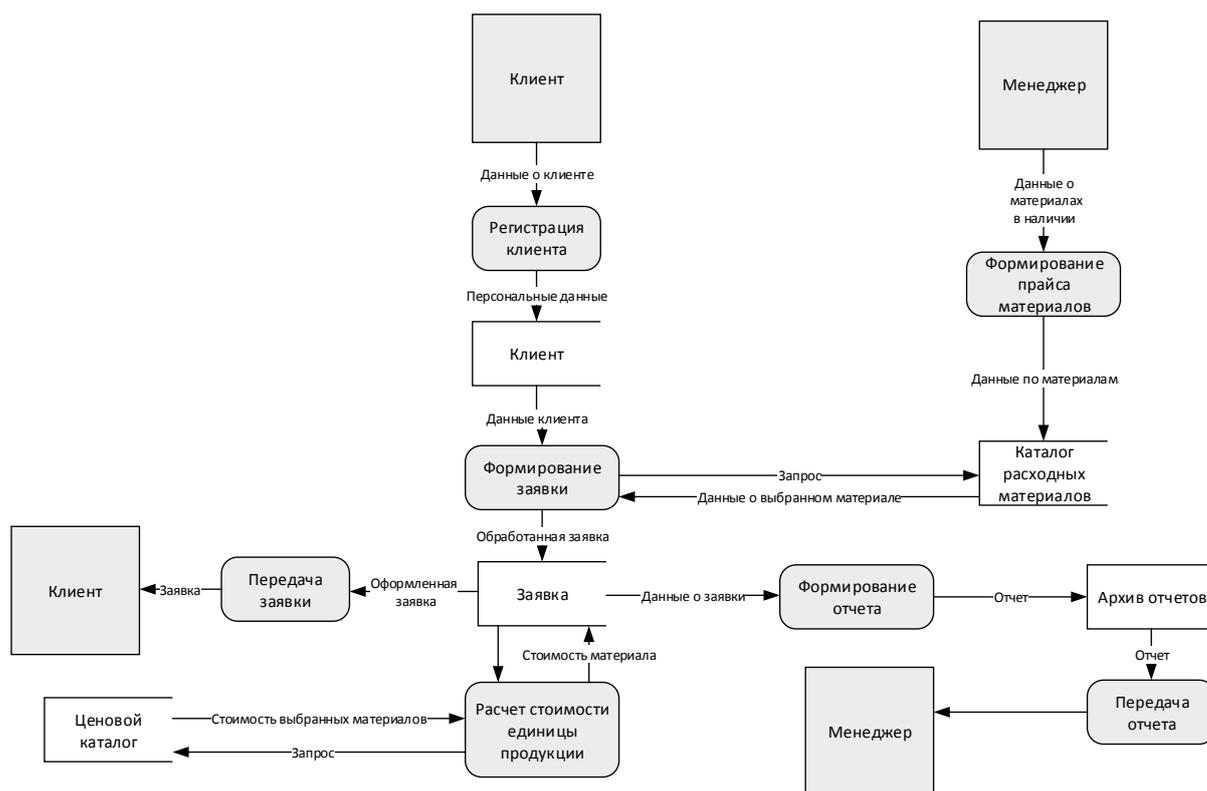


Рисунок 1.9– Диаграмма потоков данных в описании деятельности отдела по работе с клиентами производственного предприятия

На диаграмме выделены следующие хранилища: «Клиент», «Заявка», «Ценовой каталог», «Каталог расходных материалов» и «Архив отчетов», на основании которых будет построена ER-модель.

Таким образом, создание диаграммы потоков данных позволило описать последовательность работ, выполняемых по ходу процесса, и потоки информации, циркулирующие между этими работами. Т.е. было продемонстрировано, как каждый процесс деятельности отдела по работе с клиентами производственного предприятия преобразует свои входные данные в выходные, а также отношения между этими процессами.

Для дальнейшего проектирования информационной системы и определения основных функций, которые будут положены в ее основу, необходимо рассмотреть существующие решения, представленные на рынке программного обеспечения.

1.3 Анализ существующих разработок и обоснование выбора технологии проектирования web-представительства промышленного предприятия

Проведение анализа существующих разработок в сфере реализации web-представительства производственных предприятий – обязательный шаг. Так как web-представительство не только сокращает время необходимое на выполнение определенных операций по формированию заявки, связанных с работой вручную, но и существенно упрощает процесс подачи заявки.

Критериями оценки создания системы являются:

- возможность передачи мгновенных сообщений;
- наличие формы подачи заявки с полями для сбора необходимой информации;
- возможность формирования отчетов по работе с клиентами;
- наличие предварительного расчета стоимости продукции, заказываемой на разработку;
- наличие возможности прикрепления изображения в форме подачи заявки;
- наличие каталога продукции.

В результате проведенного поиска в сети Интернет были обнаружены аналоги подобных систем, связанных с разработкой web-представительств.

1. Web-представительство компании «I-plast» (<http://iplast.com>), главная страница которого изображена на рисунке 1.10.

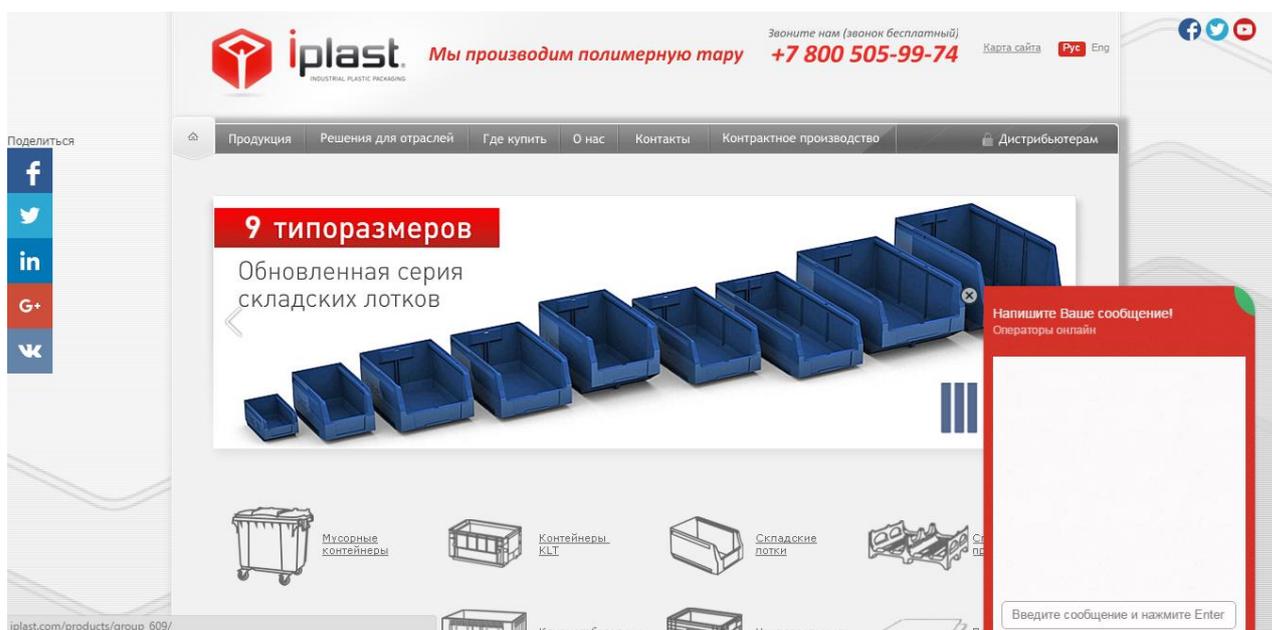


Рисунок 1.10 – Главная страница web-представительства компании «I-plast»

Сама система выполнена в едином стиле, имеет приятный интерфейс и удобную навигацию.

Преимущества данной системы:

- наличие модуля передачи быстрых сообщений для общения в реальном времени с менеджером компании;
- возможность формирования отчетов по работе с клиентами;
- наличие каталога с большим количеством тары и описанием к ней.

Основными недостатками являются:

- отсутствие формы подачи заявки;
- отсутствует возможности прикрепления изображения в форме подачи заявки;
- не предусмотрен предварительный расчет стоимости продукции, заказываемой на разработку.

2. Web-представительство компании «RUS-TARA» (<http://www.rustara.ru>) изображено на рисунке 1.11.

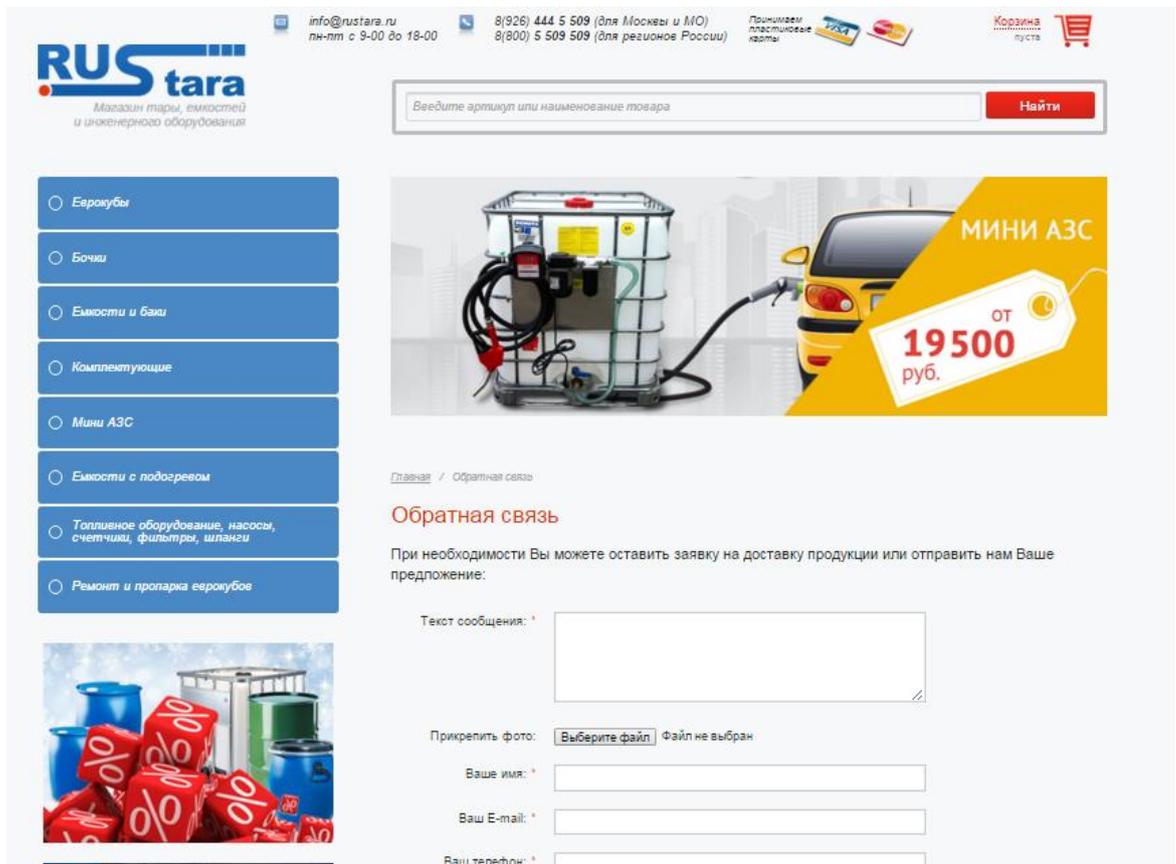


Рисунок 1.11 – Web-представительство компании «RUS-TARA»

Сама система выполнена в едином стиле, имеет приятный интерфейс и удобную навигацию.

Преимущества данной системы:

- наличие модуля передачи быстрых сообщений для общения в реальном времени с менеджером компании;
- наличие каталога с большим количеством тары и описанием к ней;
- наличие формы подачи заявки;
- наличие возможности прикрепления изображения к заявке в форме подачи заявки.

Основными недостатками являются:

- отсутствие возможности формирования отчетов по работе с клиентами;
- не предусмотрен предварительный расчет стоимости продукции, заказываемой на разработку.

3. Web-представительство компании «tara.ru» (<http://www.tara.ru>)

изображено на рисунке 1.12.

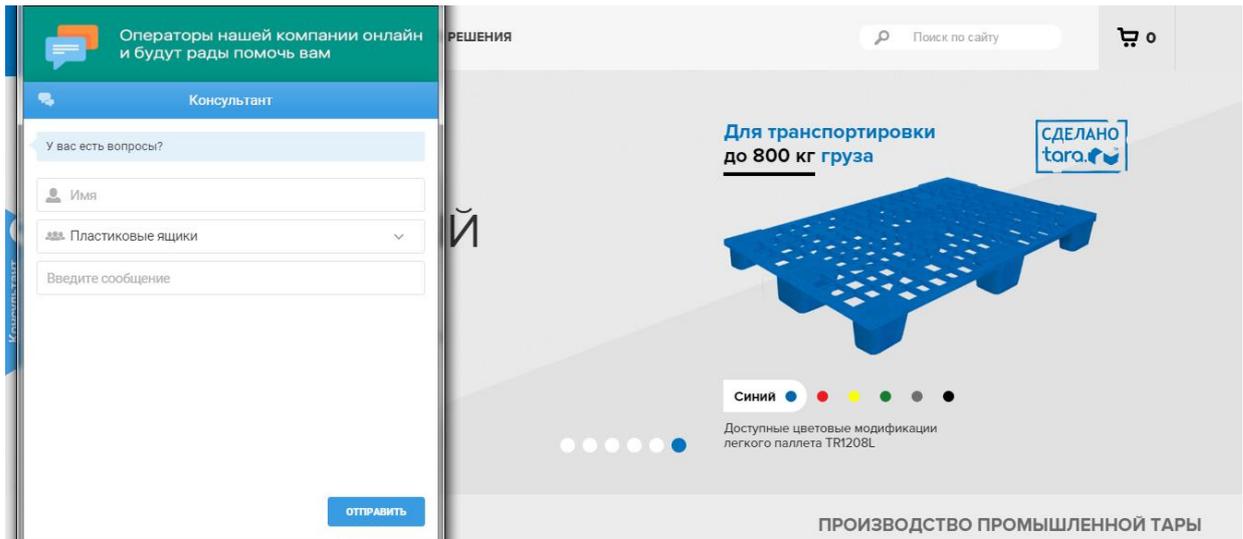


Рисунок 1.12 – Web-представительство компании «tara.ru»

Сама система выполнена в едином стиле, имеет приятный интерфейс и удобную навигацию.

