

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

Институт математики, физики и информационных технологий  
(наименование института полностью)

Кафедра «Прикладная математика и информатика»  
(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика  
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Корпоративные информационные системы  
(направленность (профиль) / специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Разработка веб-представительства для компании по предоставлению  
автотранспортных услуг (на примере ООО «Градавтострой»)

Обучающийся

Т.А. Алёнушкин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

кандидат педагогических наук, доцент, Е.В. Панюкова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультант

Е.В. Косс

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2022

## Аннотация

Тема бакалаврской работы – «Разработка веб-представительства для компании по предоставлению автотранспортных услуг (на примере ООО «ГрадАвтоСтрой»)».

Актуальность работы обусловлена необходимостью разработки и внедрения автоматизированной информационной системы, которая обеспечит процесс автоматизации учета заказов и предоставления услуг в сфере строительного автотранспорта.

Объектом исследования бакалаврской работы являются процессы работы с заказчиками спецтехники организации.

Предметом исследования бакалаврской работы является проект автоматизации процессов отдела по работе с клиентами организации посредством разработки веб-представительства.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка веб-представительства для компании по предоставлению строительных автотранспортных услуг.

Практическая значимость бакалаврской работы заключается в разработке веб-представительства, обеспечивающего повышение эффективности обработки заказов организации.

Данная работа состоит из введения, трех разделов, заключения, списка используемой литературы и приложений.

Результаты бакалаврской работы представляют научно-практический интерес и могут быть рекомендованы системным аналитикам и разработчикам, занимающимся решением задач автоматизации процессов обработки заказов.

Бакалаврская работа состоит из 66 страниц текста, 36 рисунков, 7 таблиц и 20 источников.

## ABSTRACT

The title of the graduation work is «Development of a web-representation for a company providing motor transport services (for the example of LLC «GradAvtoStroy»)».

The relevance of the work is the need to develop and integration an automated information system that will provide the process of automating the accounting of orders and the services in the field of construction transport.

The object of the graduation work is the process of working with orders of special equipment for the organization.

The subject of the graduation work is the project of process automation for the customer service department of the organization by developing a web-representation.

The aim of the work is to develop a web-representation for companies providing construction transport services.

The practical value of the graduation work is the development of a web-representation that provides an increase in the efficiency of the order processing.

The graduation work consists of an introduction, three parts, a conclusion, the list of references and appendices.

The results of the study have scientific and practical interest and can be recommended to system analysts and developers engaged in solving tasks of order processing automation.

The graduation work consists of 66 pages, including 36 figures, 7 tables, the list of 20 references.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Аналитическое исследование и моделирование бизнес-процессов компании по предоставлению автотранспортных услуг ООО «ГрадАвтоСтрой».....	8
1.1 Характеристика сферы автотранспортных услуг и описание компании ООО «ГрадАвтоСтрой».....	8
1.2 Определение технологии анализа и моделирования предметной области .....	12
1.3 Концептуальное моделирование предметной области .....	12
1.4 Анализ существующих веб-представительств в сфере предоставления автотранспортных услуг и описание требований.....	25
2 Логическое проектирование и практическая реализация веб – представительства .....	30
2.1 Проектирование инфологической модели базы данных .....	30
2.2 Проектирование логической модели базы данных .....	33
2.3 Основные характеристики и технические требования к веб-представительству.....	36
2.4 Обоснование характеристик и программная реализация веб-представительства .....	37
2.5 Разработка интерфейса веб - представительства.....	38
2.6 Разработка запросов базы данных на основе пользовательского интерфейса и программная реализация .....	45
3 Оценка экономической эффективности проекта.....	49
3.1 Описание структуры доходов и затрат проекта.....	49
3.2 Расчет затрат на создание программного продукта .....	50
3.3 Расчет затрат на освещение и аренду компьютера .....	55
3.4 Составление сметы затрат на разработку веб-представительства... ..	57
3.5 Показатели экономической эффективности .....	58

Заключение .....	62
Список используемой литературы .....	64
Приложение А Программный код.....	64
Приложение Б Экономический сценарий реализации проекта.....	70
Приложение В Типы сущностей, значения и атрибуты.....	71

## Введение

Разработка веб-представительств или корпоративных веб-сайтов преследуют широкий диапазон целей и задач, начиная от внешней визуализации для повышения имиджа компании, продвижение торговой марки, продукции и услуг, заканчивая взаимодействием с потенциальными клиентами.

Зачастую веб-представительства служат эффективным инструментом организации деятельности с клиентами и партнерами компании, минимизации затрат в ключевых направлениях ее деятельности, а также своего рода площадкой для Интернет-коммерции и расширения присутствия организации на рынке.

Стоит отметить, что специфика и вид корпоративного сайта компании определяются исходя из особенностей деятельности организации, а также определенных руководством компании целей.

Для компании, предоставляющей автотранспортные услуги в сфере строительства, разработка корпоративного сайта позволит автоматизировать деятельность организации, повысить скорость обработки поступающих заказов и сбора отчетности.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки и внедрения веб-представительства для компании ООО «ГрадАвтоСтрой», предоставляющей ряд автотранспортных услуг по заказу спецтехники.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка веб-представительства для компании по предоставлению автотранспортных услуг ООО «ГрадАвтоСтрой»

Для достижения цели исследования были поставлены следующие задачи:

- провести аналитический обзор литературы и интернет-источников, а также анализ деятельности компании, на основе которых были

сформулированы функциональные и технические требования к разрабатываемому веб-представительству;

- обосновать выбор методов и инструментов для реализации сформулированных требований;
- разработать информационные модели, структура и дизайн корпоративного веб-сайта с интуитивно понятным интерфейсом, выполняющим все необходимые задачи;
- провести апробацию деятельности системы и рассчитана экономическая эффективность.

Объектом исследования служат процессы по работе с заказчиками спецтехники в компании по предоставлению автотранспортных услуг ООО «ГрадАвтоСтрой».

Предметом исследования является автоматизация процессов отдела по работе с клиентами с помощью разработанного web-представительства для ООО «ГрадАвтоСтрой».

Практическая значимость работы заключается в разработке и внедрении веб-представительства для ООО «ГрадАвтоСтрой». Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложения.

Данная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка используемой литературы и приложений. Первая глава посвящена аналитическому исследованию и моделированию бизнес-процессов компании по предоставлению автотранспортных услуг ООО «ГрадАвтоСтрой». Вторая глава посвящена логическому проектированию и практической реализации веб – представительства. В третьей главе представлена оценка экономической эффективности проекта. В заключении описываются результаты выполнения выпускной квалификационной работы.

Бакалаврская работа состоит из 66 страниц текста, 36 рисунков, 7 таблиц и 20 источников.

# **1 Анализ предметной области и моделирование бизнес-процессов компании**

## **1.1 Характеристика сферы автотранспортных услуг и описание компании ООО «ГрадАвтоСтрой»**

На текущий момент времени, обработка и формирование заказов на аренду спецтехники осуществляется вручную, а вся сопутствующая документация находится на бумажных носителях, что увеличивает время на обработку заказов и минимизирует темп развития организация. Отсутствие корпоративного сайта устраниет возможность приращения клиентской базы за счет неосведомленности пользователей. Вышеизложенные тезисы позволяют сделать вывод о необходимости разработки веб-представительства для автоматизации деятельности организации, повышения скорости обработки поступающих заказов, сбора отчетности и наращивания клиентской базы.

ООО «ГрадАвтоСтрой» зарегистрирована 6 июля 2017 года. Организации присвоены ИНН 6321433279, ОГРН 1176313059933, ОКПО 16281389. Руководителем организации является генеральный директор Григорьев Сергей Павлович. Юридический адрес ООО «ГрадАвтоСтрой» - 445043, Самарская область, город Тольятти, улица Северная, дом 49. Основным вид деятельности связан с автомобильным грузовым транспортом.

Компания «ГрадАвтоСтрой» является надежной, стабильно работающей компанией в г. Тольятти, которая непрерывно совершенствует свою деятельность в области аренды строительной техники. На текущий момент времени, предприятие предлагает огромный выбор техники, без которой не сможет обойтись современная строительная площадка. Парк строительной спецтехники компании «ГрадАвтоСтрой» включает следующие виды строительной спецтехники: автовышки АГП (высота подъема до 28 м.), автокраны (на базе вездехода), экскаватор-погрузчик CASE, гидромолот, манипуляторы (г/п крана до 7 тн.), самосвалы (от 4 до 26 м.куб.), ямобур,



фронтальные погрузчики SDLG; XCMG, дорожная щетка (уборка снега) и другая техника [8]. Спецтехника, предоставляемая во временное пользование заказчику, управляется хорошо обученными профессионалами организации, обладающими большим стажем работы в данной сфере и подходящими к выполнению своих обязанностей ответственно и высокопрофессионально [4].

Помимо всего прочего, компания также специализируется на прямой поставке строительных материалов в город Тольятти по доступным ценам.

Организационная структура строительной компании представлена на рисунке 1.

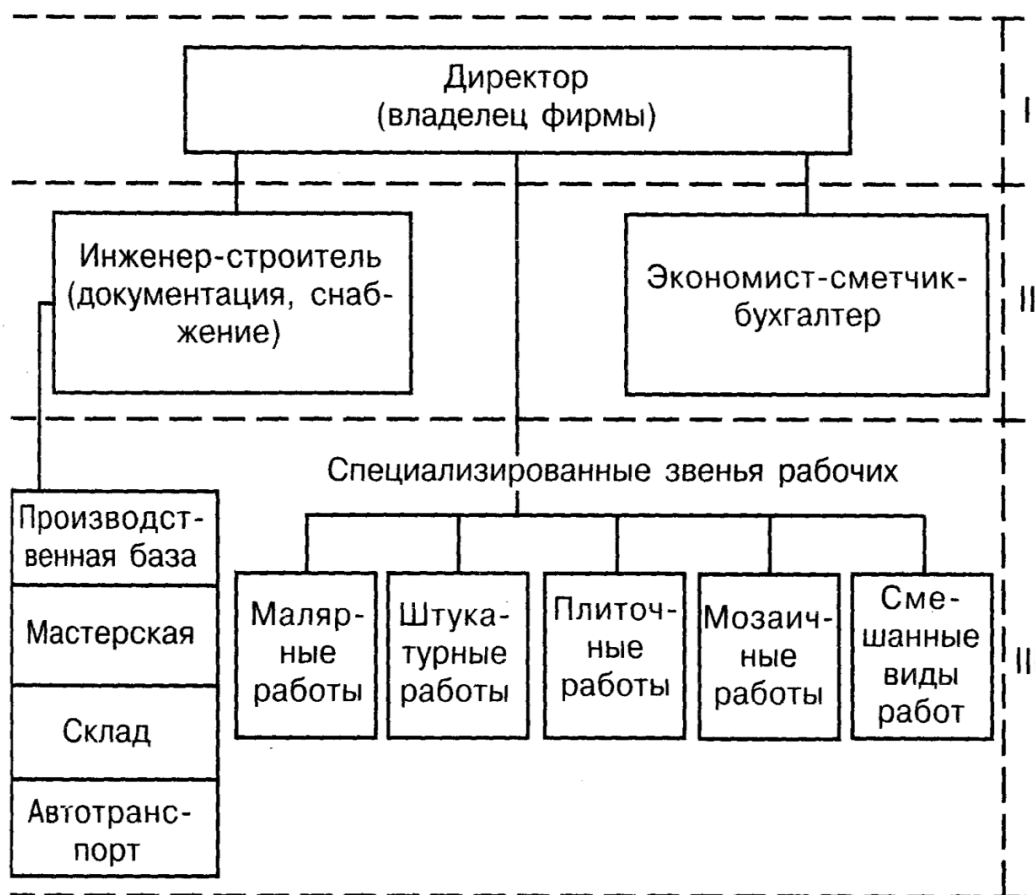


Рисунок 1 – Организационная схема строительной компании

Все сотрудники организации напрямую подчинены генеральному директору, который осуществляет основное руководство имеющихся

процессов и принимает ключевые решения по вопросам, связанным с его обеспечением, такие как:

- урегулирование и осуществление контроля всех подразделений;
- подписание договоров с клиентами, осуществление выполнения договорных обязательств сторон;
- рассмотрение конфликтных ситуаций и разрешение
- внутриорганизационных проблем;
- проведение работы по расширению деятельности организации и повышению его конкурентоспособности;
- отладка взаимодействия и сотрудничества с другими организациями;
- рекламное продвижение;
- расширение персонала и его учет [12].

Финансовый отдел компании осуществляет деятельность по урегулированию финансовой деятельности и организации бухгалтерского учета, в частности:

- ведение первичной документации;
- начисление заработной платы и отчетности в фонды социального обеспечения;
- полный анализ финансовой деятельности организации с ведением отчетности в структурные подразделения [1].

Отдел работы с клиентами выполняет основные функции, включающие в себя поиск клиентов и полное сопровождение, оформление и заключение контрактов, сопровождение полного цикла заказа автотранспорта, подготовка необходимой документации для последующего участия в тендерах и закупках, а также ведение внутренней отчетности и документации.

На текущий момент времени, обработка и формирование заказов на аренду спецтехники осуществляется вручную, а вся сопутствующая документация находится на бумажных носителях, что увеличивает время на обработку заказов и минимизирует темп развития организация. Отсутствие

корпоративного сайта устраняет возможность приращения клиентской базы за счет неосведомленности пользователей.

На рисунке 2 отражена стратегическая карта рассматриваемой компании, для обоснованности необходимости внедрения веб-представительства.

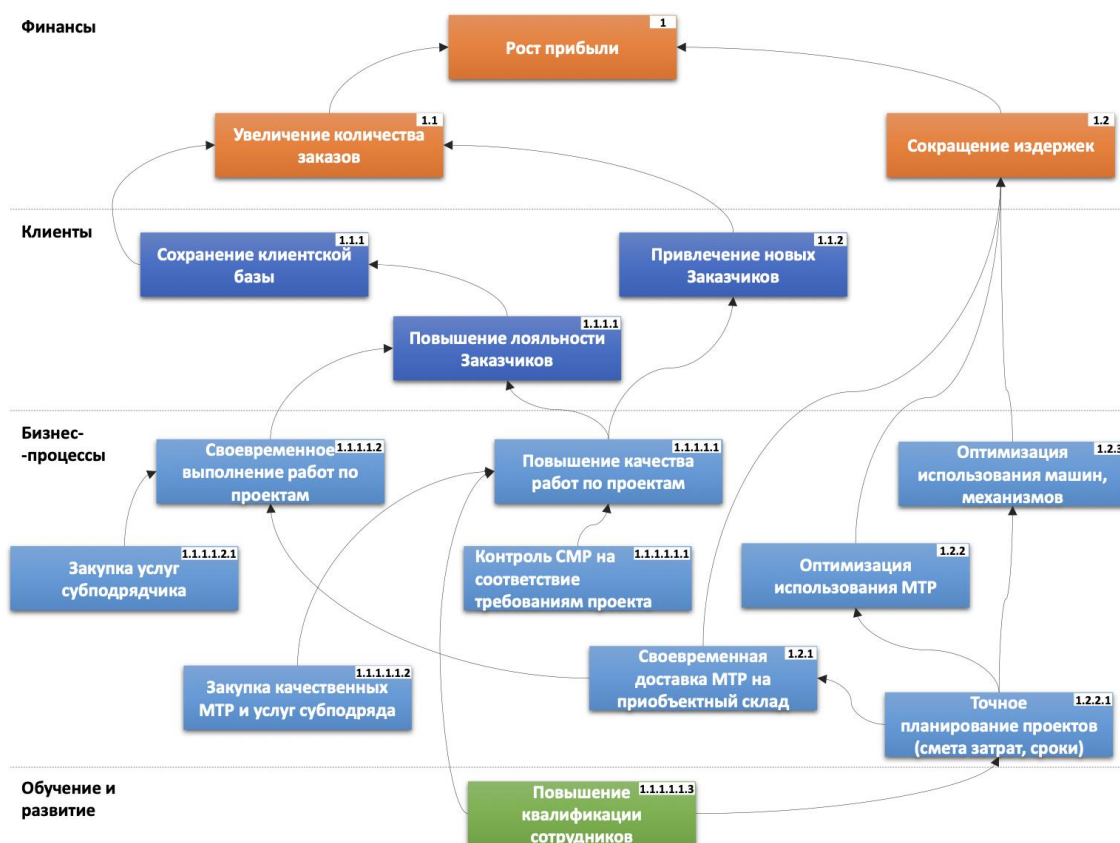


Рисунок 2 – Стратегическая карта компании ООО «ГрадАвтоСтрой»

Данная карта была реализована посредством применения методологии Balanced Scorecard, ориентированной на ключевые цели в четырех важных аспектах развития компании ООО «ГрадАвтоСтрой» [9].

Вышеизложенные тезисы позволяют сделать вывод о необходимости разработки веб-представительства для автоматизации деятельности организации, повышения скорости обработки поступающих заказов, сбора отчетности и наращивания клиентской базы.

## **1.2 Определение технологии анализа и моделирования предметной области**

Основой проектирования любых информационных систем и веб-представительств служит моделирование предметной области, отражающее всеобъемлющие аспекты функционирования для целостного и системного представления модели и адекватного описания предметной области. Стоит отметить, что в данном контексте, модель предметной области отражается в некой системе, которая имитирует корректное функционирование рассматриваемой предметной области или структуры и ориентирована на главное правило соблюдение адекватности данной области.