Преимущества данной системы:

- наличие модуля передачи быстрых сообщений для общения в реальном времени с менеджером компании;
- наличие каталога с большим количеством тары и описанием к ней;
- наличие формы подачи заявки.

Основными недостатками являются:

- отсутствует возможности прикрепления изображения в форме подачи заявки;
- отсутствие возможности формирования отчетов по работе с клиентами;
- не предусмотрен предварительный расчет стоимости продукции, заказываемой на разработку.

В таблице 1.1 представлен сравнительный анализ рассмотренных web-представительств по выделенным критериям:

- возможность общения менеджера с клиентом в режиме реального времени для ответа на вопросы, возникшие в данный момент;

- наличие формы подачи заявки и сбора всей необходимой информации для регистрации клиента;
- наличие возможности расчета приблизительной стоимости продукции;
- наличие в форме обратной связи;
- прикрепление изображение для подробного объяснения требований к продукции;
- наличие готовых решений для упаковки определенных габаритов продукции с определенными требованиями;
- возможность формирования отчетов по работе с клиентами.

Таблица 1.1 – Сравнительный анализ web-представительств компаний

Критерии оценки	I- PLAST	RUS- TARA	tara.ru
Возможность передачи мгновенных сообщений для общения с клиентом в режиме реального времени	+	+	+
Наличие формы подачи заявки с полями для сбора необходимой информации для составления заявки	-	+	-
Наличие предварительного расчета стоимости продукции, заказываемой на разработку	-	-	-
Возможность прикрепления изображения в форме подачи заявки	-	+	-
Наличие каталога продукции	+	+	+
Формирование отчетов	+	-	-
Итого	3 из 6	4 из 6	2 из 6

Анализ показал, что в рассмотренных системах отсутствует реализация тех или иных функций, которые являются необходимыми для отдела по работе с клиентами производственного предприятия. Все рассмотренные системы лишь частично отвечают потребностям отдела по работе с клиентами компании

«АЗЛ». Таким образом, было принято решение, что реализованные функции в рассмотренных системах будут положены в основу проектирования web-представительства компании ООО «АЗЛ».

Вывод по главе 1

Была проанализирована структура предприятия ООО «АЗЛ». В результате были выделены функции отдела по работе с клиентами производственного предприятия и выявлены процессы, требующие автоматизации.

При помощи диаграммы моделирования информационных потоков определены возможные хранилища данных, на основании которых будет смоделирована модель данных для разработки базы данных.

Проведение анализа разработок по web-представительствам позволило выявить достоинства и недостатки существующих систем, а также определить основные функциональные требования к проектируемой информационной системе.

Глава 2 Проектирование web-представительства производственного предприятия

2.1 Обоснование архитектуры проектируемого web-представительства производственного предприятия

Была поставлена задача автоматизации деятельности производственного предприятия, которая может быть решена путем разработки и внедрения информационной системы, реализованной в виде web-представительства компании.

Определим основные требования, предъявляемые к будущей системе. Требования к системе описаны по методологии FURPS+(таблица 2.1).

Таблица 2.1 - Требования к системе

ID	Требование	Статус	Полезность	Риск	Стабильность	Целевая версия
Functionality – Функциональные требования						
1	Предоставлять информацию о компании	Одобренные	Критичное	Средний	Низкая	1.0.0.0
2	Осуществлять формирование заявки	Одобренные	Критичное	Средний	Низкая	1.0.0.0
3	Просматривать прайс компании	Одобренные	Критичное	Средний	Низкая	1.0.0.0
4	Обрабатывать заявки клиентов	Одобренные	Критичное	Средний	Низкая	1.0.0.0
5	Предоставлять возможность онлайн-консультации	Предложенные	Критичное	Средний	Средняя	1.0.0.0
6	Предоставлять возможность подготовки прайса компании	Предложенные	Критичное	Средний	Средняя	1.0.0.0
7	Осуществлять составление отчетной документации	Одобренные	Критичное	Средний	Средняя	1.0.0.0
Usability – Требования к удобству использования						
8	Размер основного шрифта должен быть 14 px	Одобренные	Важное	Низкий	Низкая	1.0.0.0

Продолжение таблицы 2.1

ИД	Требование	Статус	Полезность	Риск	Стабильность	Целевая версия
9	Текст и фон должны быть достаточно контрастны	Одобренные	Важное	Низкий	Низкая	1.0.0.0
10	Навигация должна отражать структуру web-представительства	Одобренные	Критичное	Низкий	Низкая	1.0.0.0
11	На экранной форме web-представительства должна находиться контактная информация	Одобренные	Критичное	Низкий	Низкая	1.0.0.0
12	Разрешение экрана не менее 1145x768	Одобренные	Важное	Низкий	Низкая	1.0.0.0
Reliability – Требования к надежности						
13	Доступ посетителю 24 часа в сутки	Одобренные	Критичное	Низкий	Низкая	1.0.0.0
14	Проверка данных, внесенных пользователем на предмет sql-инъекций	Одобренные	Критичное	Средний	Средняя	1.0.0.0
15	Пароли пользователей хранятся в зашифрованном виде	Одобренные	Критичное	Средний	Средняя	1.0.0.0
Performance – Требования к производительности						
16	Время реакции системы должно быть не более трех секунд	Предложенные	Важное	Средний	Низкая	1.0.0.0
Supportability – Требования к поддержке						
17	Время устранения проблем 20-30 мин	Предложенные	Важное	Средний	Средняя	1.0.0.0

Продолжение таблицы 2.1

ID	Требование	Статус	Полезность	Риск	Стабильность	Целевая версия
+ Ограничения						
Ограничения проектирования						
18	Управление БД осуществляется через сервер базы данных	Предложенные	Критичное	Средний	Средняя	1.0.0.0
19	Для реализации разметки объектов на странице должны использоваться язык разметки HTML и каскадные таблицы CSS	Одобренные	Важное	Низкий	Низкая	1.0.0.0
Ограничения реализации						
20	Реализация логики web-представительства должна быть написана на стандартном наборе команд	Одобренные	Важное	Средний	Низкая	1.0.0.0
Ограничения форматов загружаемой информации						
21	Формат загружаемых изображений должен быть: jpg.	Предложенные	Критичное	Средний	Низкая	1.0.0.0

Для реализации информационной системы, представленной в виде web-представительства, была выбрана трехзвенная «клиент-серверная» архитектура, основанная на использовании интернет технологий.

Архитектура «клиент-сервер» - это вычислительная или сетевая архитектура, в которой задания или сетевая нагрузка распределены между поставщиками услуг, называемыми серверами, и заказчиками услуг, называемыми клиентами [31].

Модель трехзвенной «клиент-серверной» архитектуры, основанной на использовании интернет технологий, представлена на рисунке 2.1. Клиент взаимодействует через сеть интернет посредством сетевых протоколов с web-сервером, состоящим из компонентов: «Apache» и «PHPMyAdmin». Web-сервер

взаимодействует с сервером БД при помощи SQL-запросов. Сервер БД включает в себя компоненты: «MySQL» и «Базы данных».

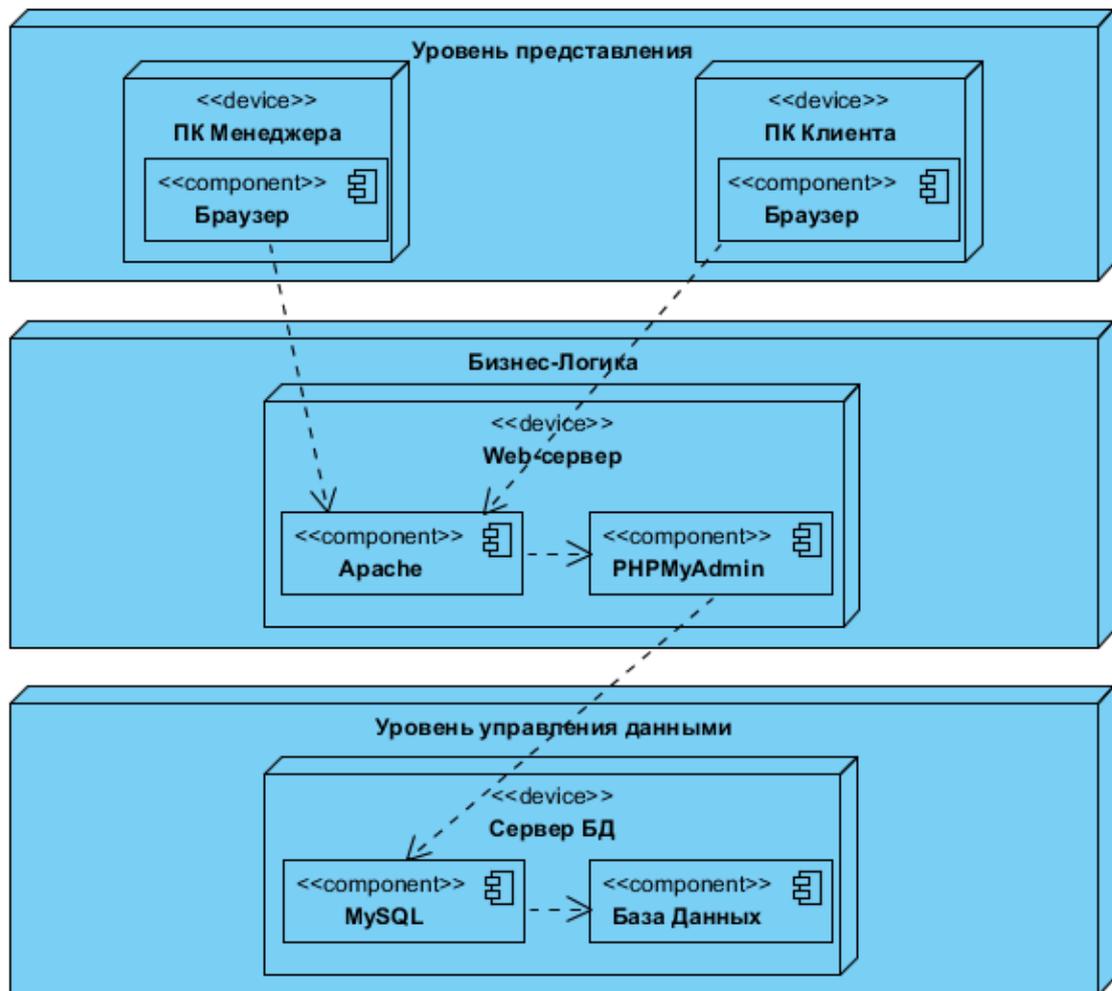


Рисунок 2.1 – Модель трехзвенной «клиент-серверной» архитектуры

После выбора архитектуры для реализации web-представительства, необходимо определить основные функции, которые будут реализованы в проектируемой информационной системе.

2.2 Моделирование web-представительства производственного предприятия

2.2.1 Функциональное моделирование web-представительства производственного предприятия

Функциональное моделирование – это процесс моделирования функций, выполняемых рассматриваемой информационной системой, путем создания описательного структурированного графического изображения, показывающего

что, как и кем делается в рамках функционирования объекта, связывающих эти функции с учетом имеющейся информации [44].

Для осуществления функционального моделирования будем использовать графический язык объектного моделирования UML и программу Visual Paradigm Version 13.1.

Visual Paradigm - это система управления требованиями, поддерживающая полный цикл разработки программного продукта – анализ, дизайн архитектуры, разработка программного кода, тестирование и размещение продукта на стороне заказчика. Visual Paradigm также обеспечивает поддержку версионности и одновременной работы команды пользователей над одним проектом. В основе моделирования в Visual Paradigm лежит UML – язык графического описания для объектного моделирования, моделирования бизнес-процессов, системного проектирования и отображения организационных структур [15].

Функциональное моделирование с использованием UML поможет выделить функции, которые будет выполнять информационная система. Для этого необходимо построить диаграмму вариантов использования [5], на которой изображаются отношения между актерами и вариантами использования.

Создание диаграммы вариантов использования имеет следующие цели [13]:

- определить общие границы и контекст моделируемой предметной области на начальных этапах проектирования системы;
- сформулировать общие требования к функциональному поведению проектируемой системы;
- разработать исходную модель системы для ее последующей детализации в форме логических моделей.

Назначение данной диаграммы состоит в следующем: проектируемая программная система представляется в форме вариантов использования

(прецедентов), с которыми взаимодействуют внешние сущности или актеры [11].

В таблице 2.2 приведено краткое описание прецедентов функциональной модели вариантов использования.

Таблица 2.2 - Краткое описание прецедентов

Прецеденты	Краткое описание
Просмотр информации о компании	Ознакомление с информации о компании и ее достижениях
Просмотр прайса	Ознакомление с акциями и возможностями компании
Формирование заявки	Добавление сформированной заявки и оповещение менеджера компании
Обработка заявки	Расчет стоимости заказа и оповещение о сроках выполнения
Подготовка прайса продукции	Добавление новых товаров в каталог продукции
Онлайн консультация	Обмен мгновенными сообщениями между клиентом и менеджером
Составление отчетов	Составление отчетной документации об обработанных и реализованных заявках за определенный промежуток времени

На рисунке 2.2 изображена диаграмма вариантов использования производственного предприятия. На данной диаграмме выделены два актера.

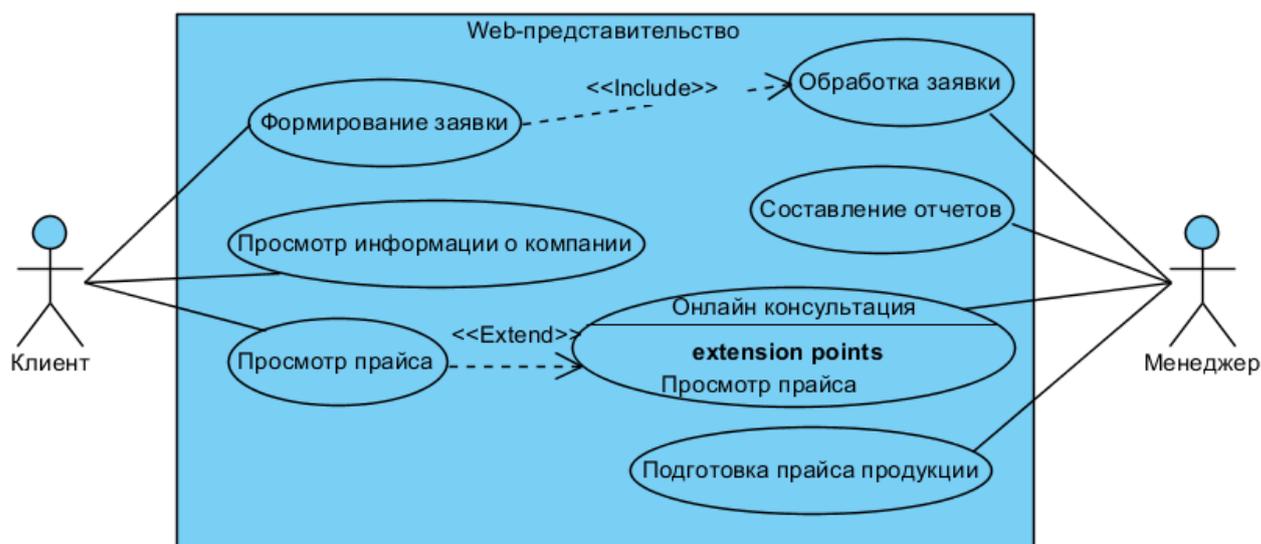


Рисунок 2.2 – Диаграмма вариантов использования процессов производственного предприятия

Актер «Менеджер», который имеет четыре варианта использования

«Подготовка прайса продукции», «Онлайн консультация», «Составление отчетов» и «Обработка заявки». Актер «Клиент» имеет три варианта использования: «Просмотр прайса», «Просмотр информации о компании» и «Формирование заявки».

В приложении А представлены описания выделенных на диаграмме прецедентов.

Разработанная модель вариантов использования отображает границы моделируемой предметной области, формулирует общие требования к функциональному поведению проектируемой системы. Ее реализация способствует определению функций, которые будут представлены в разрабатываемой информационной системе.

2.2.2 Логическое моделирование web-представительства

Следующим этапом проектирования является логическое моделирование, которое представляет собой процедуру проверки функционирования логической схемы. Основная цель состоит в том, чтобы проверить функции проектируемой логической схемы без ее физической реализации. При этом проверяются как логические функции, так и временные соотношения [24].

Логическое моделирование осуществляется с помощью диаграммы последовательностей и диаграммы классов.

Диаграмма классов – статическая структурная диаграмма, описывающая структуру системы, демонстрирующая классы системы, их атрибуты, методы и зависимости между классами [22].

На рисунке 2.3 изображена диаграмма классов web-представительства, на которой выделены основные классы проектируемой системы.

Класс «Клиент» с атрибутами: «ID клиента», «Ф.И.О.», «Телефон», «E-mail», «Фирма», «Адрес» и «Должность» включает методы: «Просмотр каталога» и «Выбор товара». Метод «Просмотр каталога» связан с классом «Каталог», используя связь «ассоциация».

Класс «Каталог» с атрибутами: «ID каталога», «Вид готовой продукции»

и «Раздел продукции» содержит метод «Предоставление товара». Класс «Каталог» является родительским класса «Товар». «Каталог» соединен с классом «Менеджер» связью «агрегация».

Класс «Менеджер» включает в себя атрибуты: «ID менеджера», «E-mail», «Телефон» и «Ф.И.О.» и метод «Формирование каталога».

Класс «Товар» соединен с классом «Клиент», используя связь «агрегация». Класс содержит атрибуты: «ID товара», «Габариты Ш/Д/В», «Ложементы», «Цена», «Тип материала» и «Тип фурнитуры». В класс входит метод «Формирование заявки», который связан с классом «Заявка» с помощью связи «зависимость».

Класс «Заявка» имеет атрибуты: «ID заявки», «Выбранное изделие» и «Количество товара» и содержит метод «Формирование отчетов».

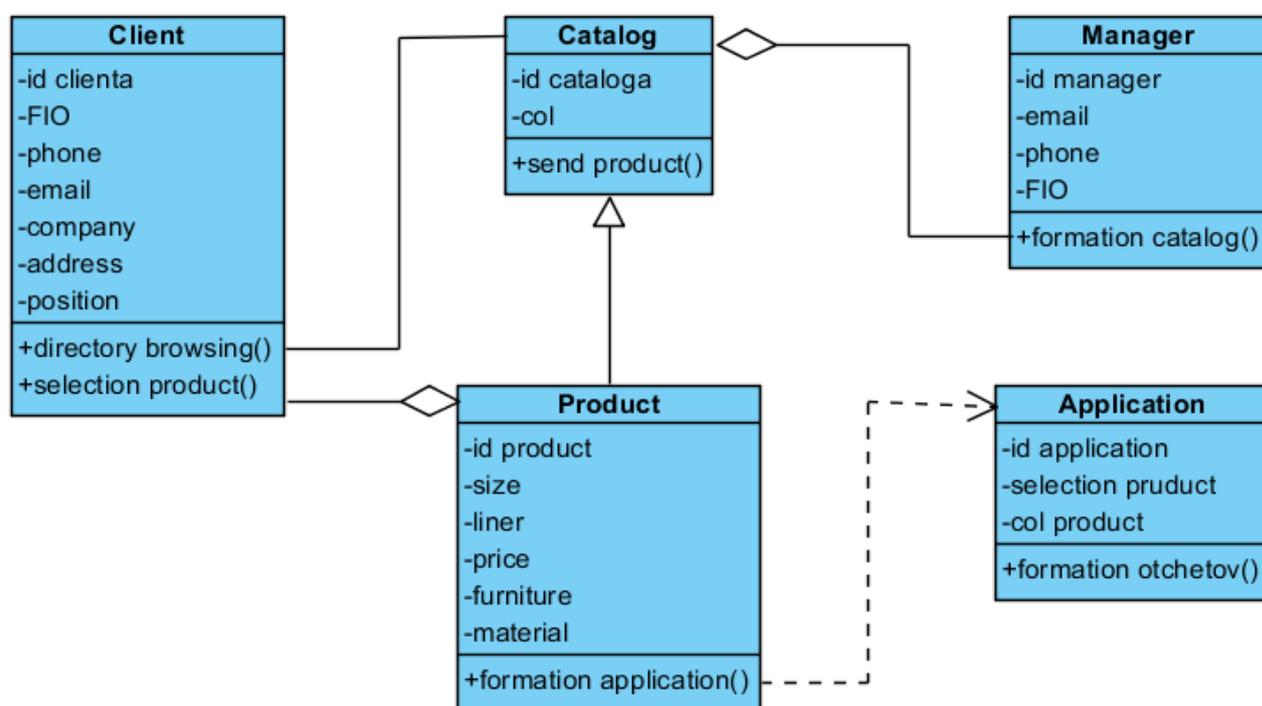


Рисунок 2.3 – Диаграмма классов проектируемой информационной системы

Для отображения взаимодействия объектов (обмен между ними сигналами и сообщениями), упорядоченного по времени, с отражением продолжительности обработки и последовательности их проявления была построена диаграмма последовательности. Основными элементами диаграммы

последовательности являются обозначения объектов, вертикальные «линии жизни», отображающие течение времени, и стрелки, показывающие обмен сигналами или сообщениями между объектами [21].

На рисунке 2.4 изображена диаграмма последовательности, на которой представлены два жизненных цикла субъектов «Клиент» и «Менеджер» и один жизненный цикл объекта «Информационная система».

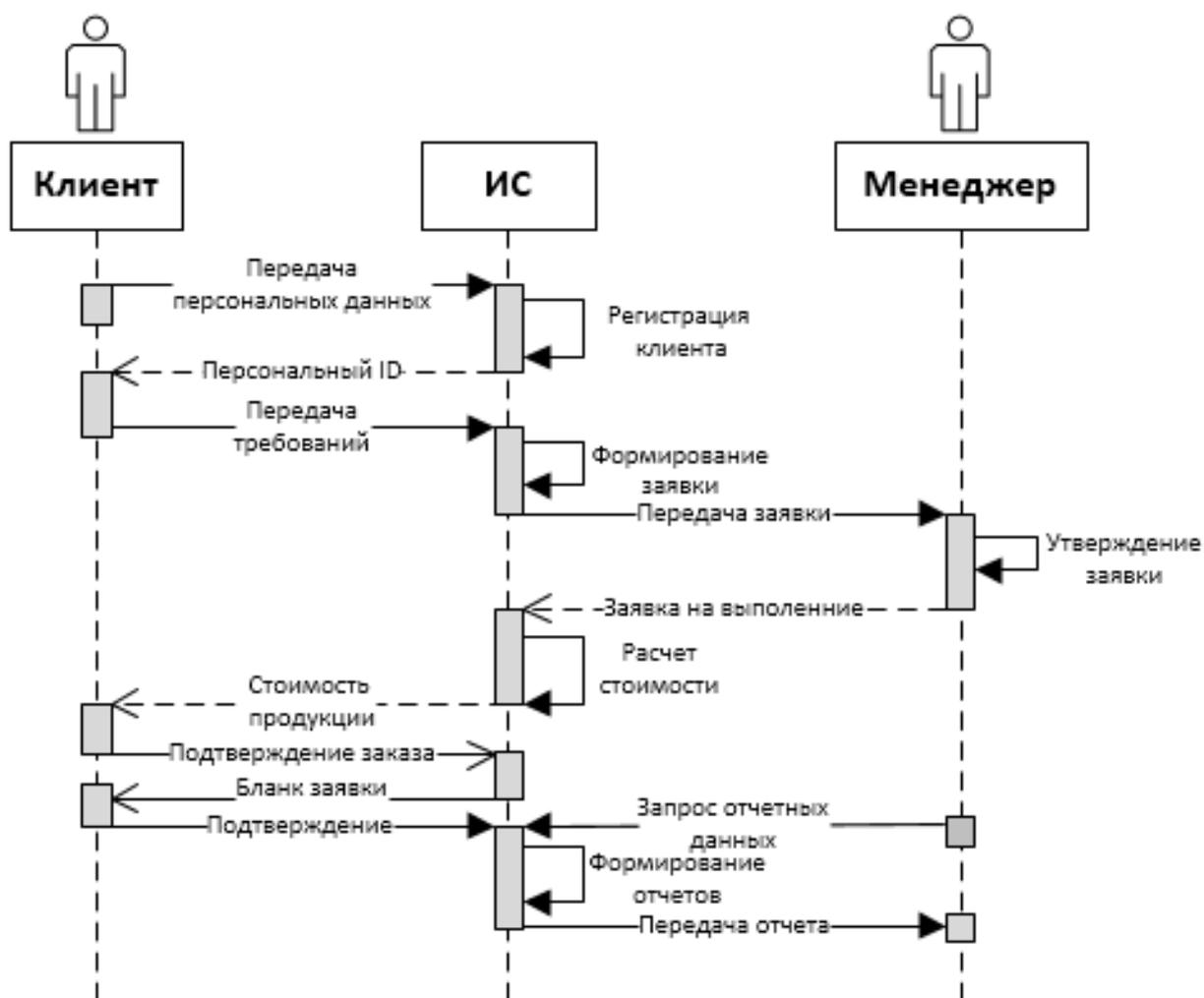


Рисунок 2.4 – Диаграмма последовательности организации процесса по обработке заявки

Взаимодействие между объектами и субъектами происходит по следующему сценарию:

1. От Клиента передаются в информационную систему персональные данные клиента.

2. В системе производится регистрация клиента и передается персональный ID клиенту.
3. Клиент передает требования к продукции, которая требуется ему.
4. ИС осуществляет формирование заявки, после этого передает сформированную заявку менеджеру производственного предприятия.
5. Менеджер утверждает заявку и передает заявку на выполнение обратно информационной системе.
6. Система производит расчет стоимости заказанной продукции по предоставленным менеджером данным и передает эту стоимость клиенту.
7. Клиент подтверждает заказ, и ответ поступает в ИС.
8. По запросу менеджера компании информационная система начинает формирование отчетной документации и передает ее менеджеру.

Была проверена логика функционирования информационной системы. Описана последовательность организации работ менеджера производственного предприятия. Выделены классы, которые будут лежать в основе реализации информационной системы.

2.3 Проектирование базы данных web-представительства производственного предприятия

2.3.1 Концептуальное проектирование базы данных web-представительства производственного предприятия

Целью данного этапа является последовательная разработка концептуальной, информационно-логической модели предметной области, отражающей логику информации предприятия, и логической модели базы данных.

ER-модель – это модель данных, позволяющая описывать концептуальные схемы предметной области. С её помощью можно выделить ключевые сущности и обозначить связи, которые могут устанавливаться между этими сущностями [23].

При построении ER-модели по нотации Питера Чена используются соглашения:

- классы объектов отображаются прямоугольником, свойства эллипсами, связи ромбами;
- уникальный идентификатор отображается в виде эллипса, обведенного двойной линией;
- мощность связи «один» отображается линией, «много» – линией со стрелкой.

На рисунке 2.5 изображена концептуальная ER-модель, построенная по методологии Питера Чена.

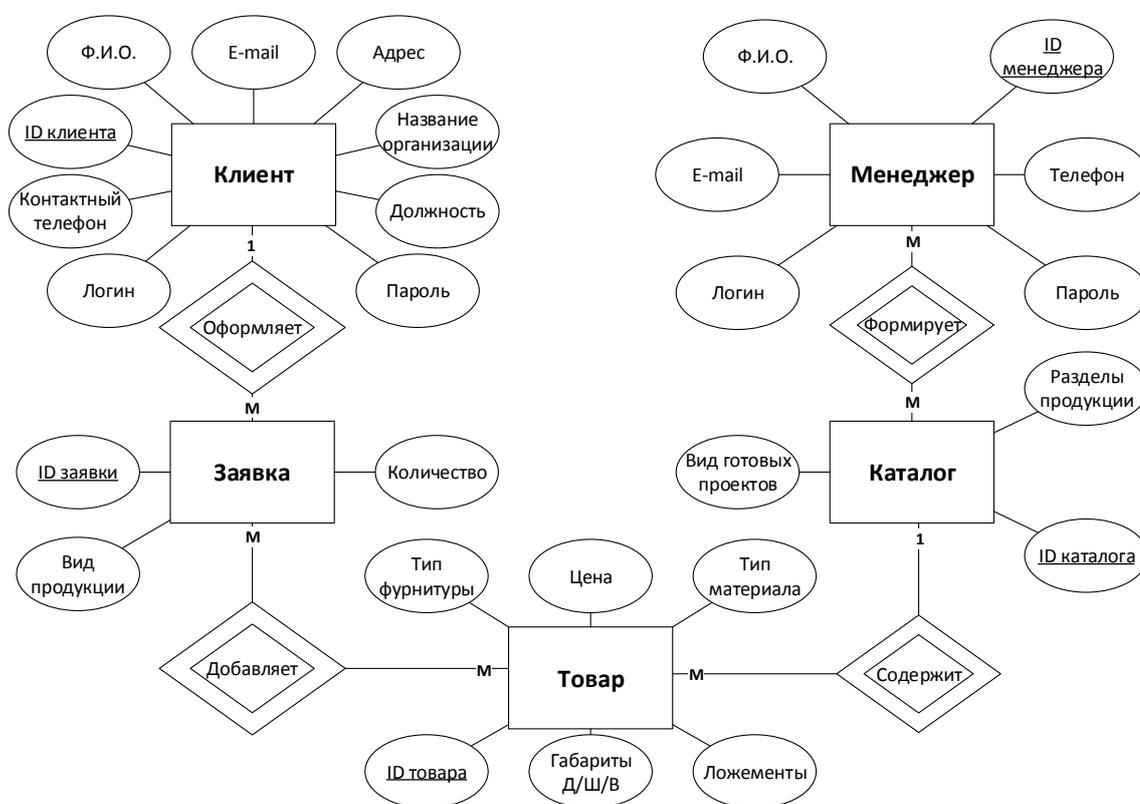


Рисунок 2.5 – Концептуальная ER-модель, построенная по методологии Питера Чена

Сущность «Клиент» имеет атрибуты: «Ф.И.О.», «Телефон», «E-mail», «Фирма», «Должность», «Адрес», «Логин», «Пароль» и атрибут, входящий в первичный ключ «ID клиента». «Клиент» связан с сущностью «Заявка» при помощи идентифицирующей связи «Оформляет», имеющей мощность 1:М.