Данное моделирование необходимо для предварительного понимания основных функций и особенностей будущей системы, что направлено на минимизацию времени проектирования, увеличение качества и эффективности будущего проекта. При отсутствии данного этапа работ при разработке информационных систем и веб-представительств, увеличивается риск экономических потерь, вследствие возможности наличия большого числа багов в решении стратегических вопросов [10].

К основным требованиям модели предметной области можно отнести реализуемость, включающей в себя средства физической реализации, формализацию за счет однозначного описания структуры, понятность для всех участников процесса и корректное описание эффективности реализации, что требует построение ряда моделей, объединяемых системой модели с отражением структурных и оценочных аспектов функционирования.

## **1.3 Концептуальное моделирование предметной области**

Концептуальное моделирование предметной области направлено на демонстрацию структуры проектируемой системы, на уровне не связанном с физической реализацией информационной системы и предполагает

представление понятий в терминах рассматриваемой предметной области [18]. Важным аспектом является тщательная детализация концептуальной модели, которая гораздо лучше и эффективнее недостаточной проработки всех понятий предметной области. Для реализации концептуальной модели необходимо ориентироваться не только на отличное понимание предметной области, но и на семантику и логическую взаимосвязь ее информации.

### **1.3.1 Разработка функциональной модели «КАК ЕСТЬ»**

При моделировании бизнес-процессов рассматриваемой организации и предметной области в задачах реинжиниринга, необходимо использовать нотацию AS IS или в переводе «КАК ЕСТЬ», для описания существующего состояния работы в настоящем времени, позволяющей выявлять возможные недостатки процессов и систематизации протекающих в ней процессов для последующего процесса модернизации с использованием нотации TO BE (Как должно быть).

Для построения необходимой функциональной модели рассмотрим основной бизнес-процесс «Работа с клиентами строительных автотранспортных услуг», который включает себя такие подпроцессы, как «Оформление заказа», «Привлечение клиентов» и «Статистика заказа».

Процесс привлечения клиентов компании ООО «ГрадАвтоСтрой» осуществляется посредством обзвона потенциальных клиентов, который ориентирован на привлечение новых клиентов, не сотрудничающих ранее с организацией и обработкой входящих запросов.

Достоинства и недостатки каждого из методов привлечения клиентов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Достоинства и недостатки методов привлечения клиентов

Методы привлечения клиентов ООО «ГрадАвтоСтрой»			
«Холодные» звонки		Обработка входящих запросов	
Достоинства	Недостатки	Достоинства	Недостатки
1. Быстрая коммуникация за счет обратной связи потенциального клиента; 2. Дополнительный способ сбыта предоставляемых услуг; 3. Исследование рынка и спроса.	1. Высокий процент игнорирования и отказов потенциальных клиентов; 2. Невозможность наглядной демонстрации предоставляемых услуг и особенностей; 3. Расходы компании на подбор и обучение персонала; 4. Постоянная необходимость обновления базы потенциальных клиентов; 5. Увеличение времени и трудозатрат на поиск клиентов.	1. Увеличение прибыли компании за счет наращивания обращений и заказов;  2. Оперативность получения информации от потенциального клиента.	1. Ручной ввод всех данных и требований клиента; 2. Увеличение времени обработки заказа; 3. Возможность упущения клиента за счет отсутствия автоматизированной обработки поступающих запросов.

Все вышеизложенные в таблице недостатки можно устранить посредством разработки веб-представительства, которое позволит автоматизировать обработку входящих запросов и устранить необходимость обзвона потенциальных клиентов. Так, конкретное описание предоставляемых услуг и наглядная демонстрация предоставляемого строительного автотранспорта минимизирует время обработки обращений и позволит исключить нецелевые обращения клиентов.

Следующим этапом после успешного привлечения клиента служит процесс оформления заказа, в рамках которого менеджер запрашивает необходимые данные от клиента. Недостатком изложенного подпроцесса служит ручной ввод данных клиента, что увеличивает время обработки заказа. На текущий момент времени учет обращений клиентов и оформленных заказов ведется в таблице Excel, где фиксируется общее количество

«ХОЛОДНЫХ ЗВОНКОВ» и количество входящих обращений [22]. Данные в таблицы заносятся вручную и помечаются следующим образом: в случае отказа клиента ставится отметка «Нет», в противоположном случае «Да» или «Ведутся переговоры».

Форма отчетности также выгружается вручную, что зачастую приводит к различным ошибкам и повторным звонкам потенциальным клиентам, что может в последующем испортить имидж организации. Реализуя форму обратной связи, размещенную на сайте, с фиксацией всех обращений в отдельную таблицу в базе данных, можно оптимизировать процесс сбора и статистической обработки данных [17]. На рисунке 3 представлена концептуальная модель бизнес-процесса «Работа с клиентами строительных автотранспортных услуг» в виде IDEF0-диаграммы.

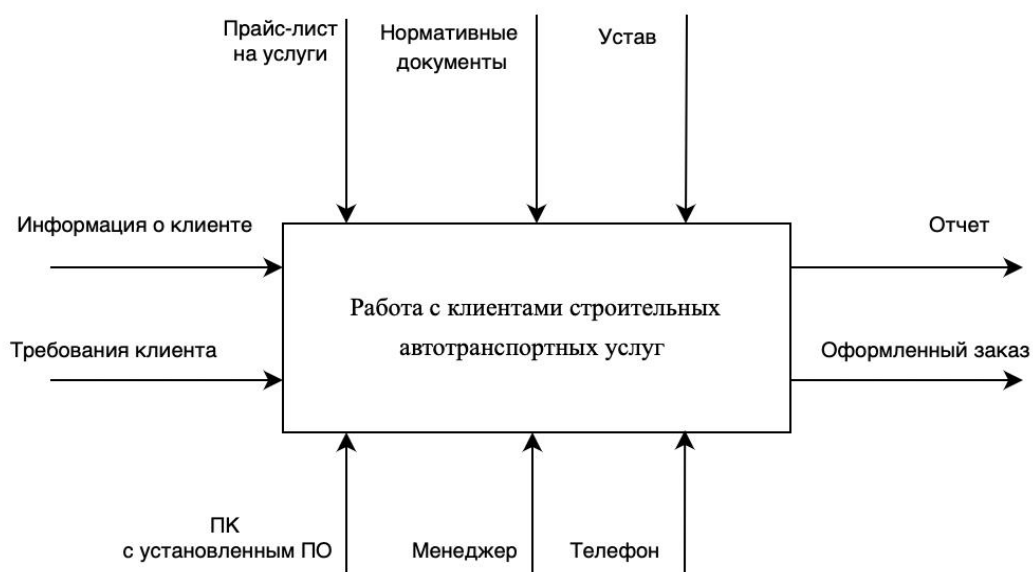


Рисунок 3 – Контекстная диаграмма IDEF0 бизнес-процесса «Работа с клиентами строительных автотранспортных услуг» ООО «ГрадАвтоСтрой»

Входными информационными потоками бизнес-процесса служат входящие заявки с информацией и требованиями клиента.

Управление осуществляется с использованием нормативных внутренних документов, устава компании и прайс-листа на услуги.

Механизмом исполнения бизнес-процессов являются менеджеры, взаимодействующие с клиентами.

Выходными информационно– материальными потоками являются договор на оказание услуги, заключаемый между компанией и клиентом, и отчет, который фиксируется в журнале о новом клиенте и предоставленной услуге.

Декомпозиция контекстной диаграммы представлена на рисунке 4.

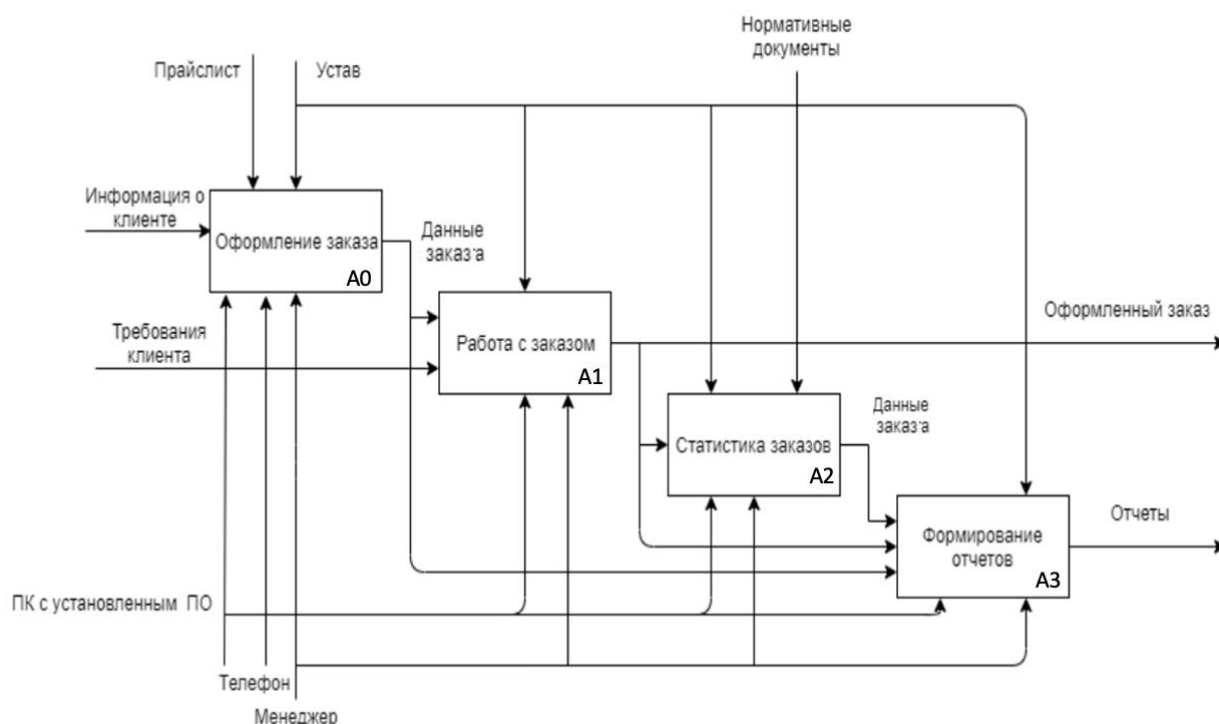


Рисунок 4 – Декомпозиция контекстной диаграммы IDEF0 «КАК ЕСТЬ»

Деятельность компании ООО «ГрадАвтоСтрой» по работе с клиентами состоит из нескольких основных процессов, включающих в себя:

- оформление заказа - первичная консультация клиента в выборе строительного автотранспорта;
- работа с заказом - менеджер получает необходимые сведения о заказе от заказчика, согласовывает стоимость и время предоставления строительной специальной техники;



- статистика заказов - занесение информации о заказах в Excel-таблицу для дальнейшей аналитики;
- оформление отчетов - менеджер заносит всю информацию о заказе в таблицу и с помощью нее формирует отчет.

После декомпозиции концептуальной модели предметной области будет выполнена декомпозиция процессов «Оформление заказа» (рисунок 5), «Статистика заказов» (рисунок 6) и «Формирование отчетов» (рисунок 7).



Рисунок 5 – Декомпозиция процесса «Оформление заказа»

Входным информационным потоком процесса «Оформление заказа» является информация о клиенте, управление которого осуществляется с использованием устава компании и прайс-листа на услуги. Механизмами, которые выполняют бизнес-процесс, являются менеджеры, работающие с клиентами, а также средства связи (телефон) и персональный компьютер. Выходными информационными потоками являются заполненные данные о клиенте в таблице и оформленный заказ.

Основной выявленный недостаток при анализе рассматриваемой модели бизнес-процесса — длительный процесс консультации клиента вследствие

отсутствия у компании прайс-листа в открытом доступе, а также ручной ввод информации менеджерами, что увеличивает время обработки заказов.

Декомпозиция процесса «Статистика заказа» представлена на рисунке 6, входными потоками которого служат данные клиента и оформленный заказ. Управление осуществляется с использованием устава компании и нормативных документов. Исполнителями процесса являются менеджеры, использующие ПК. Выходным потоком служат статистические данные.

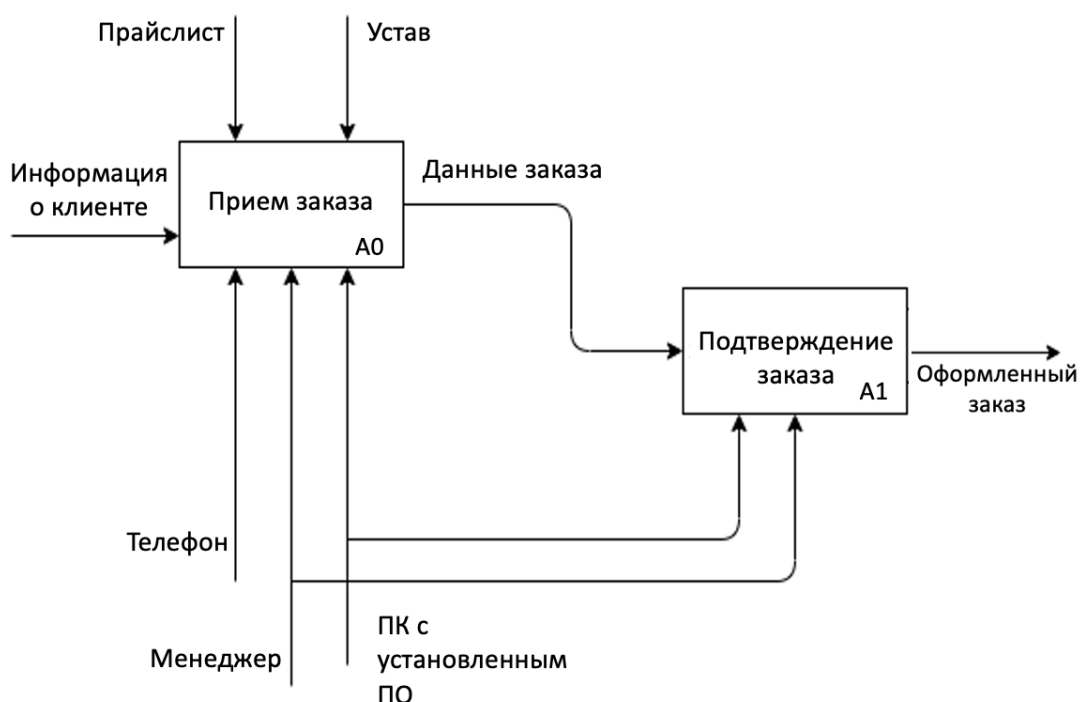


Рисунок 6 – Декомпозиция процесса «Статистика заказа»

Аналогично другим процессам, данные о заказе заносятся менеджером вручную, модернизация которого возможна путем автоматизации получения и записи статистических данных для минимизации затрат временных ресурсов. Рассмотрим декомпозицию бизнес-процесса «Оформление отчетов», которая представлена на рисунке 7.

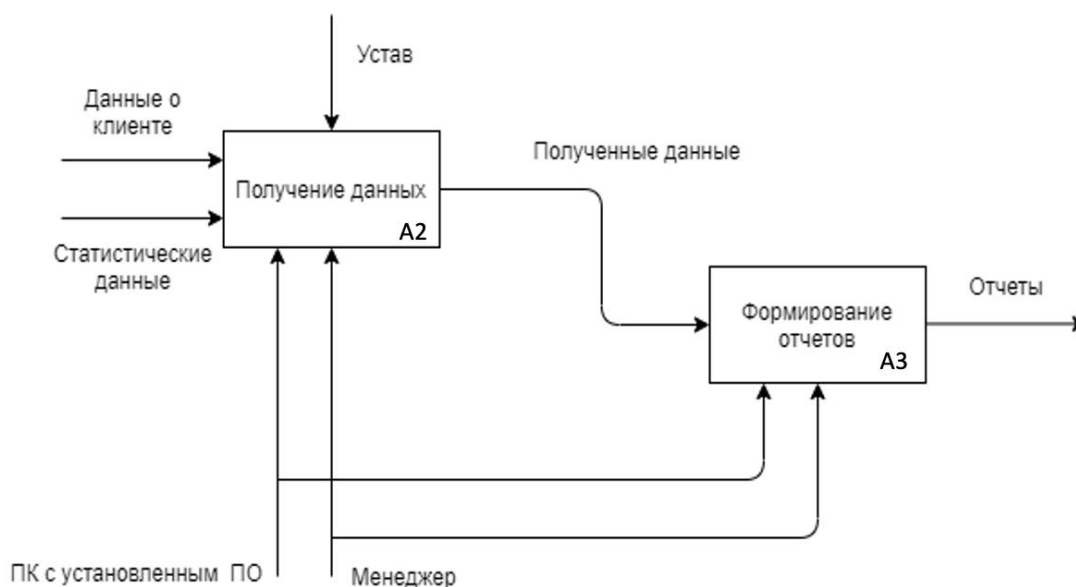


Рисунок 7 – Декомпозиция процесса «Оформление отчетов»

Входными потоками процесса являются данные о клиенте и статистические данные, управление которыми осуществляется при использовании устава компании. Механизмами исполнения бизнес-процессов служат менеджеры и их персональный компьютер. Выходным информационно–материальным потоком является сформированный отчет.