Сущность «Заявка» имеет атрибуты: «Выбранное изделие», «Количество»

и атрибут, входящий в первичный ключ «ID заявки». «Заявка» связана с сущностью «Товар» при помощи идентифицирующей связи «Оформляет», имеющей мощность М:М.

Сущность «Товар» имеет атрибуты: «Тип материала», «Тип фурнитуры», «Габариты Ш/Д/В», «Цена», «Ложементы» и атрибут, входящий в первичный ключ «ID товара». «Каталог» связан с сущностью «Товар» при помощи идентифицирующей связи «Содержит», имеющей мощность 1:М.

Сущность «Каталог» имеет атрибуты: «Вид готовой продукции», «Раздел продукции» и атрибут, входящий в первичный ключ «ID каталога». «Каталог» связан с сущностью «Менеджер» при помощи идентифицирующей связи «Формирует», имеющей мощность М:М.

Сущность «Менеджер» имеет атрибуты: «Ф.И.О.», «E-mail», «Телефон», «Логин», «Пароль» и атрибут, входящий в первичный ключ «ID менеджера».

Далее необходимо провести нормализацию для исключения логически ошибочных результатов.

2.3.2 Построение логической модели данных web-представительства производственного предприятия

Построение логической ER-модели является важным шагом в проектировании информационной системы. Логическое проектирование – создание схемы базы данных на основе конкретной модели данных, например, реляционной модели данных. Логическая модель – набор схем отношений, обычно с указанием первичных ключей, а также «связей» между отношениями, представляющих собой внешние ключи [3].

Для построения логической модели необходимо провести нормализацию данных, представленных в концептуальной модели. Для уменьшения потенциальных противоречий информации, хранимой в базе данных, воспользуемся «Нормальными формами».

Нормальная форма – свойство отношения в реляционной модели данных, характеризующее его с точки зрения избыточности, потенциально приводящей

к логически ошибочным результатам выборки или изменения данных. Нормальная форма определяется как совокупность требований, которым должно удовлетворять отношение [11].

Нормализация - процесс преобразования отношений базы данных к виду, отвечающему нормальным формам. Нормализация предназначена для приведения структуры БД к виду, обеспечивающему минимальную логическую избыточность. Конечной целью нормализации является уменьшение потенциальной противоречивости хранимой в базе данных информации [12].

При нормализации БД информационной системы были использованы две формы.

Первая нормальная (1НФ) форма гласит, что таблица базы данных – это представление сущности вашей системы, которую вы создаете. Каждая запись в базе данных представляет один экземпляр сущности [39].

Чтобы привести таблицу к 1НФ нужно соблюсти два правила:

1. Атомарность или неделимость. Каждая колонка должна содержать одно неделимое значение.
2. Таблица не должна содержать повторяющихся колонок или групп данных.

Проведем нормализацию первого уровня ER-модели, представленной на рисунке 2.5:

- разделим атрибут «Ф.И.О» принадлежащий сущности «Клиент» на атрибуты: «Фамилия», «Имя», «Отчество»;
- разделим атрибут «Ф.И.О» принадлежащий сущности «Менеджер» на атрибуты: «Фамилия», «Имя», «Отчество»;
- разделим атрибут «Габариты Д/Ш/В» принадлежащий сущности «Товар» на атрибуты: «Длинна», «Ширина», «Высота»;

Во второй нормальной форме (2НФ) должно быть соблюдено условие – любой столбец, который не является ключом (в том числе внешним), должен зависеть от первичного ключа.

После проведения процесса нормализации концептуальной модели данных:

- исключены некоторые типы избыточности;
- устранены некоторые аномалии обновления;
- разработан проект базы данных, который является достаточно «качественным» представлением реального мира, интуитивно понятен и может служить хорошей основой для последующего расширения;
- упрощены процедуры применения необходимых ограничений целостности.

На рисунке 2.6 изображена логическая модель данных, после нормализации, на которой выделено семь сущностей: «Клиент»; «Заявка»; «Товар/заявка»; «Товар»; «Каталог»; «Менеджер/каталог»; «Менеджер». Выделенные на диаграмме сущности соединены между собой не идентифицирующим типом связи, при котором экземпляр дочерней сущности не опознается через свою связь с родительской сущностью. Атрибуты первичного ключа родительской сущности становятся не ключевыми атрибутами дочерней. При установлении не идентифицирующей связи дочерняя сущность остается независимой [9].

Сущность «Клиент» имеет «ID клиента» - первичный ключ. «Клиент» связан с сущностью «Заявка», мощность данной связи 1:M.

Сущность «Заявка» имеет «ID заявки» - первичный ключ. «Заявка» связана с сущностью «Товар/заявка», мощность данной связи 1:M.

Сущность «Товар» имеет «ID товара» - первичный ключ. Связана с сущностью «Товар/заявка», мощность данной связи 1:M.

Сущность «Каталог» имеет «ID каталога» - первичный ключ. «Каталог» связан с сущностью «Менеджер/каталог», мощность данной связи 1:M. «Каталог» связан с сущностью «Товар», мощность данной связи 1:M.

Сущность «Менеджер» связана с сущностью «Менеджер/каталог», мощность данной связи 1:M.

Построив логическую модель данных и проведя ее нормализацию, была

проверена вся логика информационной системы на наличие логических ошибок.

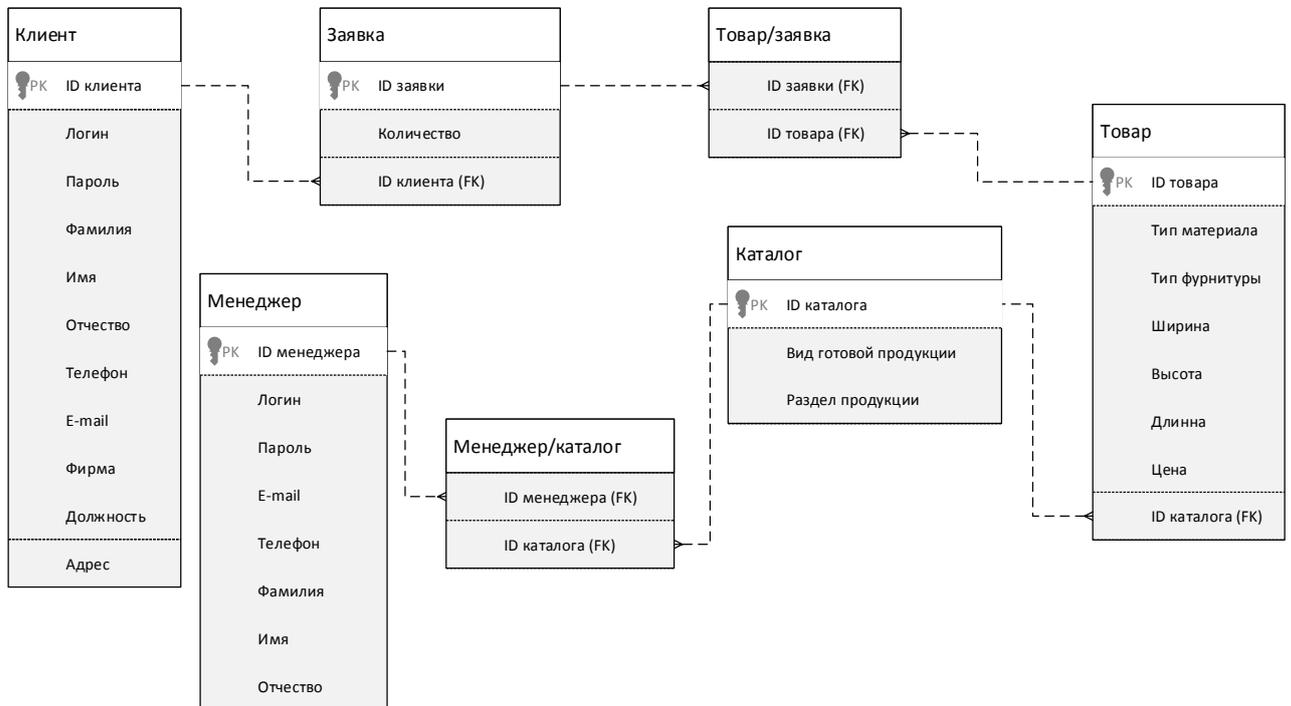


Рисунок 2.6 – Логическая модель данных

Таким образом, после завершения логического проектирования нужно построить функциональную модель для выделения основных функций, которые будет выполнять web-представительство производственного предприятия.

2.3.3 Обоснование выбора системы управления базами данных web-представительства производственного предприятия

Один из главных вопросов, появляющихся в процессе разработки информационной системы, является выбор системы управления базами данных (СУБД). Выбранная СУБД должна удовлетворять текущим и будущим потребностям предприятия.

Были выделены основные критерии по выбору СУБД:

1. Бесплатность использования.
2. Кроссплатформенность.
3. Опыт работы с данной СУБД.

4. Наличие большого количества статей и документации в свободном доступе.
5. Наличие возможности создания резервной копии.
6. Распространенность СУБД.

Для выбора СУБД была построена таблица 2.10, в которой представлен сравнительный анализ по выделенным критериям.

Таблица 2.10 – Сравнительный анализ систем управления базами данных

СУБД	Firebird	MySQL	PostgreSQL
Бесплатность использования	+	+	+
Кроссплатформенность	+	+	+
Опыт работы с данной СУБД	-	+	-
Наличие большого количества статей и документации в свободном доступе	+	+	-
Наличие возможности создания резервной копии	+	+	+
Распространенность СУБД	-	+	+
Итого	4 из 6	6 из 6	4 из 6

Исходя из анализа таблицы 2.10, была выбрана СУБД MySQL для реализации web-представительства производственного предприятия, потому что полностью отвечает представленным критериям.

2.4 Физическое моделирование web-представительства производственного предприятия

Следующим шагом моделирования информационной системы является физическое проектирование баз данных. Основной целью физического проектирования базы данных является описание способа физической реализации логического проекта базы данных [32].

Физическое проектирование базы данных - процесс подготовки описания реализации базы данных на вторичных запоминающих устройствах; на этом этапе 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 [33].

На рисунке 2.7 изображена физическая модель данных разрабатываемой информационной системы.

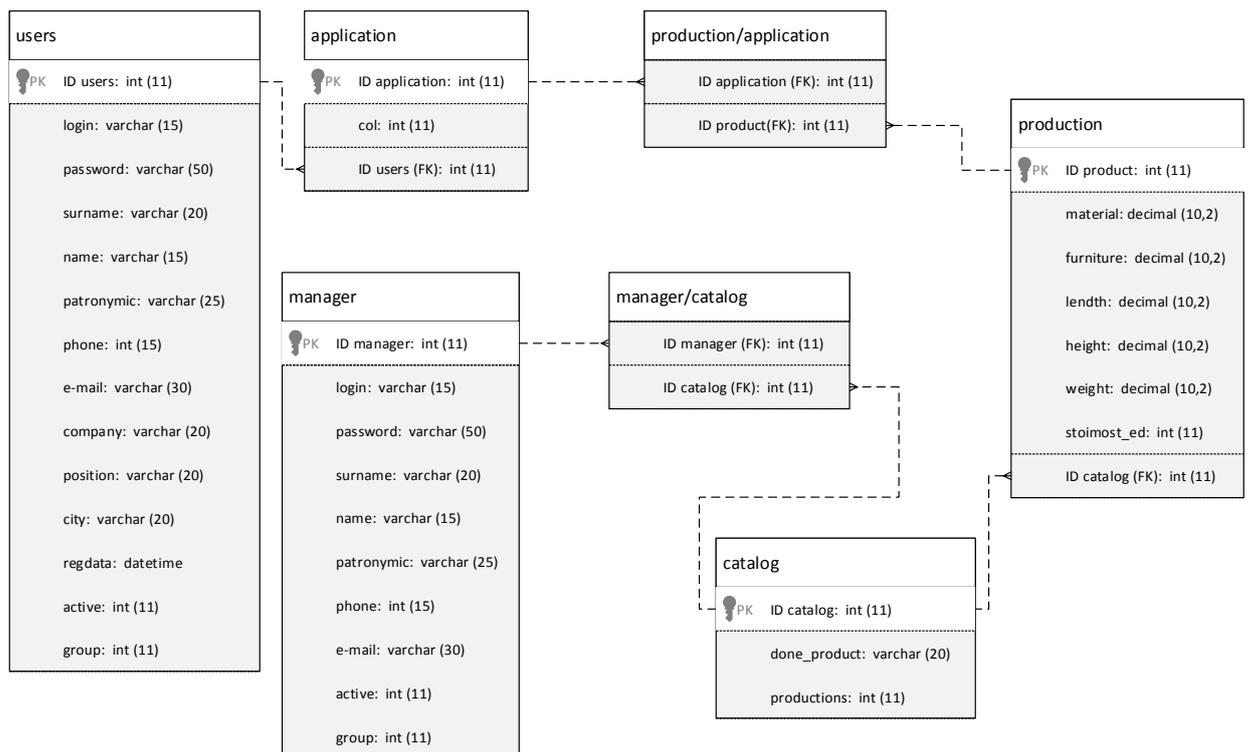


Рисунок 2.7 – Физическая модель данных

Данная диаграмма содержит всю информацию, необходимую для генерации базы данных выбранной СУБД, и учитывает особенности синтаксиса данной СУБД.

Физическое проектирование является третьим и последним этапом создания проекта базы данных, при выполнении которого проектировщик принимает решения о способах реализации разрабатываемой базы данных.

2.5 Схема реализации web-представительства производственного предприятия

Для представления структуры проектируемой информационной системы

построим диаграмму компонентов.

Диаграмма компонентов – статическая структурная диаграмма, показывает разбиение программной системы на структурные компоненты и связи между ними [10]. В качестве физических компонентов могут выступать файлы, библиотеки, модули, исполняемые файлы, пакеты и т. п.

На рисунке 2.10 изображена диаграмма компонентов проектируемого web-представительства производственного предприятия.

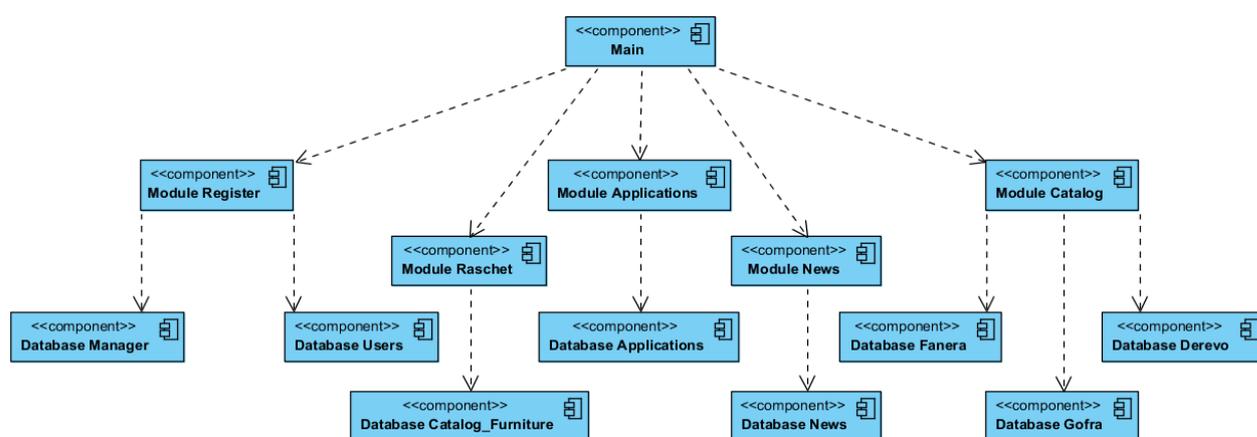


Рисунок 2.10 – Диаграмма компонентов web-представительства производственного предприятия

На данной диаграмме главный компонент, управляющий функционированием системы, «Main». Он связывается с помощью связей (зависимости) с компонентами следующего уровня: «ModuleRaschet», «ModuleNews», «ModuleRegister», «ModuleApplication» и «ModuleCatalog». Эти компоненты отвечают за интерфейс, который будет отображаться при направлении запроса.

«Module Register» включает в себя компоненты «Database users» и «Database Manager».

«Module Catalog» работает с тремя реляционными таблицами: «Database Derevo», «Database Fanera» и «Database Gofra»

«ModuleNews» осуществляет работу с компонентом «Databasenews».

«Module Register» включает в себя компоненты «Database users» и «Database Manager».

«Module Raschet» осуществляет работу с компонентом: «Database

Catalog_Furniture».

«Module Applications» осуществляет работу с компонентом «Database Applications».

Таким образом, представлена диаграмма компонентов, отображающая основные программные модули, которые будут лежать в основе реализации проектируемой информационной системы.

Вывод по главе 2

Было проведено моделирование web-представительства производственного предприятия. В результате выделены функции, которые должна выполнять проектируемая информационная система. Построена диаграмма классов, на основе которой будет происходить реализация данной системы. Смоделированы концептуальная и логическая модели, помогающие проанализировать функционирование логической схемы. Спроектирована структурная диаграмма, показывающая разбиение программной системы на структурные компоненты. Этап проектирования - основной этап в реализации информационных систем т.к. на этом этапе разрабатываются компоненты, опираясь на эти компоненты, будет реализовываться проектируемая информационная система.

Глава 3 Реализация web-представительства производственного предприятия

3.1 Функциональные требования к web-представительству

Проектируемое web-представительство для удовлетворения потребностей должно отвечать функциональным требованиям, которые выдвигает предприятия к проектируемой системе.

На рисунке 3.1 изображена диаграмма, на которой представлены основные функции проектируемой информационной системы.

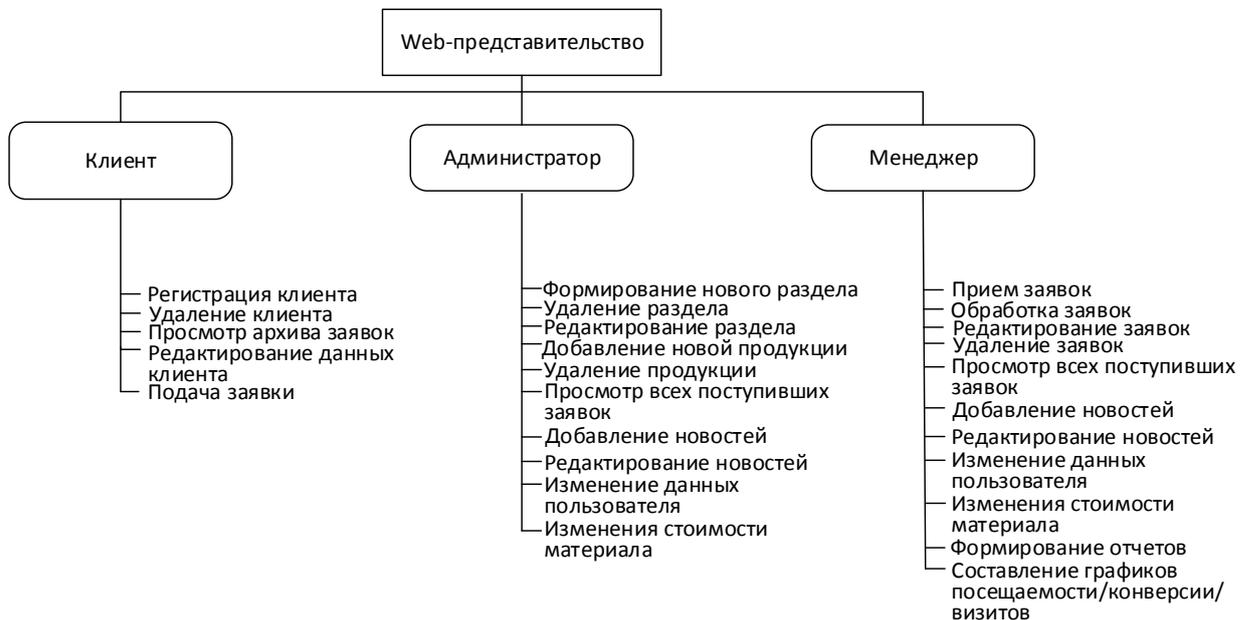


Рисунок 3.1 – Функциональная модель проектируемой информационной системы

Основные функции пользователей проектируемой информационной системы:

- «Клиент»:
 - регистрация клиента;
 - удаление клиента;
 - просмотр архива заявок;
 - редактирование данных клиента;
 - подача заявки.
- «Администратор»:
 - формирование нового раздела;

- удаление раздела;
- редактирование раздела;
- добавление новой продукции;
- удаление продукции;
- просмотр всех поступивших заявок;
- добавление новостей;
- редактирование новостей;
- изменение данных пользователей;
- изменение стоимости материала.
- «Менеджер»:
 - прием заявок;
 - обработка заявок;
 - редактирование заявки;
 - удаление заявки;
 - просмотр всех поступивших заявок;
 - добавление новостей;
 - редактирование новостей;
 - изменение данных пользователей;
 - изменение стоимости материала;
 - формирование отчетов;
 - составление графиков посещений/конверсии/визитов.

Основными пользователями реализуемого web-представительства являются: «Клиент», «Администратор», «Менеджер».

Таким образом, выделение основных функций к проектируемой информационной системе позволяет приступить к ее реализации.

3.2 Выбор средств реализации web-представительства

После определения функциональных требований к web-представительству необходимо выбрать язык программирования, который будет использован для реализации проектируемой информационной системы.

Были рассмотрены возможности для разработки информационной системы следующих языков программирования: PHP; Ruby; Python.

PHP является распространенным интерпретируемым языком общего назначения с открытым исходным кодом. PHP создавался специально для ведения web-разработок, и код на нем может внедряться непосредственно в HTML-код. Основной целью PHP является предоставление web-разработчикам возможности быстрого создания динамически генерируемых web-страниц, однако область применения PHP не ограничивается только этим [37].

Ruby - динамический, рефлексивный, интерпретируемый высокоуровневый язык для быстрого и удобного объектно-ориентированного программирования. Он обладает независимой от операционной системы реализацией многопоточности, строгой динамической типизацией, сборщиком мусора и многими другими возможностями. По особенностям синтаксиса он близок к языкам Perl и Eiffel, по объектно-ориентированному подходу – к Smalltalk [36].

Python – высокоуровневый язык программирования общего назначения, ориентированный на повышение производительности разработчика и читаемости кода. Python поддерживает несколько парадигм программирования, в том числе структурное, объектно-ориентированное, функциональное, императивное и аспектно-ориентированное. Основные архитектурные черты - динамическая типизация, автоматическое управление памятью, полная интроспекция, механизм обработки исключений, поддержка многопоточных вычислений и удобные высокоуровневые структуры данных. Код в Python организовывается в функции и классы, которые могут объединяться в модули [31].

Сравним рассмотренные языки программирования по следующим критериям:

- объектно-ориентированный язык;
- опыт работы на данном языке программирования;
- простота обучения;

- удобность (юзабилити);
- наличие большого количества статей и документации в свободном доступе;
- наличие множества компаний, предоставляющих бесплатный хостинг.

В таблице 3.1 приведен сравнительный анализ рассмотренных языков программирования по выделенным критериям.

Таблица 3.1– Сравнительный анализ языков программирования

Критерий	PHP	Ruby	Python
Объектно-ориентированный язык	+	+	+
Опыт работы на данном языке программирования	+	-	-
Простота обучения	+	-	+
Удобность (юзабилити)	-	+	-
Наличие большого количества статей и документации в свободном доступе	+	-	+
Наличие множества компаний, предоставляющих бесплатный хостинг	+	-	-
Итого	6 из 7	3 из 7	3 из 7

Проведенный анализ показал, что PHP отвечает шести из семи заданных критериям, в то время как его конкуренты набрали три из семи.

Для реализации проектируемого web-представительства был выбран язык программирования – PHP, набравший наибольшее количество баллов, наиболее полно отвечает всем выделенным критериям.

3.3 Описание основного принципа работы реализуемого web-представительства производственного предприятия

Выделены основные пользователи реализуемой информационной системы, для которых определены основные функции, доступные им.

Для определения прав доступа к выделенным функциям в системе предусмотрен функциональный модуль «Авторизация клиента». Рассмотрим блок-схему выполнения данного модуля, изображенную на рисунке 3.2.



Рисунок 3.2 – Блок-схема модуля авторизации пользователя

На рисунке 3.3 отображена экранная форма, которая получается после реализации представленного программного кода.

Рисунок 3.3– Авторизация в web-представительстве

Код обработчика действий данного модуля:

```

$Row =
mysqli_fetch_assoc(mysqli_query($CONNECT,
"SELECT `password` FROM `users` WHERE
`login` = '$_POST[login]'"));
/* sql-запрос в базу данных users для
извлечения пароля пользователя с введенным
логином*/
if($Row['password'] !=
$_POST['password']) MessageSend (1,'Не верный
логин или пароль.');
```

/* проверка на совпадение введенного пароля с паролем в базе данных */

```

$Row =
mysqli_fetch_assoc(mysqli_query($CONNECT,
"SELECT `id`, `login`, `password`, `surname`,
`name`, `patronymic`, `email`, `phone`, `company`,
`position`, `city`, `regdata`, `group` FROM `users`
WHERE `login` = '$_POST[login]'"));
/* извлечение информации о
пользователе для создания сессии */
```

Для пользователя «Клиент» доступна функция «Регистрации клиента». Рассмотрим блок-схему выполнения функции, изображенную на рисунке 3.4.

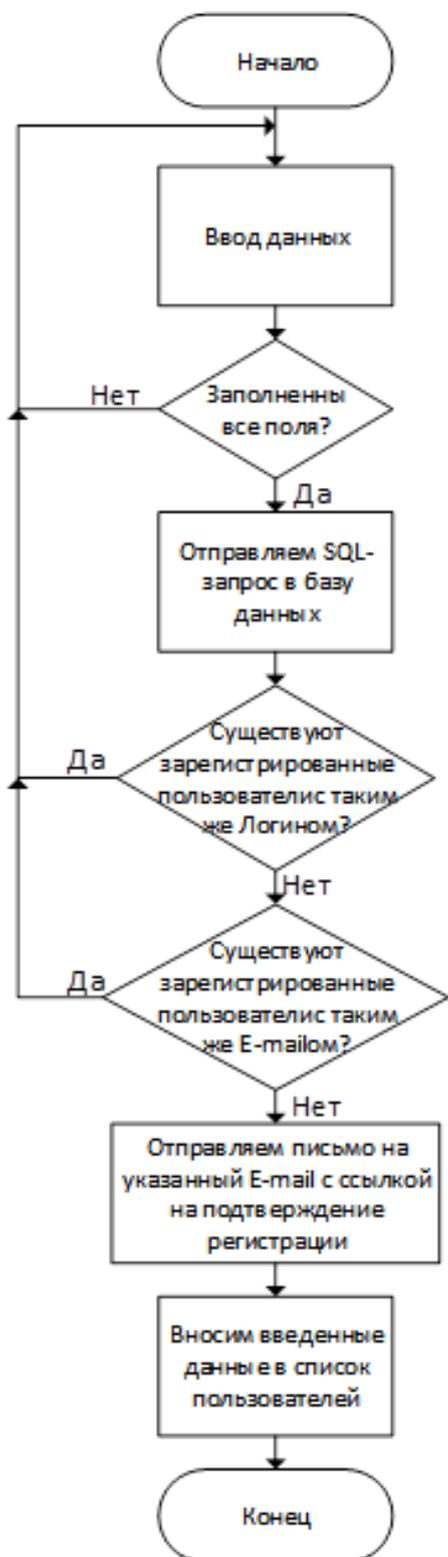


Рисунок 3.4 – Блок-схема модуля регистрации клиента

Код обработчика действий данного

модуля:

```

$Row =
mysqli_fetch_assoc(mysqli_query($CONNECT,
"SELECT `login` FROM `users` WHERE `login` =
'$_POST[login]")); /* Проверка на существование
такого же логина */
    if ($Row['login'])
exit('Логин<b>'. $_POST['login']. '</b>уже
используется.');
```

/* Если такой логин используется, то выводится системное сообщение */

```

$Row =
mysqli_fetch_assoc(mysqli_query($CONNECT,
"SELECT `email` FROM `users` WHERE `email` =
'$_POST[email]")); /* Проверка на существование
такого-же e-mail*/
    if ($Row['email']) exit('E-
Mail<b>'. $_POST['email']. '</b>уже используется.');
```

/* Если такой e-mail используется, то выводится системное сообщение */

```

mysqli_query($CONNECT, "INSERT INTO
`users` VALUES ('', '$_POST[login]',
'$_POST[password]', '$_POST[surname]',
'$_POST[name]', '$_POST[patronymic]',
'$_POST[email]', '$_POST[phone]', '$_POST[company]',
'$_POST[position]', '$_POST[city]', NOW(), 0, 0));/*
Добавление данных клиента в базу данных */
    mail($_POST['email'], 'Регистрация на сайте
ООО "АЗЛ"', 'Ссылка для активации:
http://azlflt.com/account/activate/code/*****', 'From:
AZL_company');
```

/* Отправка письма на почту */

На рисунке 3.5 отображена экранная форма, которая получается после

реализации программного кода, описывающего регистрацию нового клиента.