Отчеты в данном процессе формируются менеджером путем занесения информации в Excel-таблицу и проведения статистических расчетов. Автоматизация указанных функций посредством разработки соответствующего функционала в рамках веб-представительства смогло бы исключить ошибки при формировании отчета и снизить время на формирование отчетов.

Рассмотрим процесс поставки строительной техники и/или автотранспортных средств и его декомпозицию, которая состоит из четырех этапов: «Подтверждение заявки», «Прибытие техники на строительную площадку», «Эксплуатация техники» и «Передача техники арендодателю».

Диаграмма декомпозиции представлена на рисунке 8.

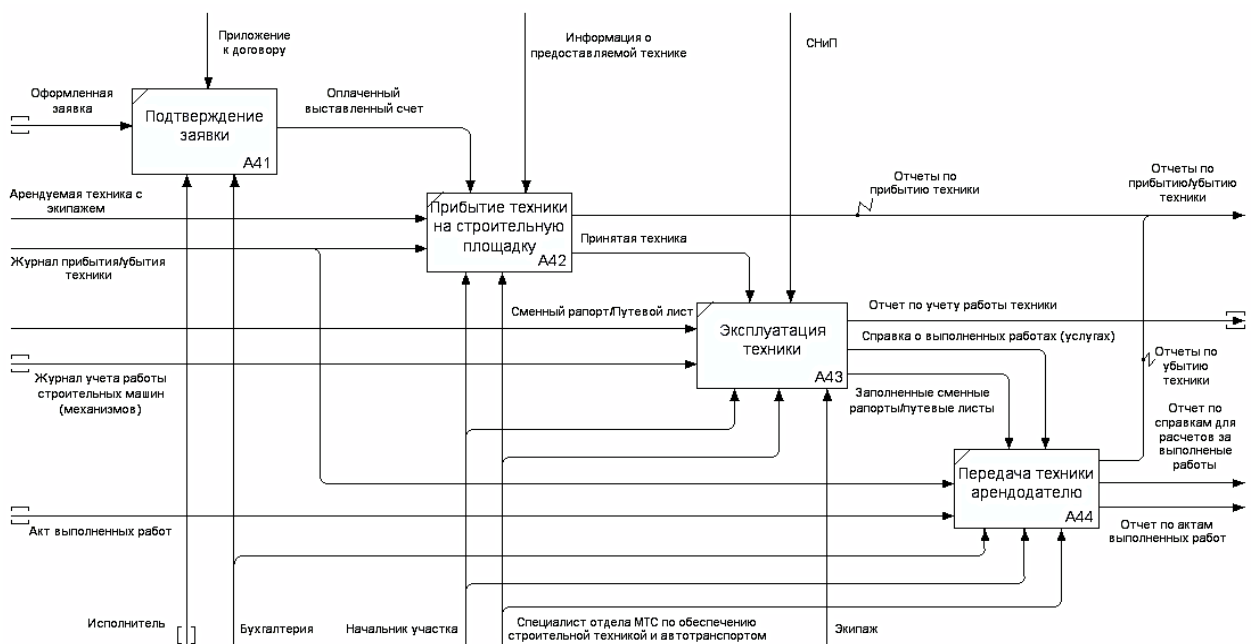


Рисунок 8 – Декомпозиция процесса «Поставка строительной спецтехники»

Поставка автотранспорта осуществляется после подтверждения заявки, оформленной и отправленной компании ООО «ГрадАвтоСтрой» для предоставления техники в нужное время и в необходимом количестве, путем открытия счёта Исполнителем. После оплаты счёта ООО «ГрадАвтоСтрой» предоставляет в назначенное время, исходя из расчётов проектной документации, технику на строительную площадку.

### 1.3.2 Выявление недостатков существующих бизнес-процессов и методы их устранения

Моделирование бизнес-процессов в нотации «КАК ЕСТЬ» и анализ процессов позволил выявить ряд недостатков, среди которых:

- отсутствие у потенциальных клиентов возможности ознакомления с предоставляемыми услугами и их стоимостью в веб-пространстве;
- невозможность оформления заявки потенциальным клиентом без звонка в его ООО «ГрадАвтоСтрой».

- при заинтересованности клиентом какой-либо услуги увеличивается время заказа за счет необходимости долгого разговора с менеджером и выяснения актуальной цены на тот или иной строительный автотранспорт.

Было принято решение по усовершенствованию бизнес-процессов путем разработки веб-представительства для организации ООО «ГрадАвтоСтрой». Веб-представительство будет выступать в качестве инструмента для привлечения и увеличения потока клиентов, а также – удобства их обслуживания. С помощью веб-представительства можно реализовать следующие возможности: обеспечить качественную рекламную кампанию в сети Интернет, предоставив потенциальным клиентам подробную информацию об услугах и акциях компании, автоматизировать ввод данных о клиентах и заказах, сформировать отчеты о клиентах и заказах.

### **1.3.3 Разработка функциональной модели «Как должно быть»**

Модель бизнес-процесса «Как должно быть» описывает усовершенствованные принципы организации моделируемых бизнес-процессов [8].

На рисунке 9 изображена концептуальная модель «Как должно быть» бизнес процесса «Работа с клиентами строительных автотранспортных услуг».

Наличие веб-представительства позволит обеспечить качественную рекламную кампанию в сети Интернет, предоставив потенциальным клиентам подробную информацию об услугах и акциях компании, автоматизировать ввод данных о клиентах и заказах, сформировать отчеты о клиентах и заказах.

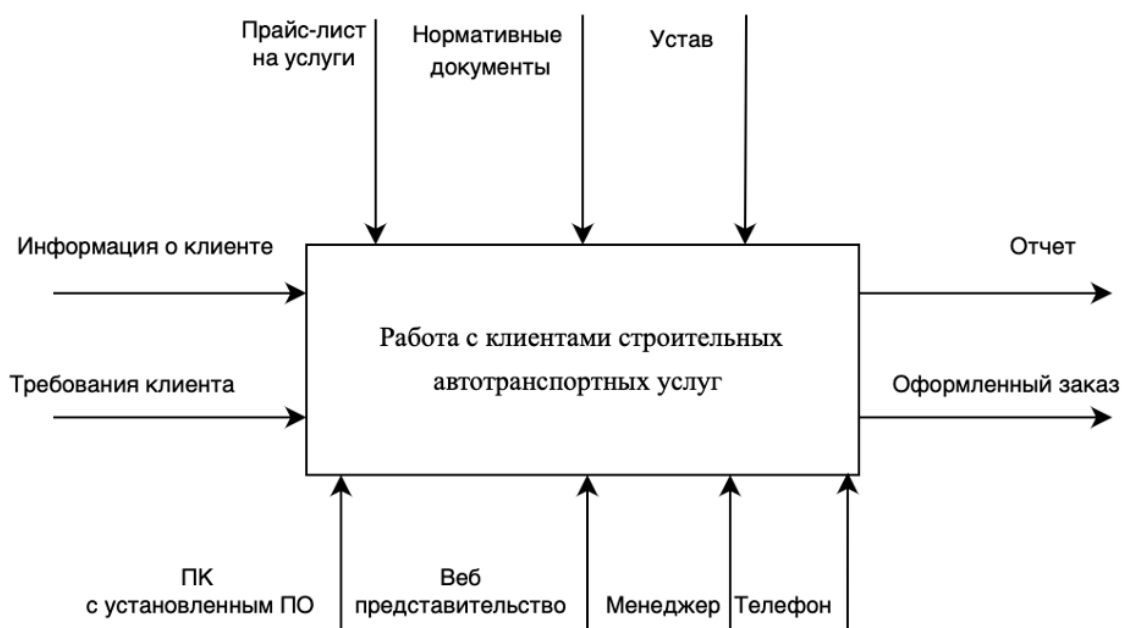


Рисунок 9 – Диаграмма «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»

Наличие веб-представительства позволит обеспечить качественную рекламную кампанию в сети Интернет, предоставив потенциальным клиентам подробную информацию об услугах и акциях компании, автоматизировать ввод данных о клиентах и заказах, сформировать отчеты о клиентах и заказах.

Рисунок 10 отражает декомпозицию бизнес-процесса «Работа с клиентами» для ООО «ГрадАвтоСтрой». После входа на сайт, посетитель может ознакомиться со стоимостью автотранспортных услуг и текущими акциями, получить возможность заказать обратный звонок с помощью специальной формы или сделать заказ через форму сайта.

После выполнения заказа менеджер помечает его выполненным и обновляется статистика заказов, которая считает сколько заказов было выполнено за определённый момент времени и формируется отчет, в который входит информация о заказе и клиенте.

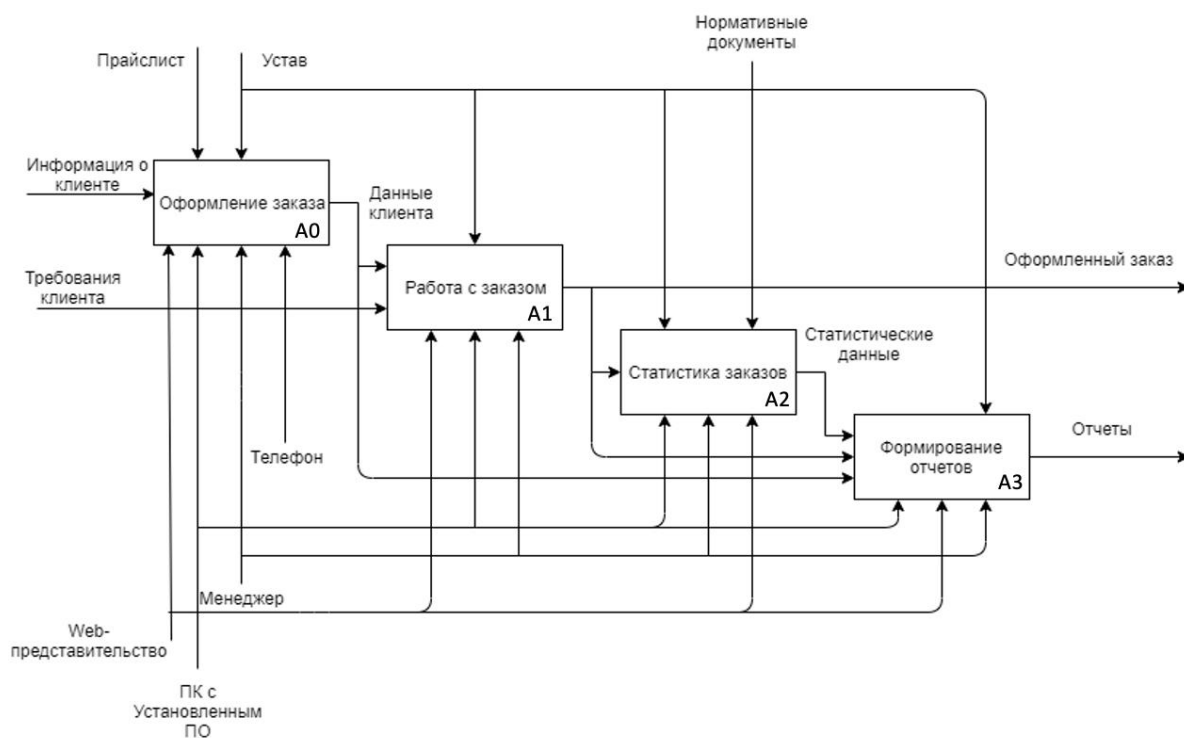


Рисунок 10 – Декомпозиция концептуальной модели «Как должно быть» первого уровня

Для отображения функционального аспекта системы построим диаграмму вариантов использования бизнес-процесса «Как должно быть».

Диаграммы вариантов использования (use case diagram) применяются при бизнес-анализе для моделирования видов работ, выполняемых организацией, и для моделирования функциональных требований к проектируемой системе при ее проектировании и разработке [21].

Диаграмма вариантов использования описывает функциональные возможности рассматриваемой информационной системы «Как должно быть», предоставляя дополнительную информацию об отношениях между различными вариантами использования и внешними пользователями-актерами. Также диаграмма позволяет определить границы рассматриваемой системы.

Варианты использования проявляются только в терминах того, как они проявляются, когда рассматриваются внешним пользователем, при всем этом

не описывают, какие функциональные возможности предоставлены внутри системы.

На рисунке 11 представлена диаграмма вариантов использования бизнес – процесса управления заявками веб-представительства по предоставлению автотранспортных услуг по аренде спецтехники «Как должно быть».



Рисунок 11 – Диаграмма вариантов использования бизнес-процесса управления заявками

Рассмотрим основных акторов системы.

Клиент – зарегистрированный пользователь ресурса, имеющий возможность ввода заявки на аренду строительной спецтехники;

Администратор сайта – зарегистрированный пользователь ресурса, обладающий правами администратора ресурса и управляющий контентом сайта.

Рассмотрим варианты использования, представленные на рисунке 11.



Ввод заявки в журнал (базовый прецедент) – клиент может ввести заявку по аренде спецтехники.

Регистрация или вход в личный кабинет (включение) – незарегистрированный пользователь может зарегистрироваться. При регистрации пользователь (клиент) получает логин и пароль, которые он будет в дальнейшем использовать для доступа к ресурсу.

Формирование эл. сообщения (включение) – клиенту отправляется по электронной почте подтверждение о получении заявки.

Управление контентом – администратор сайта может добавлять или изменять текстовый контент сайта.

Проверка статуса заявки – администратор проверяет статус заявки (выполнена или не выполнена).

Диаграмма вариантов использования предоставляет дополнительную информацию об отношениях между различными вариантами использования и внешними пользователями-актерами.

#### **1.4 Анализ существующих веб-представительств в сфере предоставления автотранспортных услуг и описание требований**

Проанализировав различные сайты, было выявлено достаточное разнообразие веб-представительств организаций по предоставлению строительных автотранспортных услуг.

Рассмотрим несколько примеров действующих сайтов компаний и на основе данного анализа сформулируем основные требования к разрабатываемому веб-представительству.

«Строительные Машины» [5] <https://stmachinery.ru/product/stroitel'naya-tekhnika-wacker-neuson/kompaktnye-i-mini-ekskavatory-do-15-tonn/>

Сайт выполнен в виде целевой страницы с красивым интерфейсом. Однако большое количество картинок на сайте затрудняет понимание информации и не позволяет быстро сориентироваться каким образом можно

осуществить заказ. Также был произведен тестовый запрос на предоставление услуги, однако обратной связи от менеджера не поступило в течении дня.

На сайте отсутствуют актуальные цены, что также усложняет процесс выбора строительной спецтехники исходя из бюджета клиента.

Изображение 12 демонстрирует страницу рассматриваемого сайта.

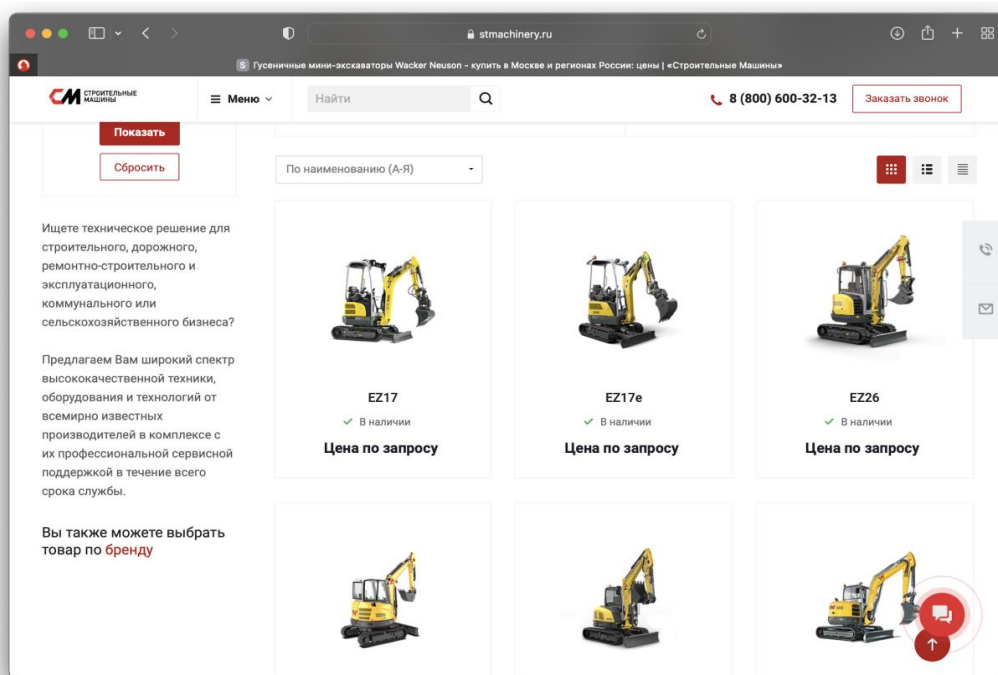


Рисунок 12 – Страница выбора ассортимента

«Трансгрупп» [2] <https://tg777.ru/gruzoperevozki/perevozka-stroymaterialov/>.

На данном сайте с главной страницы нас ожидает большое количество текста, что может насторожить потенциальных клиентов.

Аналогично предыдущему сайту отсутствуют актуальные цены, что усложняет процесс выбора строительной спецтехники исходя из бюджета клиента. Горячая линия постоянно занята и недоступна для звонка и общения с менеджером.