Рисунок 3.5 – Страница регистрации клиента

Рассмотрим последовательность действий при описании функции обработки заявки, доступной менеджеру. Для этого построим диаграмму деятельности – UML-диаграмму, на которой показано разложение некоторой деятельности на её составные части. Под деятельностью понимается спецификация исполняемого поведения в виде координированного последовательного и параллельного выполнения подчинённых элементов – вложенных видов деятельности и отдельных действий, соединённых между собой потоками, которые идут от выходов одного узла к входам другого [20].

Диаграммы деятельности используются при моделировании бизнес-процессов, технологических процессов, последовательных и параллельных вычислений.

На рисунке 3.6 изображена диаграмма деятельности обработки заявки менеджером производственного предприятия.

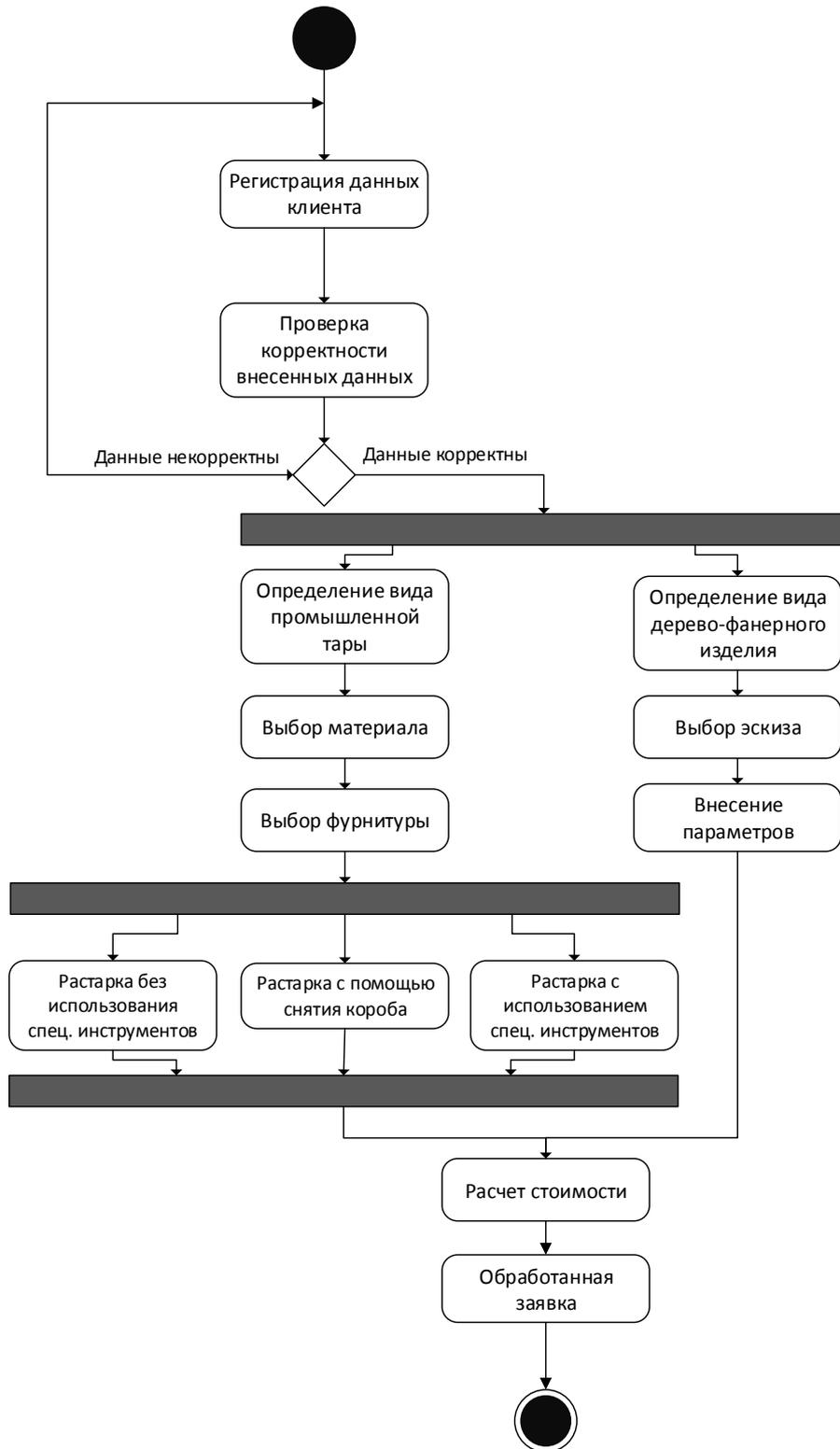


Рисунок 3.6 – Диаграмма деятельности обработки заявки менеджером
 На рисунке 3.7 представлена экранная форма сформированной заявки.

Дата добавления: 2016-05-28 11:28:10 | Статус заявки: **В обработке**

Данные пользователя:

Логин: **alex2535**
 Фамилия: **Афанасьев**
 Имя: **Александр**
 Отчество: **Сергеевич**
 E-mail: **alex253507@mail.ru**
 Телефон: **89023230221**
 Компания: **Комфорт**
 Должность: **Логист**
 Город: **Самара**

Заявка:

Id заявки: **356**
 Габариты: **1200x800x486**
 Вес груза: **5290 кг.**
 Толщина фанеры: **12мм**
 Фурнитура: **Рояльная петля**
 Тип груза: **Текущий груз**
 Количество: **25 шт.**
 Стоимость единицы: **1906 руб.**
 Стоимость заказа: **47650 руб.**

Рисунок 3.7 – Сформированная заявка

Функциональный модуль «Расчета стоимости упаковки». Код обработчика действий данного модуля:

```
$Row = mysqli_fetch_assoc(mysqli_query($CONNECT, "SELECT `coef_poddon`,
`cleпка_18mm`, `stoimost_m3_fanera`, `cleпка_16mm`, `strips_pm`, `royal_petlya_pm`,
`stoimost_zamok`, `stoimost_vkladisha`, `cleпка_strips`, `coef_mater_na_proizvodstve` FROM
`catalog_furniture`"));
/* sql-запрос на извлечение актуальной стоимости материалов*/
$Poddon = floor($_POST['length']*$_POST['width']*$Row['coef_poddon']);
/* расчет стоимости поддона */
$Korob = (($_POST['width']/1000)*($_POST['height']/1000)*($Material/1000))*2 +
(($_POST['height']/1000)*($_POST['length']/1000)*($Material/1000))*2 +
(($_POST['width']/1000)*($_POST['length']/1000)*($Material/1000))*1;
/* расчет стоимости короба */
```

На рисунке 3.8 отображена экранная форма, модуля расчета стоимости упаковки.

Рисунок 3.8 – Расчет стоимости упаковки

Функциональный модуль «Составления отчетов». Код обработчика действий данного модуля:

```
$_POST['start_data'] = FormChars($_POST['start_data']); /* обработка начальной даты периода */
```

```
$_POST['end_data'] = FormChars($_POST['end_data']); /* обработка конечной даты периода*/
```

```
$Count = mysqli_fetch_row(mysqli_query($CONNECT, "SELECT COUNT(*) FROM `application` WHERE `data` >= '$_POST[start_data] 00:00:00' AND `data` <= '$_POST[end_data] 00:00:00'")); /* подсчет количества заявок за выбранный период*/
```

На рисунке 3.9 отображена экранная форма, сформированного отчета по статистике заявок.

Статистика заявок

За период с 2016-02-05 по 2016-03-05:
 Всего заявок: **7**
 Заявки на обработке: **4**
 Заявок в процессе: **2**
 Заявок выполнено: **1**
 Стоимость заявок за выбранный период: **1538509 руб.**

Сформировать отчет

Очистить поля

Рисунок 3.9 – Сформированный отчет по статистике заявок

Функциональный модуль «Составления статистических графиков». Рассмотрим блок-схему выполнения данного модуля, изображенную на рисунке 3.10.

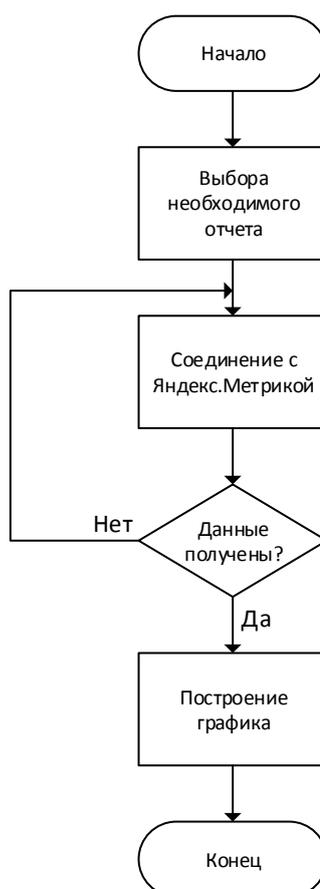


Рисунок 3.10 – Блок-схема модуля «Составления статистических графиков»

Код обработчика действий данного модуля:

```

$Metrika = json_decode(file_get_contents('https://api-
metrika.yandex.ru/stat/traffic/summary.json?id='.YANDEX_ID.'&oauth_token='.YANDEX_TOKE
N.'&date1='.date('Ymd', strtotime('-6 days')).date('Ymd')).'); /* Получение данных за
определенный период */

<script>varrandomScalingFactor = function(){ return Math.round(Math.random()*100)};
varlineChartData = {
  labels : [<?php echo "''.date('d.m').'", "''.date('d.m',strtotime('-1
days')).'", "''.date('d.m',strtotime('-2 days')).'", "''.date('d.m',strtotime('-3
days')).'", "''.date('d.m',strtotime('-4 days')).'", "''.date('d.m',strtotime('-5
days')).'", "''.date('d.m',strtotime('-6 days')).'" ?>],
  datasets : [{ label: "Новые посетители",
    fillColor : "rgba(220,220,220,0.2)",
    strokeColor : "rgba(220,220,220,1)",
    pointColor : "rgba(220,220,220,1)",
    pointStrokeColor : "#fff",
    pointHighlightFill : "#fff",
    pointHighlightStroke : "rgba(220,220,220,1)",
    data : [<?php echo substr($Newvisitors, 0, -1) ?>] }, { label: "Все посетители",
    fillColor : "rgba(151,187,205,0.2)",
    strokeColor : "rgba(151,187,205,1)",
    pointColor : "rgba(151,187,205,1)",
    pointStrokeColor : "#fff",
    pointHighlightFill : "#fff",
    pointHighlightStroke : "rgba(151,187,205,1)",
    data : [<?php echo substr($Visitors, 0, -1) ?>]}}]
  window.onload = function(){
    varctx = document.getElementById("canvas").getContext("2d");
    window.myLine = new Chart(ctx).Line(lineChartData, {
    responsive: true});}</script>
/* Скрипт для построения графика */

```

На рисунке 3.11 отображена экранная форма построенного графика по статистике посещений.

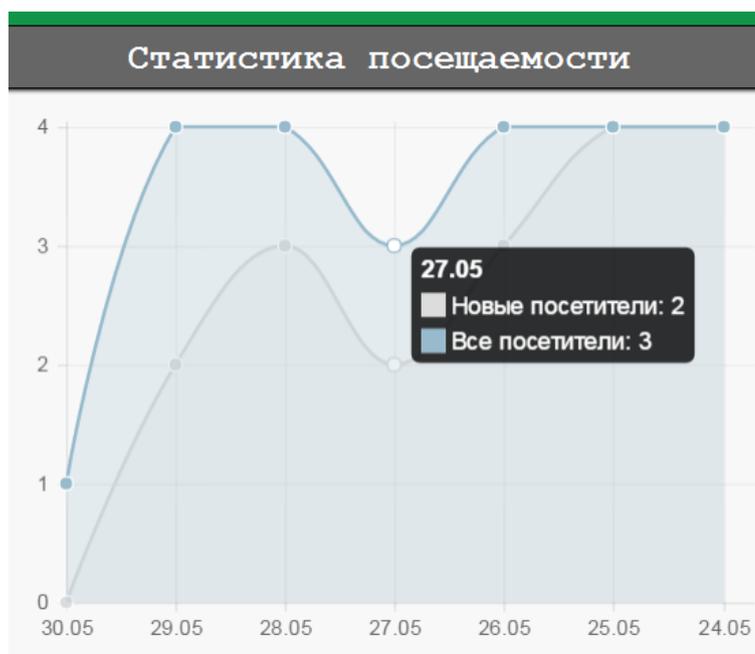


Рисунок 3.11 – Статистика посещаемости

Таким образом, все описанные модули реализованы с использованием выбранного языка программирования и отвечают всем функциональным требованиям.

3.4 Реализация информационной безопасности

Реализованная система имеет удаленный доступ и хранит много конфиденциальной информации, поэтому нуждается в особых мерах информационной безопасности.

Для защиты системы от вредоносного кода и защиты персональных данных компании и пользователей системы, были использованы методы:

- шифрования пароля;
- экранизации вводимых данных (для защиты от ввода SQL-инъекций);
- разграничение доступа пользователей;
- моментальное перенаправление пользователей.

Шифрование паролей в данной системе происходит с применением функции с использованием алгоритма хеширования MD5.

MD5 - 128-битный алгоритм хеширования, разработанный профессором Рональдом Л. в 1991 году. Предназначен для создания «отпечатков» или

дайджестов сообщения произвольной длины и последующей проверки их подлинности. Широко применялся для проверки целостности информации и хранения паролей в закрытом виде.

```
Function GenPass ($p1, $p2) {
    /* определение функции для шифрования паролей */
    returnmd5('****'.md5('****'. $p1.'****').md5('****'. $p2.'****'));/* процесс шифрования
    паролей (символы - * заменяются на любые символы, которые будут использованы в
    качестве ключа */
}
```

Экранизация вводимых данных – это защита от вредоносных sql-инъекций, которые могут привести к потере и краже персональных данных, в web-представительстве осуществляется при помощи функции FormChars.

```
Function FormChars ($p1) {
    /* определение функции для экранизации вводимых данных */
    return nl2br(htmlspecialchars(trim($p1), ENT_QUOTES), false);
}
```

Разграничение пользователей по правам, позволяет ограничить доступ к страницам, которые должны быть доступны только некоторым пользователям определенной системы.

Разграничение пользователей по правам в данной системе осуществляется при помощи функции: UAccess. При авторизации пользователя создается сессия, в которую присваивается значение от нуля до двух (0-клиент; 1-менеджер; 2-администратор).

```
Function UAccess ($p1){
    if ($_SESSION['USER_GROUP'] <$p1) MessageSend (1, 'У вас нет прав доступа для
    просмотра данной страницы!');
    } /* Сравнение переменной в сессии*/
```

Если данная переменная отличается от значения, которое разрешает доступ к данной странице, то используя функцию вывода системных сообщений, пользователь перенаправляется на страницу, которая разрешена данному пользователю.

Функция моментального перенаправления в данном web-

представительстве служит для защиты страницы от несанкционированного доступа и вывода системных сообщений для оповещения пользователя о результате его действий.

Функция вывода системных сообщений имеет три вида уведомления:

- подсказка;
- ошибка;
- информация.

```
Function MessageSend ($p1, $p2, $p3 = "") {
    if ($p1 == 1) $p1 = 'Ошибка'; /* выбор типа уведомления */
    elseif ($p1 == 2) $p1 = 'Подсказка'; /* выбор типа уведомления */
    elseif ($p1 == 3) $p1 = 'Информация'; /* выбор типа уведомления */
    $_SESSION['message'] = '<div class="MessageBlock"><b>'.$p1.'</b>: '.$p2.'</div>'; /*
    присваивание сессии определенного сообщения */
    if ($p3) $_SERVER['HTTP_REFERER']=$p3;
    /* ссылка на страницу перенаправления */
    exit(header('location: '.$_SERVER['HTTP_REFERER']));}
```

Первый параметр данной функции отвечает за тип уведомления. Второй параметр отвечает за текст, выводимый клиенту для пояснения. Третий параметр нужен для указания адреса страницы для осуществления перенаправления после вывода системного сообщения.

Все реализованные методы информационной безопасности гарантируют безопасность личным данным пользователей и обеспечивают защиту от sql-инъекций.

3.5 Оценка и обоснование экономической эффективности web-представительства производственного предприятия

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

До внедрения web-представительства время, затрачиваемое на оформление и обработку заявки, составляло порядка 120 минут. После внедрения web-представительства в деятельность отдела по работе с клиентами

составило порядка 25 минут.

$$\Delta T = T_0 - T_1 = 600 - 125 = 475 \text{ (мин)} \quad (3.1)$$

где T_0 – это количество времени, которое необходимо затратить на осуществление автоматизируемых операций в изначальном варианте, а T_1 – время на выполнение тех же операций после внедрения программного продукта (в расчете обработка пяти заявок, поступивших от клиентов).

Следующий показатель – коэффициент относительного снижения, который рассчитывается по формуле:

$$K_T = (\Delta T / T_0) * 100\% = (475/600) * 100\% = 79,2\% \quad (3.2)$$

Индекс снижения трудовых затрат рассчитывается по формуле:

$$Y_T = T_0 / T_1 = 600/125 = 4,8 \quad (3.3)$$

К стоимостным показателям относятся абсолютное снижение, коэффициент относительного снижения и индекс снижения стоимостных затрат.

Абсолютное снижение стоимостных затрат, рассчитывается по формуле:

$$\Delta C = C_0 - C_1 = 1800 - 280 = 1520 \quad (3.4)$$

где C_0 является затратами на обработку данных в существующем варианте исполнения, а C_1 – при обработке с участием разработанной информационной системы (в расчете обработки пяти заявок, поступивших от клиентов).

Коэффициент относительного снижения стоимостных затрат, рассчитывается по формуле:

$$K_C = (\Delta C / C_0) * 100\% = 1520/1800 * 100\% = 84,4\% \quad (3.5)$$

Индекс снижения стоимостных затрат, рассчитывается по формуле:

$$Y_C = C_0 / C_1 = 1800/280 = 6,4 \quad (3.6)$$

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_{OK}), при $K_{П} = 5000$ руб. – реализация информационной системы + 1300 руб. – разработка дизайна + 2000 руб – за оплату хостинга = 8300 руб.

$$T_{OK} = K_{II} / \Delta C = 8300 / 1520 = 5,4 \quad (3.7)$$

где K_{II} – это капитальные затраты на создание программного продукта.

Далее необходимо выполнить расчет показателей экономической обоснованности внедрения автоматизированной системы.

Таблица 3.2 – 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)	$\Delta T = T_0 - T_1$	$K_T = \Delta T / T_0 \times 100\%$	$Y_T = T_0 / T_1$
	10	2,1	7,9	79%	4,8
Стоимость	C_0 (руб.)	C_1 (руб.)	$\Delta C = C_0 - C_1$ (руб.)	$K_C = \Delta C / C_0 \times 100\%$	$Y_C = C_0 / C_1$
	1800	280	1520	84,4%	6,4

Чтобы наглядно отобразить разницу между требуемой трудоемкостью в действующем и будущем вариантах, была построена диаграмма 3.1.

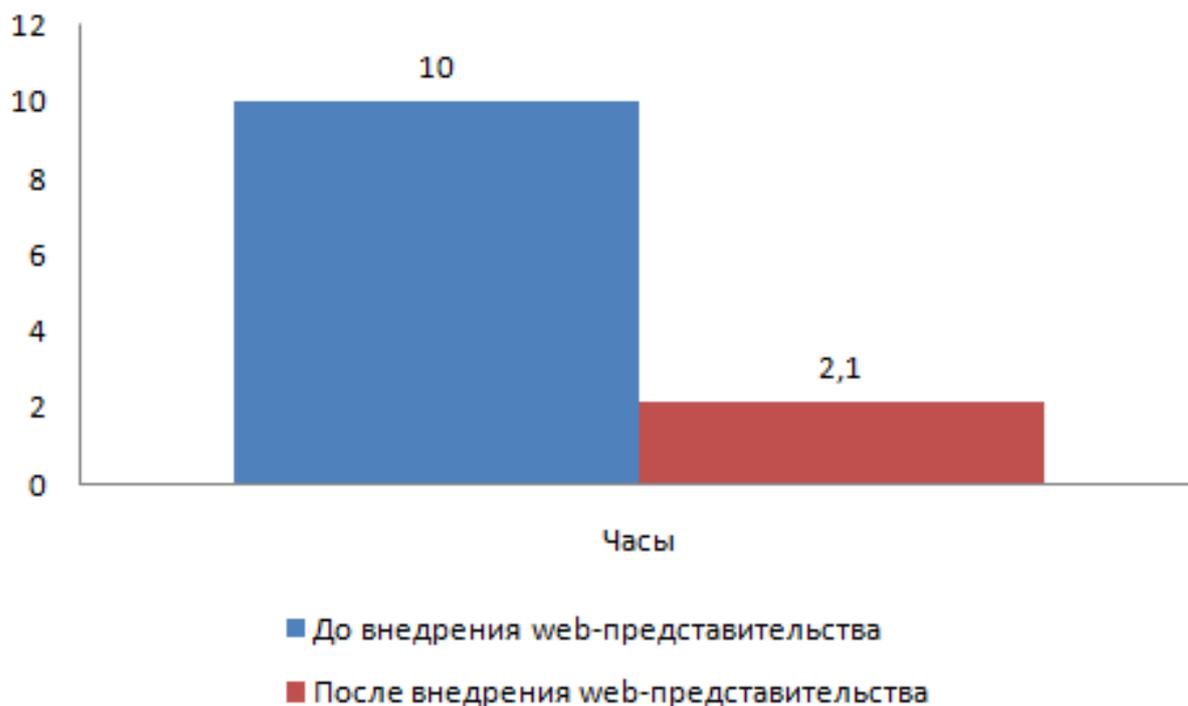


Диаграмма 3.1 - Изменения трудозатрат

Данная диаграмма показывает, что время необходимое на обработку пяти заявок после внедрения web-представительства в деятельность отдела по работе с клиентами, сократилась в 4,8 раза.

Наглядное представление изменений стоимостных затрат отображено на

диаграмме 3.2.

На данной диаграмме показано, что стоимость обработки пяти заявок сократилась в 6,4 раза.



Диаграмма 3.2 - Изменения трудозатрат

Далее необходимо сравнить количество обрабатываемых заявок на предприятии. Для этого построим график, изображенный на диаграмме 3.3.

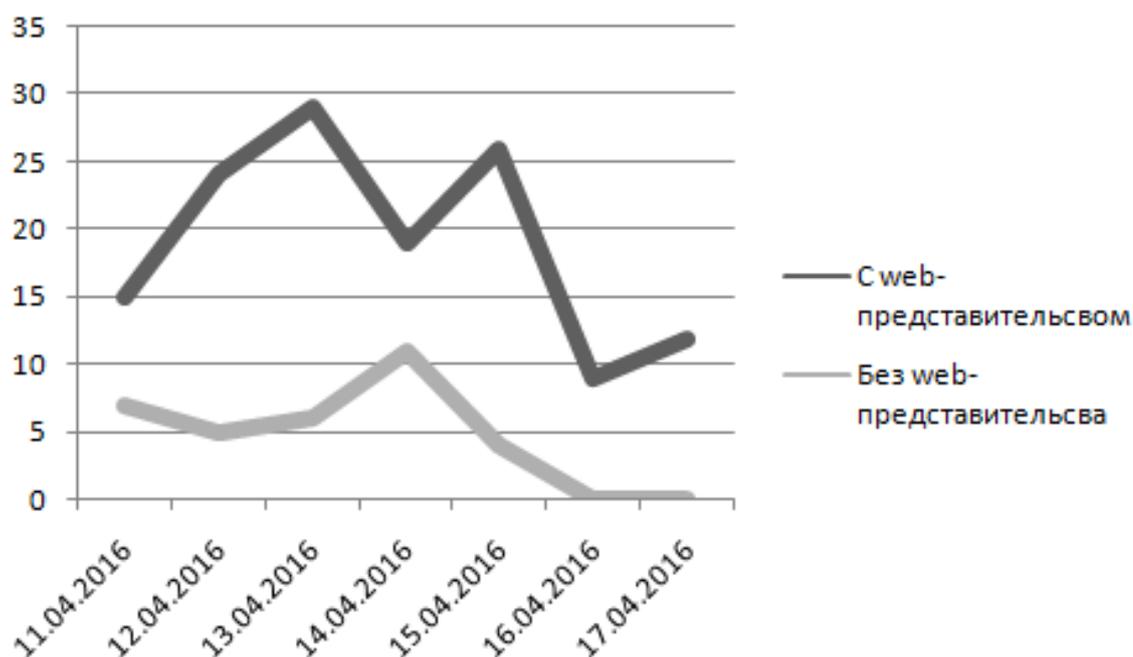


Диаграмма 3.3– Статистика приема и обработки заявок

На диаграмме видно, что количество заявок увеличилось в среднем в два раза, также появилась возможность принимать и формировать заявки в выходные дни.

Таким образом, разработанное web-представительство является выгодным решением для привлечения новых клиентов и рекламы компании в сети интернет. Так же web-представительство способствовало снижению трудовых и стоимостных затратах руководства компании.

Вывод по главе 3

Были выбраны средства для реализации данного web-представительства. Реализована информационная система, которая получила весь необходимый функционал, отвечающий потребностям компании. В системе предусмотрена возможность составления отчетной документации, получения статистических данных. В систему добавлен инструментарий для отслеживания работы менеджеров с клиентами.

Анализ экономической эффективности от использования информационной системы показал значимость реализованного web-представительства для предприятия.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы была проанализирована литература по проблеме автоматизации основных бизнес-процессов деятельности предприятия. Анализ литературы позволил определить основные этапы автоматизации бизнес-процессов деятельности экономического объекта.

Была проанализирована деятельность отдела по работе с клиентами для определения слабых мест его функционала, для этого была применена технология структурного анализа, на основе которого были представлены диаграммы IDEF0 и DFD.

Проведен анализ разработок по автоматизации деятельности отдела по работе с клиентами, что позволило выявить достоинства и недостатки существующих систем, а также определить основные функциональные требования к проектируемому web-представительству.

Выделены основные бизнес-процессы, требующие автоматизации. На основе данного выбора смоделирована диаграмма взаимодействия, выполненная на графическом языке объектного моделирования UML. Данная модель отображает границы моделируемой предметной области, формулирует общие требования к функциональному поведению проектируемой системы.

Выполнено логическое моделирование web-представительства, необходимое для проверки его логического функционирования, для этого были представлены диаграмма классов UML и диаграмма последовательностей UML.

Смоделирована концептуальная ER-модель, необходимая для выделения мощностей связей между основными сущностями проектируемой информационной системы. Проведена нормализация концептуальной модели для исключения логически ошибочных результатов. На основе нормализации концептуальной модели построена логическая модель данных для проверки логики проектируемой системы, и физическая модель данных.

Выделены основные функции деятельности отдела по работе с клиентами, для этого построена функциональная модель информационной системы.