Также данный сайт не адаптируется для разных разрешений экрана.

На рисунке 13 представлен скриншот главной страницы с отражением описанных недостатков.

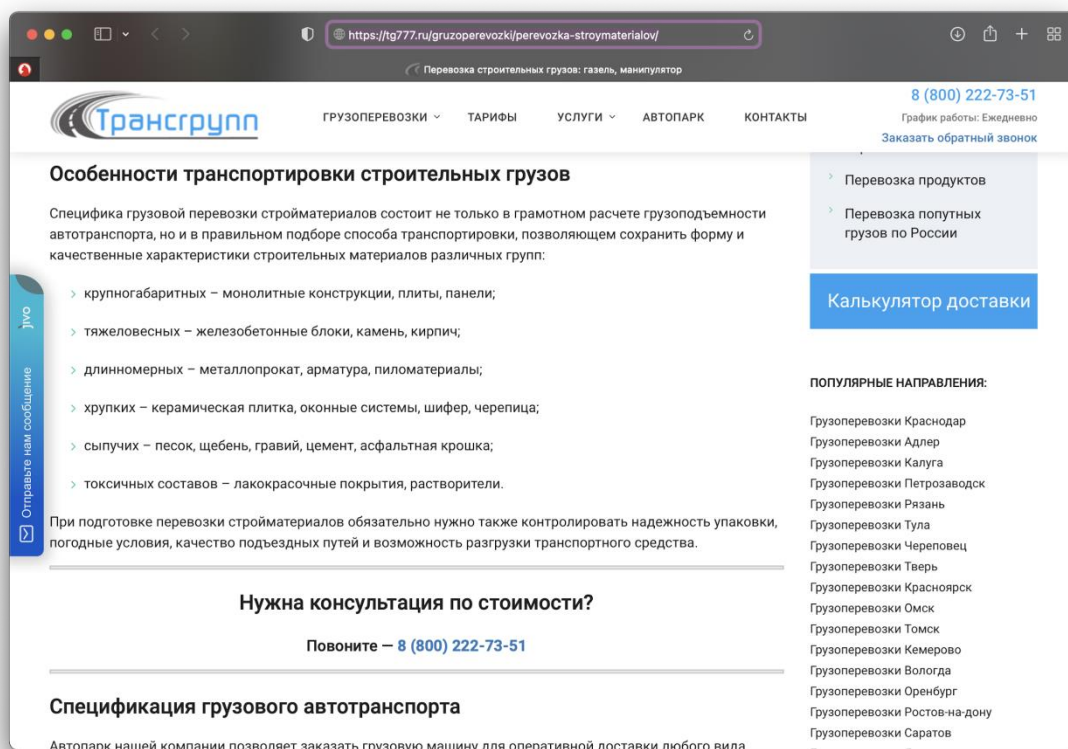


Рисунок 13 – Главная страница сайта

После проведения анализа существующих сайтов в конкурирующих в ценовом сегменте с организацией ООО «ГрадАвтоСтрой», можно сделать вывод, что разрабатываемому веб-представительству необходимо иметь:

- адаптивную верстку для разных разрешений экрана;
- указание цены на строительный автотранспорт;
- личный кабинет клиента для возможности самостоятельного заказа;
- события переходов в приложения при нажатии на контактные данные.

Для проведения сравнительного анализа исследуемых аналогов их характеристики сведены в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительный анализ аналогов веб-представительства

Параметр	Веб-представительство «Строительные машины»	Веб- представительство «Трансгрупш»
Режим работы 7/24/365	+	+
Простота управления контентом	+	-
Наличие личного кабинета	-	-
Поддержка популярных браузеров	+	+
Наличие информации о цене	-	-
Возможность онлайн-заказа	+	-
Сумма баллов	4	3

Как следует из таблицы 2, представленные аналоги не отвечают всем требованиям, предъявляемым к веб-представительству компании, предоставляющей автотранспортные услуги по аренде спецтехники.

Рассмотрим основные требования, предоставляемые к веб-представительству.

Хостинг для сайта должен располагаться на территории Российской Федерации, так как согласно закону, данные, которые клиент вводит на сайте должны храниться на территории РФ («О персональных данных» Закон 152 ФЗ). Кроме того, сервер, находящийся на территории РФ, способствует повышению скорости обслуживания посетителей из СНГ.

Веб-представительство должно хорошо открываться во всех основных браузерах и быть доступным для просмотра с различных устройств (компьютер, портативный компьютер, планшет, смартфон). Примерная структура сайта: главная страница, о нас, контакты, личный кабинет с возможностью заказа и просмотр каталога техники со стоимостью.

Для поддержания сайта и эксплуатации веб-интерфейса системы управления сайтом от персонала не должно требоваться специальных технических навыков, знания технологий или программных продуктов, за исключением общих навыков работы с персональным компьютером и

стандартным Web-браузером. Информация, размещаемая на сайте, является общедоступной. Связь с клиентами должна поддерживаться через личный кабинет. Стиль сайта можно описать как современный, деловой. В качестве фонового цвета рекомендуется использовать спокойные тона. Выбор средств разработки является прерогативой разработчика. Веб-представительство должно быть выполнено на русском языке.

Стоимость работ по разработке и вводу сайта в эксплуатацию должна быть низкой. С учетом вышеизложенного принято решение о разработке веб-представительства, удовлетворяющего требованиям заказчика ООО «ГрадАвтоСтрой».

#### Выводы по первому разделу

Проведен анализ деятельности компании ООО «ГрадАвтоСтрой», с помощью концептуального моделирования были выявлены существующие недостатки в реализации бизнес-процесса «Работа с клиентами». Построена модель «Как должно быть». Проведен анализ конкурирующих веб-представительств по предоставлению строительного автотранспорта, выделены основные достоинства и недостатки для последующего формирования перечня необходимых особенностей, которые должны присутствовать в разрабатываемом веб-представительстве.

Описаны основные особенности и характеристики разрабатываемой системы, проведен анализ функциональности и вариантов использования. Рассмотрены основные требования к разрабатываемой системе.

## **2 Логическое проектирование и практическая реализация веб – представительства**

### **2.1 Проектирование инфологической модели базы данных**

Первым шагом при разработке базы данных веб-представительства ООО «ГрадАвтоСтрой» служит этап проектирования инфологической модели.

Ключевой задачей является описание деятельности организации по предоставлению специализированной строительной техники, выделение производственных процессов в виде отдельных сущностей, находящихся в определенных связях друг с другом.

Итогом инфологического проектирования служит концептуальная инфологическая модель типа «сущность-связь» для рассматриваемой предметной области, основными конструктивными элементами которой являются сущность, её атрибуты и связи между ними.

Типы сущностей, их значение и атрибуты, используемое для описания, представлены в приложении В.

Стоит отметить, что ключевой сущностью, рассматриваемой даталогической модели базы данных, является сущность «Прибытие техники на объект».

Относительно данной сущности определяются всевозможные типы связей с другими сущностями.

Рассмотрим детальнее вышеизложенные связи.

Первым этапом процесса оформления строительной спецтехники служит оформление договора и сопутствующего приложения к нему, который протоколирует стоимость предоставляемых ООО «ГрадАвтоСтрой» услуг [11].

В данном договоре указывается модель выбираемой клиентом техники, срок эксплуатации и итоговая стоимость [13].

Визуализация данных связей построена с помощью нотации Чена и представлена на рисунке 14.

После согласования деталей и оформления договора, клиентом оформляется заявка на конкретную модель и дату строительного автотранспорта, что отражено на рисунке 15.

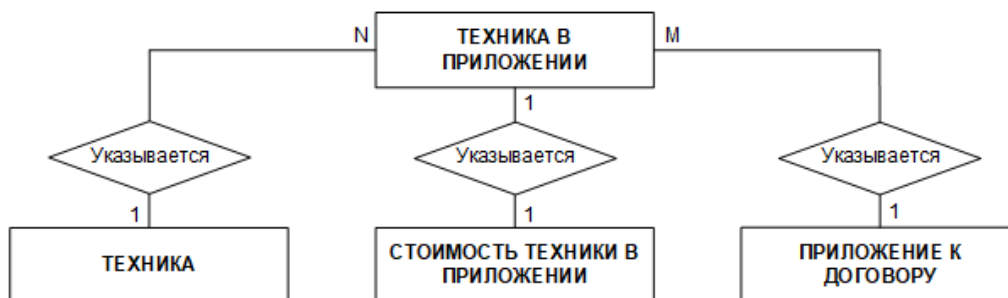


Рисунок 14 – Типы связей в таблицах базы данных

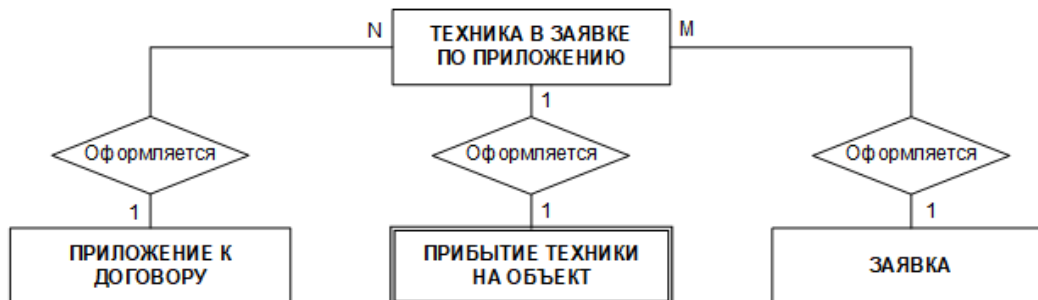


Рисунок 15 – Типы связей в таблицах базы данных

После эксплуатации техники и последующего возврата весь процесс неизменно вносится в журнал учета для последующего формирования справки расчетов [14]. Данные отражены на рисунке 16.

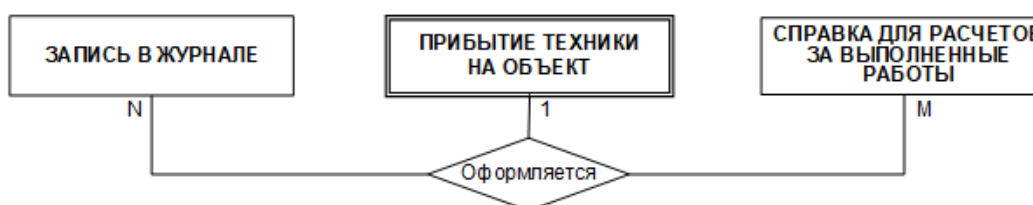


Рисунок 16 – Типы связей в таблицах базы данных

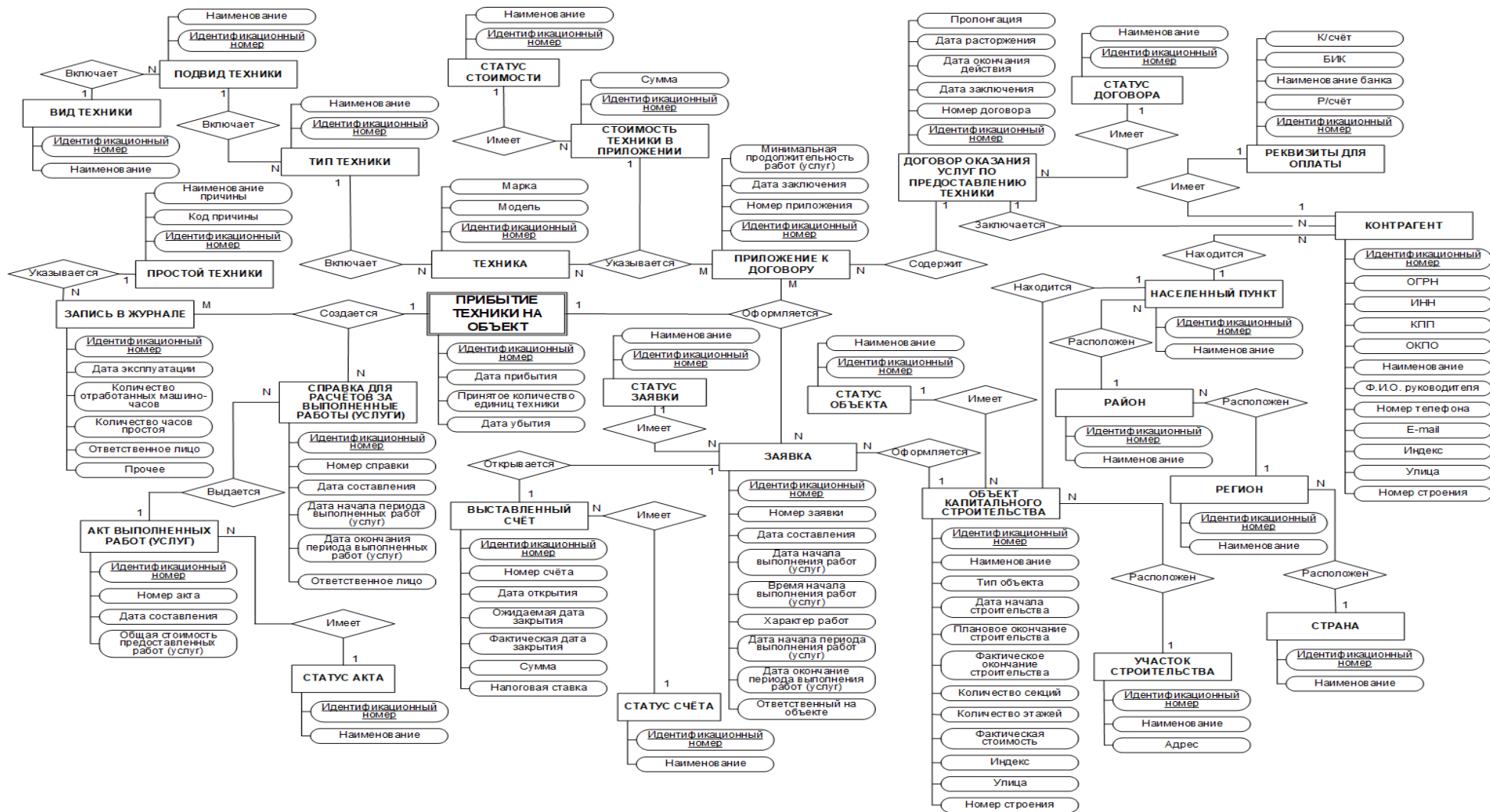


Рисунок 17 – Инфологическая модель базы данных



После определения всех типов сущностей с атрибутами и типами связи между ними, строится общая концептуальная инфологическая модель базы данных, которая представлена на рисунке 17.

Отметим, что данная модель отражает также объекты капитального строительства для наглядной демонстрации возможности использования строительного автотранспорта, предоставляемого компанией ООО «ГрадАвтоСтрой».

Разработанная инфологическая модель была построена без ориентации на какую-либо конкретную СУБД и позволяет отразить всю рассматриваемую предметную область, как совокупность информационных объектов и связей [15].

Следующий этап разработки базы данных является переход от инфологической модели к логической структуре организации.

Это производится в соответствии с выбранной моделью данных и проектированием даталогической модели.

Рассмотрим данный процесс в следующем разделе.

## **2.2 Проектирование логической модели базы данных**

При переходе в даталогическую модель из инфологической, необходимо изменить отношения между сущностями, существующими лишь на логическом уровне и имеющим связи «многие ко многим» [19]. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Дополнительные сущности и их атрибуты

Тип сущности	Атрибуты типа сущности
Техника в веб-представительстве	<ul style="list-style-type: none"> <li>– идентификационный номер (идентифицирующий атрибут);</li> <li>– год выпуска;</li> <li>– государственный номер;</li> <li>– цвет;</li> <li>– идентификационный номер техники;</li> <li>– идентификационный номер приложения</li> <li>– идентификационный номер стоимости техники.</li> </ul>
Техника в заявке по приложению	<ul style="list-style-type: none"> <li>– идентификационный номер (идентифицирующий атрибут);</li> <li>– количество единиц техники;</li> <li>– количество машино-часов;</li> <li>– идентификационный номер заявки;</li> <li>– идентификационный номер техники в приложении.</li> </ul>
Оформление справки по записям журнала	<ul style="list-style-type: none"> <li>– идентификационный номер (идентифицирующий атрибут);</li> <li>– общее количество отработанных машино-часов;</li> <li>– общее количество часов простоя по вине заказчика;</li> <li>– общая стоимость выполненных работ (услуг)</li> <li>– идентификационный номер справки для расчётов за выполненные работы (услуги);</li> <li>– идентификационный номер записи в журнале.</li> </ul>

На рисунке 18 представлена даталогическая модель базы данных организации по предоставлению строительных автотранспортных услуг ООО «ГрадАвтоСтрой», отношения моделей которых отображаются в виде столбцовой таблицы с именами и перечнями атрибутов.