Была спроектирована и реализована информационная система для производственного предприятия, осуществляющая автоматизацию деятельности отдела по работе с клиентами производственного предприятия. Данная информационная система позволит сэкономить время и ресурсы менеджеров, работающих в отделе по работе с клиентами, необходимые на обработку заявки и исключить ошибки при выполнении расчета стоимости и составления отчетной документации.

Разработанное web-представительство позволит принимать заявки в любое время суток, а также обрабатывать заявки нескольких клиентов одновременно, что повысит количество заявок. Информационная система предоставит возможность получения статистических данных о количестве посещений и количестве просмотренных страниц, позволит анализировать и составлять отчетную документацию по обработанным заявкам.

Реализованная информационная система имеет широкий функционал для устранения слабых мест в деятельности отдела по работе с клиентами, привлечения новых клиентов и повышения рентабельности предприятия.

Список используемой литературы

Нормативно-правовые акты

1. ГОСТ 34.003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Термины и определения. – Взамен ГОСТ 24.003-84, ГОСТ 22487-77; введ. 1992-01-01. – М.: Издательство стандартов, 1992. – 14 с.
2. ГОСТ 34.601-90. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. – Введ. 1992-01-01. М.: Издательство стандартов, 1992. – 6 с. – (Основополагающие стандарты).
3. ГОСТ 34.602-89. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. – Введ. 1990-01-01. – М.: Издательство стандартов, 1990. – 12 с. – (Основополагающие стандарты).
4. ГОСТ 19.701-90. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения (ИСО 5807-85). Введ. 1992-01-01. – М.: Издательство стандартов, 1992 – 14 с. – (Единая система программной документации).
5. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам. – М.: Издательство стандартов, 1996. – 29 с. – (Единая система конструкторской документации).
6. ГОСТ 34.320-96. Информационная технология. Система стандартов по базам данных. Концепции и терминология для концептуальной схемы и информационной базы. – Введ. 2001-07-01. – М.: Издательство стандартов, 2001. – 46 с. – (Основополагающие стандарты).
7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99. Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств. Введ. 2000-07-01. – М.: Издательство стандартов, 2000. – 30 с.
8. ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления. –

Введ. 2002-07-01. – Минск: Издательство стандартов, 2001. – 35 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

Учебники и учебные пособия

9. Вигерс, К. Разработка требований к программному обеспечению. 3-е изд., дополнительное / К. Вигерс, Д. Битти., Пер. с англ. – М.: Издательство «Русская редакция» ; СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 736 стр.

10. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учеб. для студентов вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. – 3-е изд. перераб., и доп. ; гриф УМО. – Москва :Юрайт, 2013. – 378 с.

11. Гагарина Л. Г., Киселев Д. В., Федотова Е. Л. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем М.: ИД «ФОРУМ», ИНФРА-М, 2012. - 384с.

12. Гвоздева В. А., Лаврентьева И. Ю. Основы построения автоматизированных информационных систем. М.: ФОРУМ, 2014. - 320с.

13. Глазова, В. Ф. Информатика : учеб.-метод. пособие : в 2 ч. / В. Ф. Глазова, А. В. Богданова, А. П. Тонких. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2013. – Ч. 2. – 223 с.

14. Дудина, И.П. Рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению подготовки «Прикладная информатика»: учеб.-метод. пособие / И.П. Дудина, О.М. Гущина, С.В. Мкртычев. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2013. – 59 с.: обл.

15. Емельянова, Н.З. Проектирование информационных систем: учебное пособие / Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: Форум, 2014. - 432 с.

16. Зорина, Е. М. Информатика : сб. изданий / Е. М. Зорина, М. В. Зорин. – Москва: Эксмо, 2012. – 219 с.

17. Информатика : учеб.-метод. пособие для студентов вузов : в 2 ч. / В. Ф. Глазова, А. В. Богданова, Е. В. Панюкова ; ТГУ ; Ин-т математики, физики и информационных технологий ; каф. «Информатика и

вычислительная техника». – ТГУ ; Гриф УМО . – Тольятти : ТГУ, 2013. – Ч.1. – 242 с.

18. Карпова, И. П. Базы данных : курс лекций и материалы для практ. занятий : учеб.пособие для студентов техн. фак. / И. П. Карпова. – Санкт-Петербург : Питер, 2013. – 240 с.

19. Клименко, Р. А. Веб-мастеринг : изучаем HTML5, CSS3, JavaScript, PHP, CMS, AJAX, SEO / Р. А. Клименко. – Санкт-Петербург : Питер, 2013. – 508 с.

20. Колесов, Ю. Б. Моделирование систем. Объектно-ориентированный подход: учебное пособие / Ю. Б. Колесов, Ю. Б. Сениченков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 192 с.

21. Култыгин О. П. Администрирование баз данных. СУБД MS SQL Server : учебное пособие / О. П. Култыгин. - Москва : МФПА, 2012. - 232 с. : ил. - (Университетская серия). – ЭБС «IPRBooks».

22. Леонтьев, Б.К. Web-дизайн: тонкости, хитрости, секреты / Б.К. Леонтьев. – М.: Майор, 2013. – 176с.

23. Ллойд, Й Создай свой веб-сайт с помощью HTML и CSS = Build Your Own Website The Right Way Using HTML & CSS / Й. Ллойд ; [пер. с англ. О. Потапова]. – Санкт-Петербург : Питер, 2013. – 412 с.

24. Маклафлин, Б. PHP и MySQL : исчерпывающее руководство / Б. Маклафлин ; [пер. с англ. Н. Вильчинский]. – Санкт-Петербург : Питер, 2013. – 508 с.

25. Маклафлин, Б. Объектно-ориентированный анализ и проектирование / Б. Маклафлин, Г. Поллайс, Д. Уэст. – СПб.: Питер, 2013. – 608 с.

26. Мкртычев, С. В. Информационные системы в социальном менеджменте: учеб.пособие / С. В. Мкртычев ; ТГУ ; Ин-т математики, физики и информационных технологий ; каф. «Информатика и вычислительная техника». – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2012. – 78 с.

27. Никсон, Р. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript и CSS = Learning PHP, MySQL, JavaScript and CSS / Р. Никсон ; [пер. с англ. Н. Вильчинский]. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2013. – 560 с.

28. Панюкова, Е. В. Информатика : учеб.-метод. пособие / Е. В. Панюкова, Э. В. Егорова ; Ин-т физики и информ. технологий ; «Информатика и вычислит. техника». – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2012. – 147с.

29. Робсон, Э. Изучаем HTML, XHTML В CSS = HeadFirst HTML and CSS / Э. Робсон, Вримен Эр. ; [пер. с англ. В. Черник]. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2014. – 720 с.

30. Саак, А. Э. Информационные технологии управления : учеб.по спец. «Гос. и муницип. управление» / А. Э. Саак, Е. В. Пахомов, В. Н. Тюшняков. – 2-е изд. ; гриф УМО. – Санкт-Петербург : Питер, 2012. – 318 с.

31. Сенкевич, Г. Е. Информационная система малого предприятия «с нуля». Самое необходимое / Г. Е. Сенкевич. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 400 с.

32. Фрейн, Б. HTML5 и CSS3 = ResponsiveWebDesignwith HTML5 and CSS3 : Разработка сайтов для любых браузеров и устройств / Б. Фрейн : [пер. с англ. В. Черник]. – Санкт-Петербург : Питер, 2014. – 298 с.

33. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных: учебник для вузов / под ред. А.Д.Хомоненко.- 3-е изд. - СПб: Корона-Принт, 2012.- 672 с.

34. Цветкова А. В. Информатика и информационные технологии : учебное пособие / А. В. Цветкова. - Саратов : Научная книга, 2012. - 182 с. – ЭБС «IPRBooks».

35. Яшин, С.Н. Анализ эффективности инновационной деятельности: учеб. Пособие / С.Н. Яшин, Е.В. Кошелев, С.А. Макаров. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 288 с.

Электронные ресурсы

36. IDEF0 - методология функционального моделирования / Itstan [Электронный ресурс]: <http://www.itstan.ru/funk-strukt-analiz/idef0-metodologija-funkcionalnogo-modelirovanija.html/>, (дата обращения: 14.04.2016).
37. Диаграмма потоков данных (DFD). Графический язык диаграммы. Примеры / [Электронный ресурс]: <http://e-educ.ru/bd14.html/>, (дата обращения: 14.04.2016).
38. Корпоративный сайт предприятия I-Plast / [Электронный ресурс]: <http://www.I-plast.ru/about>, (дата обращения: 5.04.2016).
39. Корпоративный сайт предприятия RUS-TARA / [Электронный ресурс]: <http://www.rus-tara.ru/>, (дата обращения: 5.04.2016).
40. Корпоративный сайт предприятия tara.ru / [Электронный ресурс]: <http://www.tara.ru/>, (дата обращения: 5.04.2016).
41. Продукты Visio и Project / MicrosoftCorporation [Электронный ресурс]: <https://www.microsoft.com/ru-ru/office/vip/visio.aspx/>, (дата обращения: 14.04.2016).
42. Проектирование базы данных / [Электронный ресурс]: http://www.bseu.by/it/tohod/lekcii4_3.htm/, (дата обращения: 14.04.2016).
43. Проектирование информационных систем // II Основы методологии проектирования информационных систем // п. 2.3. Содержание и организация проектирования / [Электронный ресурс]: <http://webmath.exponenta.ru/db/02.html>, (дата обращения: 22.04.2016).
44. Проектирование информационных систем // II Основы методологии проектирования информационных систем // п. 2.3. Содержание и организация проектирования / [Электронный ресурс]: <http://webmath.exponenta.ru/db/02.html>, (дата обращения: 22.04.2016).
45. Создание веб представительства компании / Webstudio2u [Электронный ресурс]: <http://webstudio2u.net/ru/webdesign/132-representative-site.html/>, (дата обращения: 14.04.2016).

Литература на иностранном языке

46. Sam Newman, *Building Microservices* - O'Reilly Media, 2015. – 280 pages.
47. David Weinberger, *Too Big to Know: Rethinking Knowledge Now That the Facts Aren't the Facts, Experts Are Everywhere, and the Smartest Person in the Room Is the Room* - Basic Books, 2012. – 231 pages.
48. Walter Isaacson, *The Innovators: How a Group of Hackers, Geniuses and Geeks Created the Digital Revolution* - Simon and Schuster, 2014. – 528 pages.
49. Jamie Bartlett, *The Dark Net: Inside the Digital Underworld* - William Heinemann, 2014. – 320 pages.
50. Martha Heller, *The CIO Paradox: Battling the Contradictions of IT Leadership* – Bibliomotion, 2012. - 256 pages.

Приложение А Описание прецедентов проектируемой системы

Таблица 1 - Описание прецедента «Просмотр информации о компании»

Прецедент: Просмотр информации о компании
ID: 1
Краткое описание: Просмотр информации о компании
Главные актеры: 1. Клиент
Второстепенные актеры:
Предусловия: Прецедент начинается по инициативе пользователя
Основной поток: 1. Пользователь заходит на web-портал. 2. Выбирает на web-портале кнопку «О компании»
Постусловия: Получение информации о компании
Альтернативные потоки: Нет

Таблица 2 - Описание прецедента «Формирование заявки»

Прецедент: Формирование заявки
ID: 2
Краткое описание: Пользователь выбирает товар из каталога или вводит требуемые параметры упаковки
Главные актеры: 1. Клиент
Второстепенные актеры:
Предусловия: Прецедент начинается по инициативе пользователя
Основной поток: 1. Пользователь заходит на web-портал. 2. Выбирает на web-портале кнопку «Каталог» 3. Если выбирает товар 3.2 Пользователь вводит необходимое количество товара 3.1 Пользователь нажимает кнопку «Заказать продукцию» 4. Если вводит свои параметры 4.1 Пользователь вводит необходимые параметры 4.2 Пользователь нажимает кнопку «Оформить заказ».
Постусловия: Данные предоставлены
Альтернативные потоки: Нет

Таблица 3 - Описание прецедента « Просмотр прайса »

Прецедент: Просмотр прайса
ID:3
Краткое описание: Просмотр каталога товаров
Главные актеры: 1. Клиент
Второстепенные актеры:
Предусловия: Прецедент начинается по инициативе пользователя
Основной поток: 1. Пользователь заходит на web-портал. 2. Выбирает на web-портале кнопку «Каталог»
Постусловия: Получение информации о товарах
Альтернативные потоки: Нет

Таблица 4 - Описание прецедента « Обработка заявки»

Прецедент: Обработка заявки
ID: 5
Краткое описание: Получение менеджером заявки и расчет ее стоимости
Главные актеры: 1. Менеджер
Второстепенные актеры: Нет
Предусловия: Менеджер получил сформированную заявку
Основной поток: 1. Менеджер получает заявку. 2. Рассчитывает стоимость заказа. 3. Связывается с клиентом и оглашает стоимость 4. Если клиент согласен 4.1 Менеджер запускает заявку в производство 5. Если клиент отказался 5.1 Менеджер уточняет причину отказа
Постусловия: Менеджер получает информацию о состоянии заявки
Альтернативные потоки: Нет

Таблица 5 - Описание прецедента «Получение онлайн консультации»

Прецедент: Получение онлайн консультации
ID: 4
Краткое описание: Клиент задает вопросы, интересующие его, менеджер компании отвечает онлайн.
Главные актеры: 1. Клиент
Второстепенные актеры: Менеджер
Предусловия: Клиент отправил вопрос
Основной поток: 1. Менеджер читает сообщение и отвечает на вопросы клиента
Постусловия: Клиент получает ответ на свой вопрос
Альтернативные потоки: Нет

Таблица 6 - Описание прецедента « Составления отчетов»

Прецедент: Составления отчетов
ID: 6
Краткое описание: Менеджер составляет отчет по обработанным заявкам
Главные актеры: 1. Менеджер
Второстепенные актеры: Нет
Предусловия: Менеджер запросил отчет
Основной поток: 1. Менеджер запрашивает отчет за определенный период.
Постусловия: Менеджер получает сформированный отчет
Альтернативные потоки: Нет

Таблица 7 - Описание прецедента « Подготовка прайса продукции «

Прецедент: Подготовка прайса продукции
ID: 7
Краткое описание: Подготовка прайса продукции
Главные актеры: 1. Менеджер
Второстепенные актеры: Нет
Предусловия: Компания разработала новый вид продукции
Основной поток: 1. Менеджер авторизуется в системе. 2. Переходит в раздел добавление товара. 3. Выбирает раздел, вводит информацию о новой продукции и загружает фотографии.
Постусловия: Товар добавлен в каталог
Альтернативные потоки: Нет