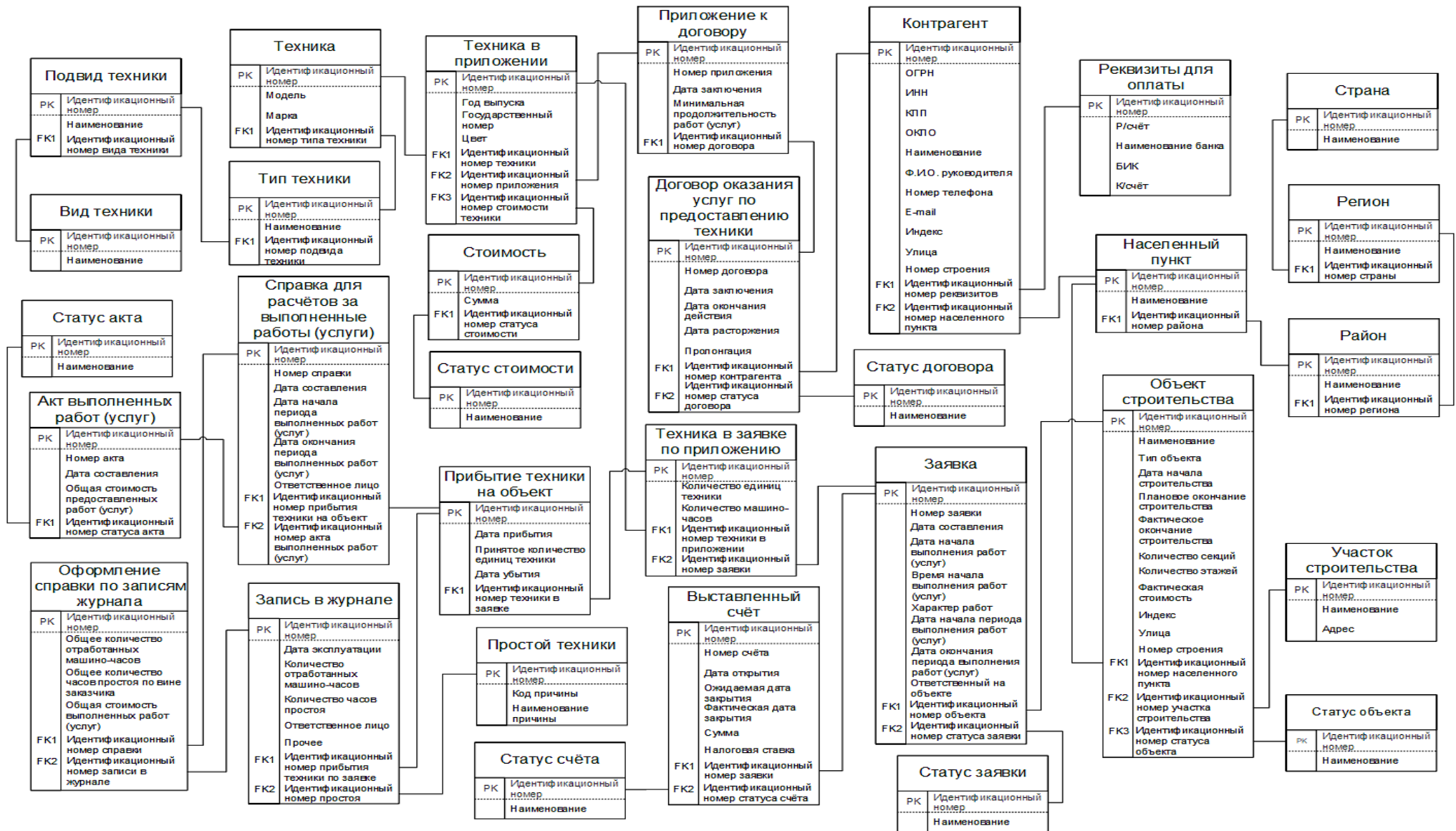


Рисунок 18 – Дatalogическая модель базы данных

Разработанная концептуальная реляционная модель данных позволяет перейти к непосредственному созданию базы данных на сервере.

Отметим, что непосредственное проектирование базы данных осуществляется в СУБД SQLite3.

### 2.3 Основные характеристики и технические требования к веб-представительству

Веб-представительство по предоставлению автотранспортных услуг ООО «ГрадАвтоСтрой» представляет собой приложение с двухуровневой архитектурой, на первом уровне которого клиент отправляет запрос, а на втором – сервером принимается сообщение, обрабатывается и отправляется ответ. Схема архитектуры клиент-сервер изображена на рисунке 19 [3].



Рисунок 19 – Двухзвенная клиент-серверная архитектура

В функциональность разрабатываемого веб-представительства должен входить интуитивно понятный интерфейс пользователя для реализации индивидуального подхода к каждому клиенту сайта. В числе ключевых требований неизменно состоит удовлетворение различных задач пользователя, которое достигается посредством дополнений базы данных и возможностью решения большого спектра задач внутри данных системы [16]. Рассмотрим требования к серверу, в частности на сервере допускается использование любой операционной системы.

Рекомендуемые требования к аппаратному обеспечению сервера:

- архитектура процессора: x86-64;
- частота процессора: 3ГГц;
- количество ядер: 8 (16 потоков);
- оперативная память: 32 Гб;
- тип накопителя: SSD;
- свободное дисковое пространство: 300Гб и больше;
- пропускная способность сетевого интерфейса: 1 Гбит/с [7].

Также серверное оборудование должно быть обеспечено бесперебойным энергоснабжением. Технологии данного программного обеспечения включают в себя язык программирования Python 3 с установленной библиотекой Flask.

Требования к пропускной способности каналов связи:

- канал между сервером приложений и сервером базы данных – минимальный 100 Мбит/с, рекомендованный 1 Гбит/с;
- канал между рабочим местом пользователя и сервером приложений
- 10 Кбит/с на одного пользователя.

Требования к аппаратному обеспечению клиентских рабочих мест должно удовлетворять минимальным требованиям для установки операционной системы, в частности архитектура процессора x86-64, тактовая частота 1,5ГГц или выше, оперативная память объемом 32Гб, тип жесткого диска SSD с объемом 300Гб.

## **2.4 Обоснование характеристик и программная реализация веб-представительства**

Непосредственная разработка любого программного обеспечения, в том числе и веб-представительств различных организаций начинается с выбора инструментов разработки и требований к разрабатываемому продукту.

Веб-представительство компании по предоставлению автотранспортных услуг ООО «ГрадАвтоСтрой» предоставляющей автотранспортные услуги в сфере строительства разрабатывается с целью автоматизации деятельности организации, повышения скорости обработки поступающих заказов и сбора отчетности.

Для реализации клиентской части приложения была использована интегрированная среда разработки для языка программирования Python – PyCharm, а для реализации клиент-серверного приложения используется язык программирования Python и фреймворк для создания веб-приложений, использующий набор инструментов Werkzeug, а также шаблонизатор Jinja2 – Flask.

Для хранения информации используется кроссплатформенная однофайловая СУБД на языке C SQLite, преимуществом которой является автономность и независимость от стороннего программного обеспечения, доступность, нулевая конфигурация и высокий уровень надежности за счет полного покрытия тестами [6]. Соответственно для реализации взаимодействия с ней из кода используется библиотека sqlite3.

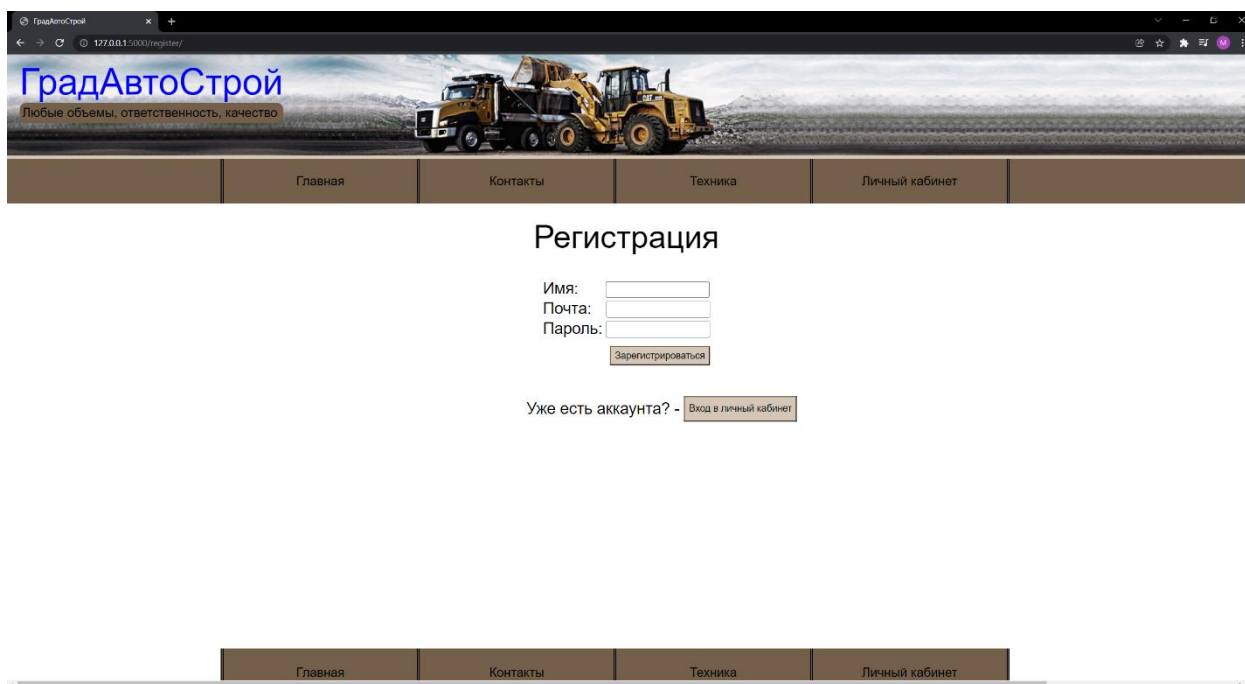
Основными используемыми компонентами являются сервер хранилища данных, инструментарий анализа и программная подсистема базовых средств хранилища данных. Исходный код исполняемого скрипта для создания базы данных и разработки системы, используемой в данной работе, приведён в приложении А.

## **2.5 Разработка интерфейса веб - представительства**

При открытии разработанного веб-представительства организации по представлению автотранспортных услуг на примере ООО «ГрадавтоСтрой», открывается форма авторизации, которая состоит из двух форм, а именно вход в систему и регистрация, что отражено на рисунках 20 – 21.

При регистрации открывается форма «Регистрация», где необходимо ввести такие идентифицирующие данные пользователя, как имя, фамилия, адрес электронной почты и пароль.

При нажатии на кнопку «Зарегистрироваться», данные сразу же будут отправлены на удаленную базу данных и загружены в личный кабинет. Но войти в систему пользователь сможет только после подтверждения учётной записи администратором.



The screenshot shows a web browser window with the URL 127.0.0.1:5000/register/. The page header features the logo "ГрадАвтоСтрой" with the tagline "Любые объемы, ответственность, качество" and a background image of a yellow truck and a yellow tractor. Below the header is a navigation menu with links: Главная, Контакты, Техника, Личный кабинет. The main content area is titled "Регистрация" and contains a registration form with the following fields and elements:

- Имя:
- Почта:
- Пароль:
- Зарегистрироваться (button)
- Уже есть аккаунта? -

At the bottom of the page, there is a secondary navigation menu with the same links: Главная, Контакты, Техника, Личный кабинет.

Рисунок 20 – Окно регистрации пользователя

Форма «Вход в личный кабинет» позволяет пользователю авторизоваться в системе посредством ввода ранее указанной при регистрации электронной почты и пароля.

При введении всех данных и нажатии кнопки «Войти» система определяет наличие данного пользователя и открывает доступ в зависимости от уровня доступа – клиент, администратор, сотрудник.

После авторизации в системе пользователю доступны все разделы веб-представительства, которые отражены на странице «Главная»,

предоставляющей наглядную демонстрацию всех доступных разделов сайта. На данной странице представлена приветственная информация от компании ООО «ГрадАвтоСтрой», в которой отражена сущность деятельности, принцип деятельности и информация о предоставляемых автотранспортных услугах. Верхняя часть формы отражает доступные страницы сайта, такие как «Контакты», «Техника» и «Личный кабинет», что отражено на рисунках 22 - 23.

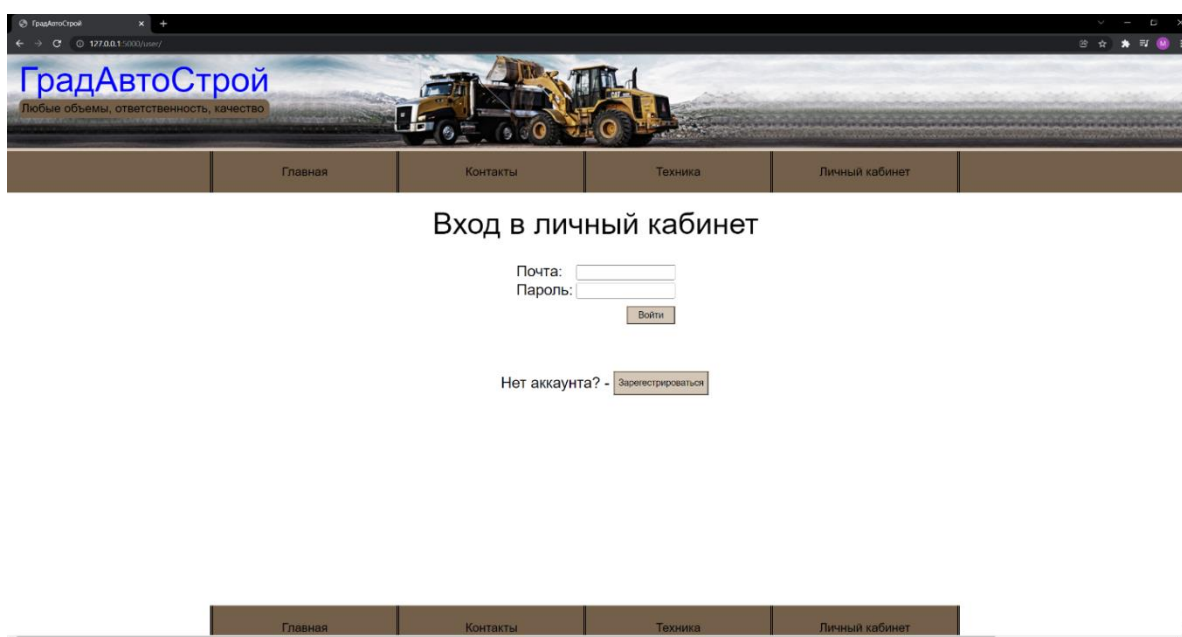


Рисунок 21 – Окно авторизации пользователя

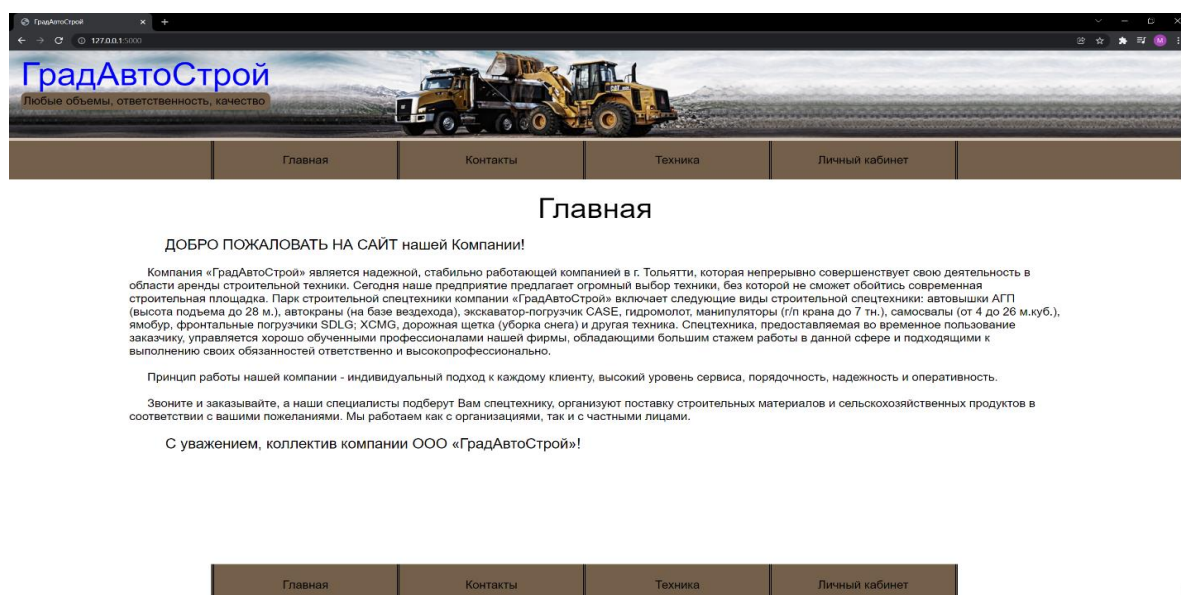


Рисунок 22 – Главное окно программы



Страница «Контакты» отражает контактную информацию об организации ООО «ГрадАвтоСтрой», включающая в себя адрес месторасположения, номер телефона и адрес электронной почты.

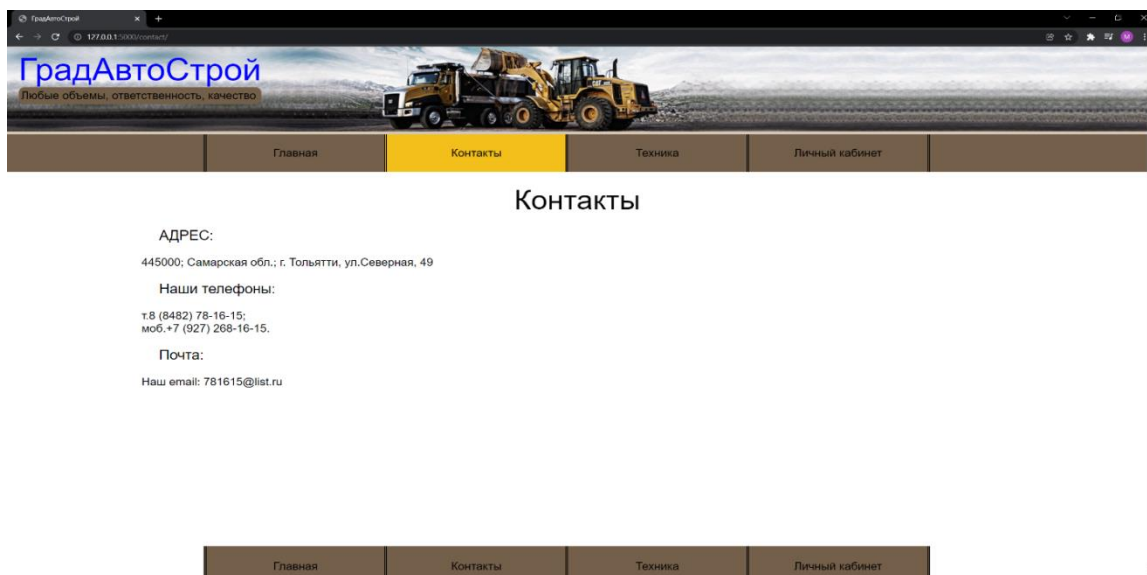


Рисунок 23 – Контактная информация

При нажатии на кнопку «Личный кабинет» в верхней правой части главной формы открывается профиль текущего пользователя, в котором можно просмотреть основную и дополнительную информацию о человеке и изменить её, если это позволяют права доступа пользователя.

В личном кабинете пользователь может просмотреть выбранный ранее заказ спецтехники или осуществить заказ, не переходя в каталог, что отражено на рисунке 24.

Процесс оформления заказа отражен на рисунке 25.

Пользователь переходит на страницу «Техника», выбирает интересующий его специализированный строительный автотранспорт и начинает оформление.

При оформлении отражается такая информация о заказе, как тип автотранспорта, стоимость за час в рублях, дата заказа.

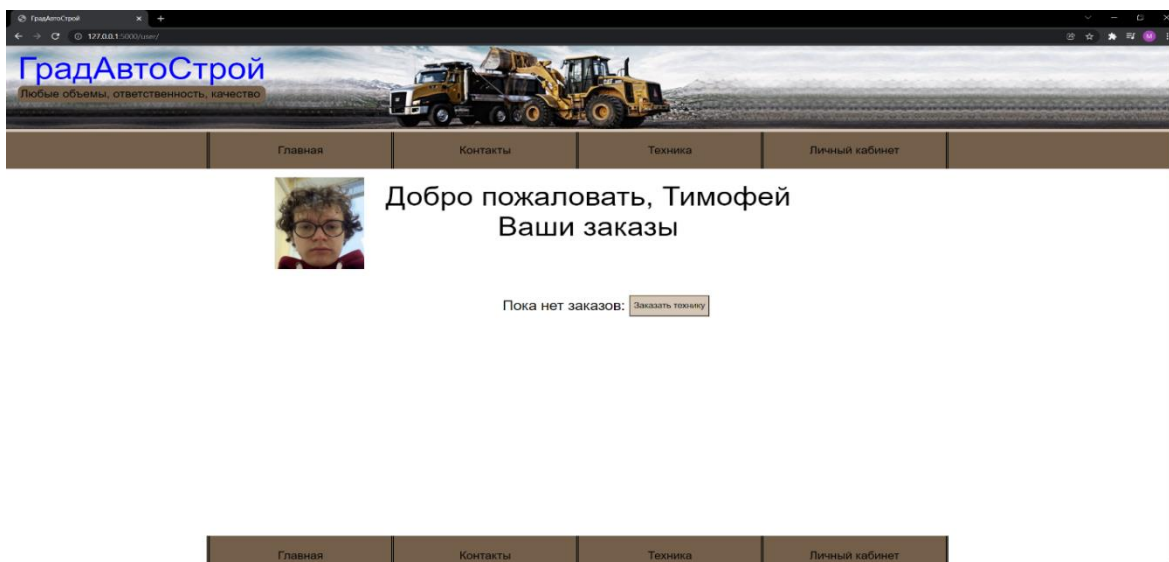


Рисунок 24 – Личный кабинет пользователя без заказов

Стоит отметить, что за день до указанной при оформлении даты, на адрес электронной почты пользователя приходит уведомление с напоминанием о ранее оформленном заказе.

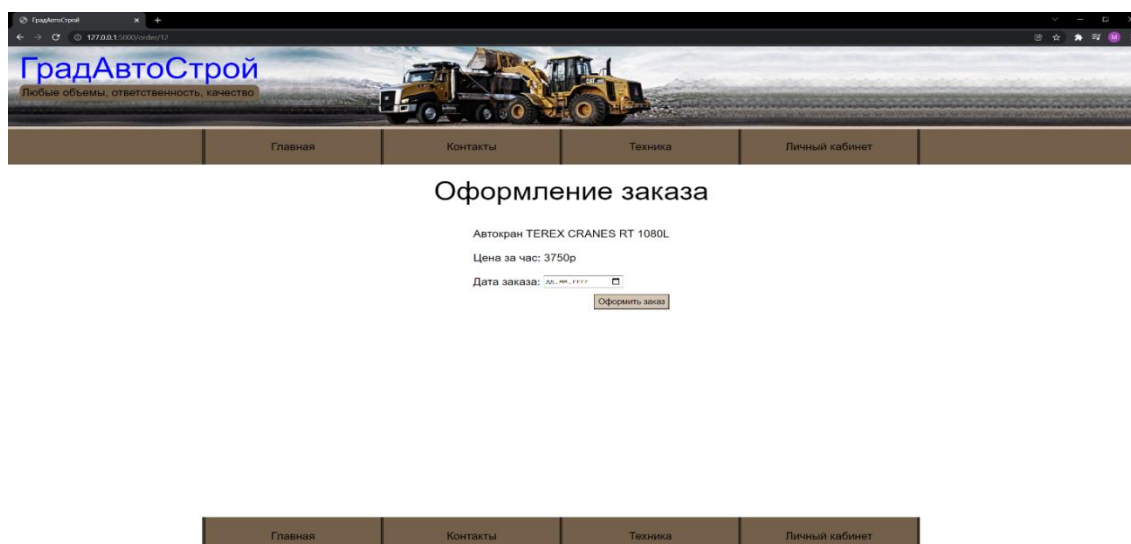


Рисунок 25 – Процесс оформления заказа

На рисунке 26 представлен личный кабинет пользователя после оформления одного заказа. Пользователь может, как дополнить и/или

редактировать заказ другим автотранспортом, так и удалить все ранее выбранные позиции.

Отметим, что для наглядной демонстрации действий пользователя все дополнительные кнопки изменяют цвет при наведении курсора мыши. Так, при желании пользователя дополнить заказ, необходимо навести курсор мыши на кнопку «Кликните, чтобы заказать ещё» и цвет кнопки изменится, что продемонстрировано на рисунке 27.

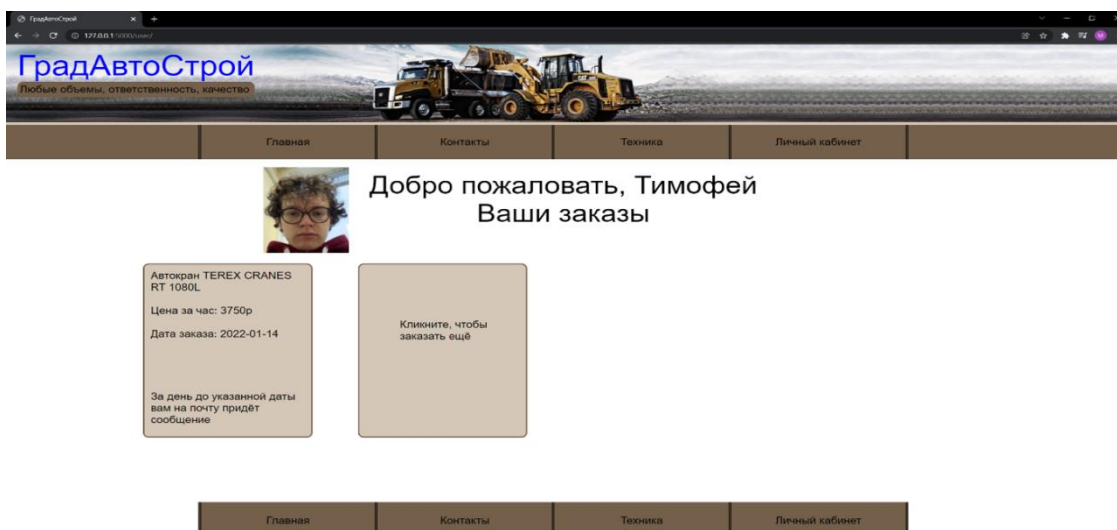


Рисунок 26 – Личный кабинет пользователя с одним заказом

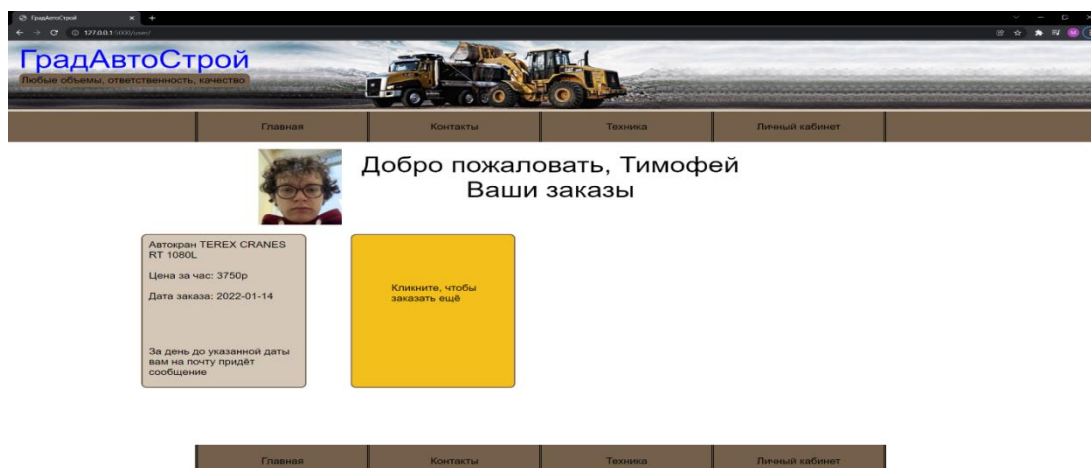


Рисунок 27 – Демонстрация наведения кнопки для создания нового заказа

Личный кабинет пользователя с несколькими заказами отражен на рисунке 28. По аналогии с вышеизложенным заказом, пользователю доступна возможность редактирования заказа при оформлении. На рисунке 29 представлена страница «Техника», которая отражает весь доступный каталог автотранспорта, предоставляемого ООО «ГрадАвтоСтрой».

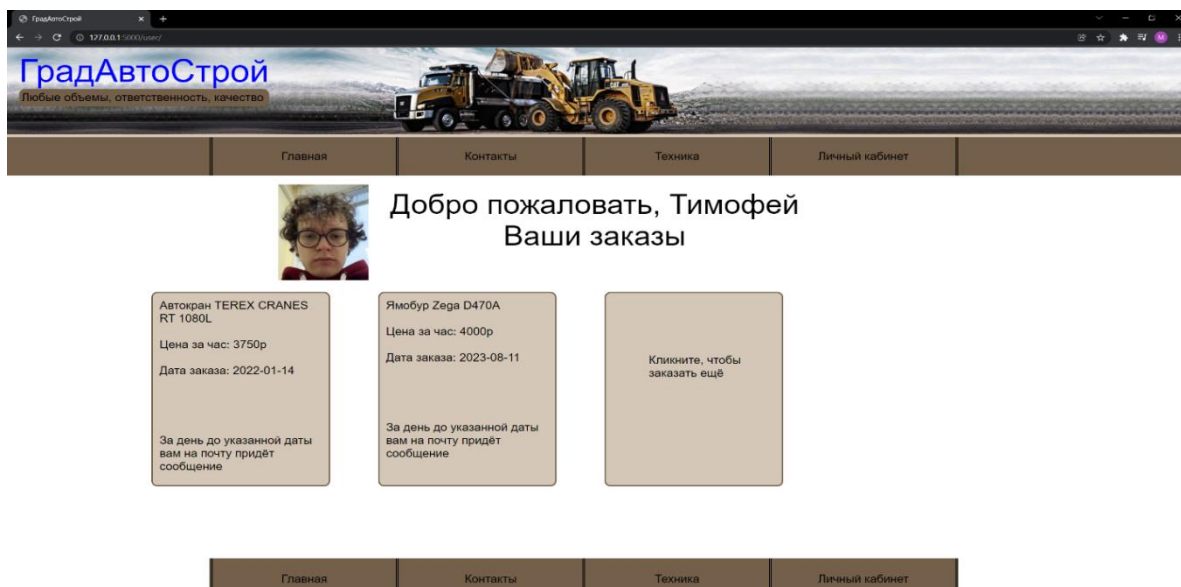


Рисунок 28 – Личный кабинет пользователя с несколькими заказами

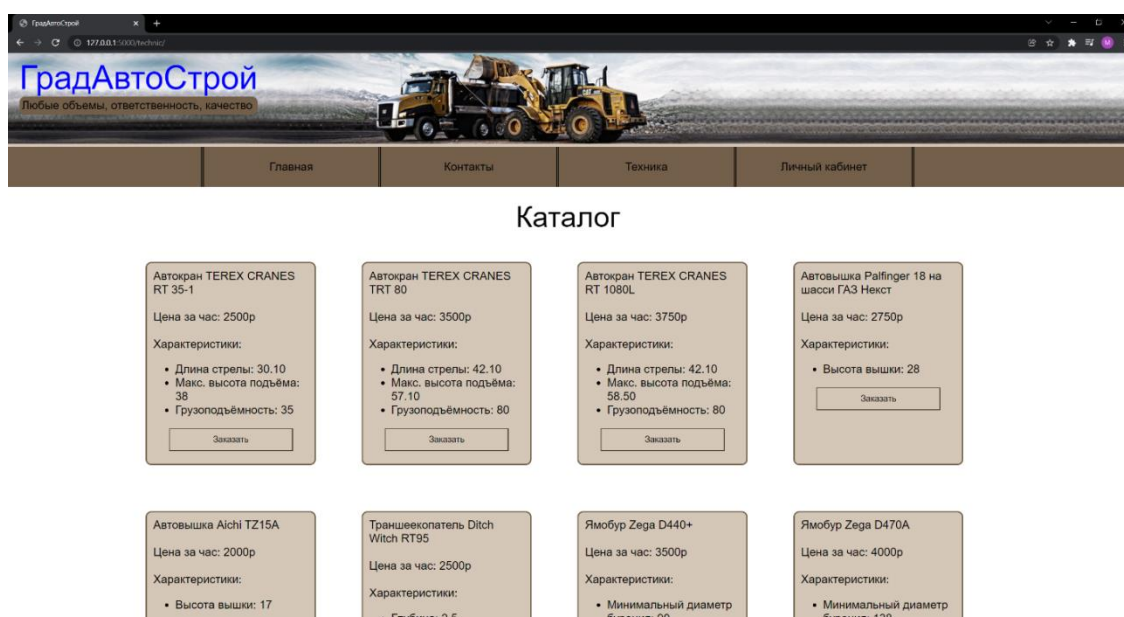


Рисунок 29 – Каталог спецтехники доступной к заказу пользователем

В число информации доступной для ознакомления пользователю входят сведения о типе спецтехники, стоимости за час, а также характеристики, включающие в себя длину стрелы, высоту подъема, грузоподъемность и минимальный диаметр бурения. Разработанное веб-представительство не перегружено большим количеством страниц, что позволяет пользователю интуитивно разобраться со всей информацией и сделать необходимый заказ на необходимую дату.

## 2.6 Разработка запросов базы данных на основе пользовательского интерфейса и программная реализация

Для хранения информации используется СУБД SQLite3, представляющую собой мощную встраиваемую систему управления, достоинством которой является базирование на файлах и быстрота работы [20]. Отметим, что для реализации взаимодействия с ней из кода применялась библиотека `sqlite3`. В разрабатываемой информационной системе применяются различные запросы в БД, некоторые из которых будут рассмотрены ниже. На рисунке 30 представлен скрипт проверки существования и создания таблиц.

```
try:
    bd.execute("SELECT * FROM user;")
    bd.execute("SELECT * FROM technic;")
    bd.execute("SELECT * FROM order;")
except:
    bd.execute("""CREATE TABLE user (
        id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
        name TEXT,
        email TEXT,
        password TEXT);""")

    bd.execute("""CREATE TABLE technic (
        id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
        name TEXT,
        cost INTEGER,
        description TEXT,
        type TEXT);""")

    bd.execute("""CREATE TABLE order (
        id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
        technic INTEGER,
        user INTEGER,
        date TEXT);""")
```

Рисунок 30 – Создание таблиц

### Регистрация пользователя.

```
bd.execute(f"""INSERT INTO user (name, email, password)
VALUES ('{request.form.get('name')} ',
'{request.form.get('email')} ',
'{request.form.get('password')} ');""")
```

### Вывод доступного списка спецтехники.

```
bd.execute(f"SELECT * FROMtechnic;").fetchall()
```

### Создание заказа на автотранспорт:

```
bd.execute(f"""INSERT INTO order (technic, user, date) VALUES
({id}, {user[0]}, '{request.form.get('date')} ');""")
```

Продемонстрируем непосредственную реализацию веб-представительства компании по предоставлению автотранспортных услуг, а именно программный код (рисунок 31) на примере функции регистрации пользователя и отображения профиля пользователя.

```
@app.route('/register/', methods=['GET', 'POST'])
def register():
    if request.method == 'POST':
        bd.execute(f"""INSERT INTO user (name, email, password) VALUES
            ('{request.form.get('name')} ', '{request.form.get('email')} ', '{request.form.get('password')} ');""")

        database.commit()

        return redirect('/user/')
    else:
        if request.cookies.get('email') and request.cookies.get('password'):
            user = bd.execute(f"SELECT * FROM user WHERE email='{request.cookies.get('email')}' AND password='{request.cookies.get('password')}';").fetchall()

            if len(user) != 0:
                return redirect('/user/')
            return render_template('register.html')
```

Рисунок 31 – Программный код функции регистрации пользователя

На рисунке 32 представлен программный код функции обработки запроса пользователя со списком спецтехники доступной для заказа.

```

@app.route('/technic/')
def technic():
    if request.cookies.get('email') and request.cookies.get('password'):
        user = bd.execute(f"SELECT * FROM user WHERE email='{request.cookies.get('email')}' AND password='{request.cookies.get('password')}';").fetchall()

        if len(user) != 0:
            technic = bd.execute(f"SELECT * FROM technic;").fetchall()

            for i in range(len(technic)):
                technic[i] = list(technic[i])

                technic[i][3] = technic[i][3].split('\n')
            return render_template('technic.html', technic=technic)
        return redirect('/user/')

```

Рисунок 32 – Программный код функции обработки запроса

На рисунке 33 представлен программный код функции страницы создания заказа пользователем системы.

```

@app.route('/order/<int:id>', methods=['GET', 'POST'])
def order(id):
    if request.method == 'POST':
        user = bd.execute(f"SELECT * FROM user WHERE email='{request.cookies.get('email')}' AND password='{request.cookies.get('password')}';").fetchall()[0]

        bd.execute(f"INSERT INTO order (technic, user, date) VALUES
        ({id}, {user[0]}, '{request.form.get('date')}');")

        database.commit()

        return redirect('/user/')
    else:
        technic = bd.execute(f"SELECT * FROM technic WHERE id={id};").fetchall()

        return render_template('order.html', technic=technic[0])

```

Рисунок 33 – Программный код функции создания заказа

Выводы по второму разделу

Во втором разделе на основе сведений о рассматриваемой проблемной области была разработана инфологическая модель данных и установлены типы связей и количественные отношения сущностей.

На основе инфологической модели была составлена даталогическая модель, которая демонстрирует какие из атрибутов являются персональными, внешними и уникальными ключами.

Также для каждой сущности представлена таблица и связи между таблицами.

Были учтены все сущности, которые в той или иной степени влияют на работоспособность разрабатываемого веб-представительства.

Проведено обоснование характеристик разрабатываемой системы и программная реализация веб-представительства организации по предоставлению автотранспортных услуг ООО «ГрадАвтоСтрой».

Представлен веб-интерфейс разработанного веб-представительства, который представляет собой клиент-серверную реализацию архитектуры - настольное клиент-серверное приложение.

Продемонстрирован программный код веб-представительства на примерах различных функций.

Разработаны запросы базы данных на основе пользовательского интерфейса, которые выполняют все поставленные задачи выпускной квалификационной работы.



### **3 Оценка экономической эффективности проекта**

#### **3.1 Описание структуры доходов и затрат проекта**

В данном разделе определяются основные моменты разработки веб-представительства для компании по предоставлению автотранспортных услуг (на примере ООО «ГрадАвтоСтрой»). Данные сведения позволят оценить действительный объем работ, сроки реализации данного проекта, а также затраты человеческих ресурсов. На основании расчета технико-экономических показателей, которые будут проведены далее, можно объективно оценить ориентировочную стоимость внедряемого программного продукта и сроки окупаемости проекта.

Веб-представительство для компании по предоставлению автотранспортных услуг разрабатывается с целью ее внедрения в компанию ООО «ГрадАвтоСтрой» созданной на основе частной собственности.

Период проведения работ по созданию и внедрению программного продукта на ООО «ГрадАвтоСтрой» не должен превышать 60 дней. Работы проводились в одну смену продолжительностью 8 часов.

Оценка экономических затрат на разрабатываемый продукт предполагает следующие расчеты.

Затраты прединвестиционного этапа. При этом в данной статье затрат необходимо учесть расходы по заработной плате исполнителей на исследование решаемой проблемы, подготовку обоснования решения о создании программного продукта, проведение маркетинговых исследований, выбор программного обеспечения.

Затраты инвестиционного этапа, которые включают расходы, как:

- заработная плата исполнителей, осуществляющих собственно создание, тестирование, отладку, заполнение базы данных, внедрение программного продукта;
- арендная плата за помещение;

- стоимость аренды технических устройств;
- стоимость электроэнергии, а именно отопления и освещения;
- косвенные расходы;

Затраты эксплуатационного этапа, состоящие из расходов на поддержку программного обеспечения, в том числе возможные доработки, устранения ошибок, оптимизация работы.

Таким образом, определены виды затрат на создание информационной системы организации поставок и учета строительных материалов:

- заработная плата ( $Z_{зп}$ ),
- затраты на аренду помещения ( $Z_{ар}$ ),
- затраты на материалы ( $Z_{м}$ ),
- затраты на электроэнергию ( $Z_{эл}$ ),
- затрат на аренду компьютера ( $Z_{маш}$ ),
- затраты на косвенные расходы ( $Z_{косв}$ ).

### 3.2 Расчет затрат на создание программного продукта

Расходы по заработной плате исполнителей  $Z_{зп}$  рассчитываются как:

$$Z_{зп} = Z_{осн} \times (1 + K_{с.ф.}) \times (1 + K_{доп}), \quad (1)$$

где  $Z_{осн}$  – основная заработная плата работников,  $K_{с.ф.}$  – отчисления в социальные фонды ( $K_{с.ф.} = 14\%$ ),  $K_{доп}$  – коэффициент дополнительной заработной платы ( $K_{доп} = 23\%$ ).

Основная заработная плата  $Z_{осн}$  работников определяется формулой:

$$Z_{осн} = \sum_{j=1}^m Z_{ij \text{ час}} \sum_{i=1}^n Z_{ij \text{ час}} \times T_{ij}, \quad (2)$$

где  $m$  – количество этапов разработки,  $n$  – количество исполнителей, принимающих участие в разработке,  $Z_{ij \text{ час}}$  – часовая зарплата работника  $i$ -ой квалификации на  $j$ -ом этапе разработки,  $T_{ij}$  – затраты времени в часах  $i$ -го разработчика на  $j$ -ом этапе.

В ООО «ГрадАвтоСтрой» оплата труда, согласно штатному расписанию, составляет:

- оклад программиста-разработчика на предприятии равен 25000 руб. в месяц (в перерасчете на часы – 152,43 руб. в час),
- оклад специалиста равен 21000 руб. в месяц (в перерасчете на часы – 128,05 руб. в час).

Примечание – Расчет почасовой оплаты труда производится по следующей формуле:

$$\text{ЧТС} = O / \text{Ч}_н, \quad (3)$$

где  $O$  – размер должностного оклада, установленный штатным расписанием и положениями трудового соглашения, заключенного между работником и работодателем,

$\text{Ч}_н$  – нормативное количество рабочих часов в отчетном месяце (норма рабочих часов за месяц на 2019 год – 164 часа).

Описание структуры должностей, количество задействованных исполнителей и их часовая заработная плата, сводная оценка продолжительности этапов разработки программного продукта в днях, затраты на реализацию каждого этапа и итоговая стоимость структурированы в таблице и приведены на рисунке 34.

Расчет начисления суммарной основной заработной платы всех исполнителей за весь период разработки программного продукта, на основании данных в таблице на рисунке 4.1, представлен далее:

$$\begin{aligned} Z_{\text{осн}} &= 27693,94 \text{ руб.} \\ Z_{\text{зп}} &= 27693,94 \times (1 + 0,14) \times (1 + 0,23) = 38832,44 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Основная заработная плата программиста-разработчика за весь период разработки программного продукта составит 21035,34 руб., а для специалиста отдела МТС – 6658,6 руб.

Дополнительная заработная плата рассчитывается в процентах от основной заработной платы и составляет 23%. Для программиста-разработчика разработчика за весь период разработки она составит:

$$K_{\text{доп,пр}} = 0,23 \times 21035,34 = 4838,13 \text{ руб.}$$

Для специалиста отдела МТС:

$$K_{\text{доп,сп}} = 0,23 \times 6658,6 = 1531,48 \text{ руб.}$$

Суммарная дополнительная заработная плата всех исполнителей за весь период разработки программного продукта составит:

$$K_{\text{доп}} = K_{\text{доп,пр}} + K_{\text{доп,сп}} = 4838,13 + 1531,48 = 6369,61 \text{ руб.}$$

В суммарный размер затрат по оплате труда входят начисления страховых взносов в государственные внебюджетные фонды, которые берутся в размере 14% от суммы основной и дополнительной заработной платы.

Таким образом, отчисления в социальные фонды составят:

$$K_{\text{с.ф.}} = 0,14 \times (27693,94 + 6369,61) = 4768,9 \text{ руб.}$$

Для иллюстрации графика работ применяется диаграмма Ганта, которая позволяет отслеживать количество и продолжительность этапов разработки проекта, задействованных лиц, а также сократить время по разработке проекта за счет оптимизации планирования работ.

При таком последовательном выполнении этапов, наименования которых отображены в таблице 4, время реализации прединвестиционного и инвестиционного этапов составляет 22 дня.

Диаграмма Ганта отображает последовательность действий, которые могут выполняться параллельно, при этом отмечается сокращение времени на создание информационной системы организации поставок и учета строительных материалов.

Диаграмма Ганта построена в программе *Excel* и представлена на рисунке 34.

Таким образом, по данной диаграмме видно, что срок реализации проекта по разработке веб-представительства для компании по предоставлению автотранспортных услуг (на примере ООО «ГрадАвтоСтрой») сократился с 22 до 16 дней.

Таблица 4 – Смета должностей и затрат на заработную плату исполнителям проекта

Наименование этапов	Должность	Кол-во исполнителей, чел.	Часовая з/п, руб.	Продолж-ть работ, час	З/п исполнителей по этапу, руб.	Стоимость этапа, руб.	Длительность этапа, дни
1. Исследование предметной области	Специалист отдела МТС	2	128,05	24	3073,2	6731,52	3
	Программист-разработчик		152,43		3658,32		
2. Постановка задачи и формирование требований к веб-представительству	Специалист отдела МТС	1	128,05	16	2048,8	2048,8	2
3. Формализованное описание задачи (моделирование предметной области)	Программист-разработчик	1	152,43	6	914,58	914,58	1
4. Проектирование логической структуры программы и базы данных	Программист-разработчик	1	152,43	20	3048,6	3048,6	3
5. Разработка программы, пользовательского интерфейса и базы данных	Программист-разработчик	1	152,43	50	7621,5	7621,5	7
6. Заполнения информацией базы данных	Специалист отдела МТС	2	128,05	12	1536,6	3365,76	2
	Программист-разработчик		152,43		1829,16		
7. Тестирование программного продукта	Программист-разработчик	1	152,43	8	1219,44	1219,44	1
8. Внедрение информационной системы и обучение сотрудников по работе с программой	Программист-разработчик	1	152,43	12	1829,16	1829,16	2
9. Подготовка и оформление документации	Программист-разработчик	1	152,43	6	914,58	914,58	1
Итого						27693,94	22

Наименование этапа	Должность	Кол-во дней	Дни																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1. Исследование предметной области	Специалист отдела МТС, программист	3	■	■	■																			
2. Постановка задачи и формирование требований к автоматизированной системе	Специалист отдела МТС	2			■	■																		
3. Формализованное описание задачи (моделирование предметной)	Программист-разработчик	1					■																	
4. Проектирование логической структуры программы и базы данных	Программист-разработчик	3					■	■	■															
5. Разработка программы, пользовательского интерфейса и базы данных	Программист-разработчик	7								■	■	■	■	■	■	■								
6. Заполнение информационной базы данных	Специалист отдела МТС, программист	2												■	■									
7. Тестирование программного продукта	Программист-разработчик	1																	■					
8. Внедрение информационной системы и обучение сотрудников по работе с программой	Программист-разработчик	2																		■	■			
9. Подготовка и оформление документации	Программист-разработчик	1																				■		

Рисунок 34 – Диаграмма Ганта

Рассмотрим затраты на арендную плату помещения. Расходы по арендной плате за помещение  $Z_{ар}$  определяются как:

$$Z_{ар} = S_{ар} \times C_{ар} \times T_{разр.к}/365, \quad (4)$$

где  $S_{ар}$  – арендуемая площадь,  $m^2$ ,  $C_{ар}$  – арендная плата за  $1 m^2$  площади в год,  $T_{разр.к}$  – время на разработку, календарный день.

Размер необходимой арендуемой площади  $S_{ар}$  рассчитывается как:

$$S_{ар} = N \times S_{чел} + 5, \quad (5)$$

где  $N$  – количество исполнителей,  $S_{чел}$  – норма площади на одного человека, равная  $8 m^2$ .

$$S_{ар} = 2 \times 8 + 5 = 21 m^2.$$

$$C_{ар} = 4200 \text{ руб./год.}$$

Время разработки в календарных днях определяется по формуле:

$$T_{разр.к} = T_{разр.р} \times f, \quad (6)$$

где  $f$  – коэффициент перевода рабочих дней в календарные ( $f = 1,4$ ),  $T_{разр.р}$  – время разработки проекта по диаграмме Ганта (16 дней).

$$T_{разр.к} = 16 \times 1,4 = 22,4 \approx 23 \text{ дня.}$$

После расчета необходимых показателей по формуле (4) вычисляются расходы по арендной плате за помещение:

$$Z_{ар} = 21 \times 4200 \times \frac{23}{365} = 5557,81 \text{ руб.}$$

Затраты на материалы  $Z_m$  рассчитываются по формуле:

$$Z_m = \sum_{j=t}^m Q_{ij \text{ час}} \sum_{i=t}^n Q_{ij \text{ час}} \times C_i, \quad (7)$$

где  $m$  – количество этапов,  $n$  – количество наименований используемых материалов,  $Q_{ij \text{ час}}$  – расход материала  $i$ -го вида на  $j$ -ом этапе,  $C_i$  – цена единицы материала  $i$ -го вида.

Расчёты затрат на материалы приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Затраты на материалы

Наименование	Цена, руб.	Кол-во, шт.	Стоимость, руб.
Картридж для принтера черный	880	1	880
Офисная бумага	240	1	240
Канцелярские товары	300	1	300
Итого			1420

Таким образом, используя приведённые формулы можно произвести расчет, который обязателен для продуктивного управления затратами. Результаты расчетов могут быть использованы в качестве инструмента планирования, а так же для сравнения с фактическими данными.

### 3.3 Расчет затрат на освещение и аренду компьютера

Затраты на электроэнергию ( $Z_{эл}$ ) рассчитываются по формуле:

$$Z_{эл} = P \times t_d \times T_{\text{разр.р}} \times W_э + S_{\text{ар}} \times T_{\text{разр.к}} / 365 \times W_T, \quad (8)$$

где  $P$  – суммарная мощность потребителей электричества, кВт,  $t_d$  – продолжительность работы используемых электрических устройств в течение дня (8 часов), час,  $W_э$  – тариф на электроэнергию, руб./кВтч,  $W_T$  – тариф на тепловую энергию, руб./м<sup>2</sup> в мес.

Потребление одного вычислительного комплекса составляет около 650

Вт в час, таким образом:

$$P = 0,65 \text{ кВт/час.}$$

По данным тарифов на электроэнергию в Самарской области на 2019 год, тариф на электрическую мощность равен:

$$W_{\text{э}} = 7,58 \text{ руб/кВтч.}$$

По данным тарифов на отопление с 01.01.2019 с НДС 20 % в Самарской области, тариф на тепловую энергию составляет:

$$W_{\text{т}} = 13,07 \text{ руб. м}^2/\text{месяц.}$$

Таким образом, затраты на освещение и отопление составят:

$$Z_{\text{эл}} = 0,65 \times 8 \times 16 \times 7,58 + 21 \times \frac{23}{365} \times 13,07 = 647,96 \text{ руб.}$$

Оплата машинного времени ( $Z_{\text{маш}}$ ) высчитывается по формуле:

$$Z_{\text{маш}} = T_{\text{разр.р}} \times t \times C_{\text{маш}}, \quad (9)$$

где  $t$  – продолжительность рабочего дня, 8 часов,  $C_{\text{маш}}$  – стоимость одного машино-часа работы.

Стоимость почасовой аренды компьютера составляет:

$$C_{\text{маш}} = C_{\text{ПК}} / (5 \times 365 / 1,4 \times t), \quad (10)$$

где  $C_{\text{ПК}}$  – стоимость компьютера.

Расчеты по формуле (10) составят 5,27 руб./час. Тогда расходы на аренду компьютера будут равны:

$$Z_{\text{маш}} = 16 \times 8 \times 5,27 = 674,56 \text{ руб.}$$

Косвенные расходы разработчика  $Z_{\text{косв}}$  на проектирование программного продукта определяются по формуле:

$$Z_{\text{косв}} = Z_{\text{осн}} \times K_{\text{косв}}, \quad (11)$$

где  $K_{\text{косв}}$  – коэффициент косвенных затрат (равен 30%).

$$Z_{\text{косв}} = 27693,94 \times 1,3 = 36002,12 \text{ руб.}$$

Произведённые расчеты понадобятся при формировании раздела материальных затрат в смете. Вычисление количества оборотных средств, выделяемых на электроэнергию, позволит отследить эффективность работы.



### 3.4 Составление сметы затрат на разработку веб-представительства

Приведенные выше результаты оценки затрат на реализацию проекта по разработке информационной системы сведены в единую структуру и представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Смета затрат на разработку программного продукта

Наименование статьи расходов	Затраты, руб.
Заработная плата исполнителей проекта	38832,44
Основная заработная плата	27693,94
Дополнительная заработная плата	6369,61
Отчисления в социальные фонды	4768,9
Арендная плата	5557,81
Затраты на материалы	1420
Затраты на освещение и отопление	647,96
Аренда компьютерной техники	674,56
Косвенные расходы	36002,12
Итого	82989,14

Таким образом, совокупность затрат на разработку программного продукта составила 82989,14 руб.

Затраты на эксплуатационном этапе не подразумевают расходы на аренду и содержание офиса, так как веб-представительство разрабатывается для компании, имеющей свое офисное помещение.

Статья затрат эксплуатационного этапа состоит из расходов на заработную плату специалисту технической поддержки по доработке и поддержке программного продукта.

Подразумевается, что время работы специалиста технической поддержки будет составлять 5 часов в неделю, а его почасовая заработная плата равна 115,85 руб. Тогда его заработная плата составит:

$$Z_{\text{зп}} = 2317 \times (1 + 0,14) \times (1 + 0,23) = 3248,9 \text{ руб. в месяц.}$$

Итого затраты на эксплуатационном этапе равны 3248,9 руб. в месяц.

Сценарий реализации проекта представлен в Приложении Б.

### 3.5 Показатели экономической эффективности

На основе анализа табличных данных были получены значения показателей экономической эффективности выпускной квалификационной работы, представленные в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели экономической эффективности проекта

Показатель	Значение	Норма
Чистый дисконтированный доход (ЧДД)	220231,97 руб.	> 0
Срок окупаемости ( $T_{\text{ок}}$ )	6 месяцев	< 2 лет
Индекс доходности (ИД)	2,68	> 1

Примечание – ИД определяется как отношение приведенных доходов к величине приведенных инвестиций:

$$\text{ИД} = \frac{\text{ЧДД}}{Inv}, \quad (12)$$

где  $Inv$  – дисконтированный поток инвестиционных затрат.

Учитывая нормативные показатели экономической эффективности, можно сделать вывод, что показатели, полученные в ходе расчётов, подтверждают экономическую целесообразность разработки данного проекта.

Для отражения характера формирования доходов, затрат и прибыли проекта используются графики. Они отражают характерные моменты, свойственные каждому этапу разработки. Так, по графику, изображенном на

рисунке 35 видно, что прединвестиционный и инвестиционный этап отмечается отсутствием дохода от условной экономии и существенными затратами на реализацию проекта.

С началом эксплуатационного этапа вследствие появления источника дохода изменяется характер формирования прибыли проекта. Затем затраты уменьшаются и падают до уровня затрат эксплуатационного периода.

Крайний месяц первого и второго годов отмечен резким ростом затрат, вызванными необходимостью погашения кредита и соответствующих выплат процентов.



Рисунок 35 – График затрат и прибыли проекта

На эксплуатационном этапе динамика формирования доходов становится выше, чем уровень затрат, что позволяет проекту выйти на окупаемость на шестой месяц. На графике, представленном на рисунке 36, это отмечено фактом пересечения оси абсцисс с кривой окупаемости.

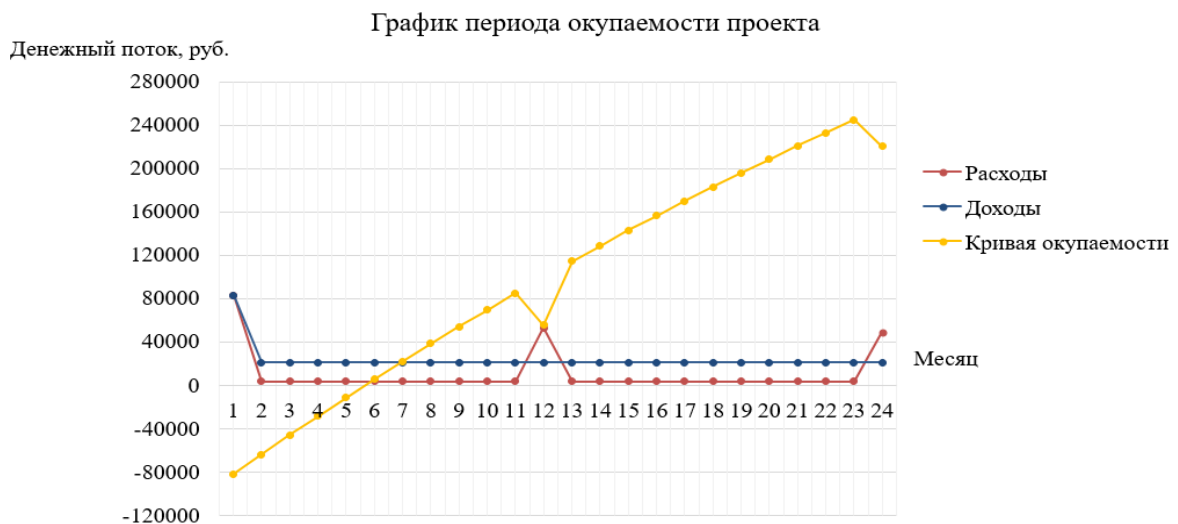


Рисунок 36 – График периода окупаемости проекта

Реализация любых инвестиционных проектов, в том числе и разработка веб-представительства, требует финансовых ресурсов. Необходимо определить источники финансирования и организовать расходы инвестиций во времени так, чтобы достичь финансовой реализуемости проекта (максимум 24 месяца) при требуемом уровне эффективности для каждого из участников проекта [17]. При разработке данного программного продукта для финансирования затрат на прединвестиционном и инвестиционном этапах планируется получение кредита сроком на 2 года под 10% годовых. Условием выплаты кредита и процентов является оплата равными частями от основной суммы кредита в конце первого и второго года эксплуатации информационной системы. Ставка рефинансирования равна 12%.

Сумма дохода от полученного кредита реализуется на инвестиционном этапе.

Исходя из построенной диаграммы Ганта, инвестиционный период составляет 16 дней ( $\approx 1$  месяц), тогда эксплуатационный этап равен 23 месяцам.

Экономия от внедрения информационной системы будет постоянной и составит 21000 руб. ежемесячно.

Показатели экономической эффективности создания веб-представительства характеризуют целесообразность ее создания и вложения финансовых ресурсов.

Таблица, отражающая исходную информацию по годовой ставке банковского процента и годовой ставке дисконтирования в десятичных дробях, коэффициент дисконтирования для каждого месяца, план доходов и расходов, а также их баланс за два года инвестиционного и эксплуатационного этапов, представлена в Приложении Б.

#### Выводы по третьему разделу

В рамках третьего раздела было проведено экономическое обоснование разрабатываемого веб-представительства организации по предоставлению автотранспортных услуг. Была оценена экономическая эффективность, выявлены источники финансирования и рассчитана совокупность трат на реализацию веб-представительства.

## Заключение

Анализ предметной области показал, что существенной проблемой компаний по предоставлению автотранспортных услуг является отсутствие налаженного и качественного взаимодействия с клиентами и небольшая информативность об организациях в целом, что служит необходимостью разработки веб-представительств для рационального и успешного ведения бизнеса. Анализ деятельности компании ООО «ГрадАвтоСтрой» с помощью концептуального моделирования позволил выявить существующие недостатки в реализации различных бизнес-процессов, исправив которые, можно увеличить число клиентов компании. Построена модель «Как должно быть» для восприятия изменений в автоматизируемых бизнес-процессах по привлечению клиентов и обслуживанию заявок.

Проведен анализ конкурирующих веб-представительств по предоставлению строительного автотранспорта, выделены основные достоинства и недостатки для последующего формирования перечня необходимых особенностей, которые должны присутствовать в разрабатываемом веб-представительстве. Описаны основные особенности и характеристики разрабатываемой системы, проведен анализ функциональности и вариантов использования. Рассмотрены основные требования к разрабатываемой системе.

Во втором разделе были рассмотрены основные понятия, которые относятся к инфологическому и даталогическому проектированию баз данных веб-представительства организации по предоставлению строительных автотранспортных услуг. На основе сведений о рассматриваемой проблемной области в сфере строительной спецтехники была составлена инфологическая модель данных и установлены типы связей и количественные отношения сущностей. На основе инфологической модели была составлена даталогическая модель, которая демонстрирует какие из атрибутов являются персональными, внешними и уникальными ключами. Также для каждой

сущности представлена таблица и связи между таблицами. Были учтены все сущности, которые в той или иной степени влияют на работоспособность разрабатываемого веб-представительства.

В третьем разделе проведено обоснование характеристик разрабатываемой системы и программная реализация веб-представительства организации по предоставлению автотранспортных услуг ООО «ГрадАвтоСтрой». Были выбраны и обоснованы инструменты для разработки информационной системы, а также представлен веб-интерфейс разработанного веб-представительства, который представляет собой клиент-серверную реализацию архитектуры - настольное клиент-серверное приложение. Продемонстрирован программный код веб-представительства на примерах различных функций и разработаны запросы базы данных на основе пользовательского интерфейса, которые выполняют все поставленные задачи выпускной квалификационной работы.

В рамках четвертого раздела была апробировано веб-представительство, оценена экономическая эффективность реализованной системы.

Результатом работы служит разработанное веб-представительство организации по предоставлению строительных автотранспортных услуг на примере ООО «ГрадАвтоСтрой». Дальнейшим развитием системы будет служить подключение дополнительного функционала процесса оформления заказа на сайт для полной автоматизации данного процесса.

## Список используемой литературы

1. Андриенко В.Н., Величанский В.А. Концепция эффективного управления современным предприятием [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontsepsiya-effektivnogo-upravleniya-sovremennym-predpriyatiem> (дата обращения: 24.05.2022).
2. Большеротов А. Л. Структура экологической безопасности строительства -основа экологического паспорта территории // Вестник ДГТУ. Технические науки. 2020. №1.
3. ГОСТ 34.320-96 ИТ. Система стандартов по базам данных. Концепции и терминология для концептуальной схемы и информационной базы.
4. Грузовые перевозки [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://tk-diligence.ru> (дата обращения: 11.03.2022).
5. Ильина В.В., Анисимова Д.Ю. Анализ и реализация требований к организации строительной площадки в гражданском строительстве // Вестник науки. 2020. №1 (22).
6. Казарян А.Б. БЕЗОПАСНОСТЬ БАЗЫ ДАННЫХ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/bezopasnost-bazy-dannyh> (дата обращения: 20.04.2022).
7. Карвин, Билл Программирование баз данных SQL. Типичные ошибки и их устранение / Билл Карвин. - М.: Рид Групп, 2018. - 336 с.
8. Каталог ГОСТов 01.040.91. Строительные материалы и строительство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.internet-law.ru/gosts/141/>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 19.05.2022).
9. Коротких Ю. С. Внедрение системы «Платон» в России и ее влияние на грузоперевозки [Текст] // Управление рисками в АПК No2. / Ю. С. Коротких. — Москва: Агрориск, 2016. — 62 с.



10. Острецов Д. А. Проблемы грузоперевозок в России и пути их решения [Текст] // Наука без границ No 1. / Д. А. Острецов. — Москва: Автограф, 2018. — 40 с.

11. Першина Е. Г. Автомобильные перевозки в России: проблемы и перспективы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomobilnye-perevozki-v-rossii-problemy-i-perspektivy> (дата обращения: 14.03.2022).

12. Петрова Л.Н. Современная концепция управления предприятием на основе его конкурентоспособности и рентабельности [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-kontseptsiya-upravleniya-predpriyatiem-na-osnove-ego-konkurentosposobnosti-i-rentabelnosti/viewer> (дата обращения: 14.05.2022).

13. Российская Федерация. Государственный комитет по статистике. Об утверждении унифицированных форм первичной учетной документации по учету работы строительных машин и механизмов, работ в автомобильном транспорте [Электронный ресурс]: постановление госкомстата Российской Федерации по статистике от 28 ноября 1997 г. N 78. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

14. Строительные нормы и правила. Производственные здания [Текст]: СНиП 31-03-2001 утв. Госстроем России 19.03.2001: ввод.в действие с 01.01.2002. – М.: ФАУ ФЦС, 2011. – 16 с.

15. Фрост Р. Проектирование и разработка баз данных. Визуальный подход / Р. Фрост, Д. Дей, К. Ван Слайк; пер. с англ. А. Ю. Кухаренко. – М.: Пресс, 2007. – 592 с.

16. Чуканов Кирилл Владимирович, Чичикин Гордей Ярославович. Целостность баз данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tselostnost-baz-dannyh> (дата обращения: 15.05.2022).

17. Якимов В.Н. Проектирование реляционных баз данных: учебное пособие по курсовому проектированию. Самара: изд-во СамГТУ, 2013 – 96 с.

18. B. Frain *Responsive Web Design with HTML5 and CSS: Develop future-proof responsive websites using the latest HTML5 and CSS techniques*, 3rd Edition, 2020, p. 376.

19. Devlin, B., "Data warehouse: from architecture to implementation". Addison Wesley Longman, Inc. (1997). ISBN 0-201-96425-2.

20. E. Stilp and K. R. Kluender, "Efficient coding and statistically optimal weighting of covariance among acoustic attributes in novel sounds," *PLoS ONE*, vol. 7, no. 1, Article ID e30845, 2012.

21. Ed Walters, *Using UML Activities to model Business Processes*, 2019 - 92 c.

22. T. Jochen and W. Simplified Emissions Measurement System for Construction Equipment. 2022, pp. 474-482. DOI: 10.1061/9780784483961.050.

## Приложение А

### Программный код

```
from flask import Flask, render_template, redirect, request,
make_response
from sqlite3 import connect

app = Flask(__name__)

database = connect('database.db', check_same_thread=False)
bd = database.cursor()
try:
    bd.execute("SELECT * FROM user;")
    bd.execute("SELECT * FROM technic;")
    bd.execute("SELECT * FROM order;")
except:
    bd.execute("""CREATE TABLE user (
                id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
                name TEXT,
                email TEXT,
                password TEXT);""")

    bd.execute("""CREATE TABLE technic (
                id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
                name TEXT,
                cost INTEGER,
                description TEXT,
                type TEXT);""")

    bd.execute("""CREATE TABLE order (
                id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
                technic INTEGER,
                user INTEGER,
                date TEXT);""")

@app.route('/')
def home():
    return render_template('home.html')

@app.route('/user/', methods=['GET', 'POST'])
def user():
    if request.method == 'POST':
        user = bd.execute(f"SELECT * FROM user WHERE
email='{request.form.get('email')}' AND
password='{request.form.get('password')}';").fetchall()

        if len(user) == 0:
            return render_template('user.html', auth=False)
        else:
            r = redirect('/user/')
```

```

        r.set_cookie('email', value=user[0][1])
        r.set_cookie('password', value=user[0][2])

        return r
    else:
        if request.cookies.get('email') and
request.cookies.get('password'):
            user = bd.execute(f"SELECT * FROM user WHERE
email='{request.cookies.get('email')}' AND
password='{request.cookies.get('password')}';").fetchall()

            orders = []
            if len(user) != 0:
                for i in bd.execute(f"SELECT * FROM order WHERE
user={user[0][0]};").fetchall():
                    technic = bd.execute(f"SELECT * FROM technic
WHERE id='{i[1]}';").fetchall()[0]

                    orders.append([technic[1], technic[2],
technic[4], i[3]])
                return render_template('user.html', auth=True,
orders=orders, len_orders=len(orders), user=user[0])
            return render_template('user.html', auth=False)

@app.route('/register/', methods=['GET', 'POST'])
def register():
    if request.method == 'POST':
        bd.execute(f""INSERT INTO user (name, email, password)
VALUES
                    ('{request.form.get('name')}',
'{request.form.get('email')}',
'{request.form.get('password')}');""")

        database.commit()

        return redirect('/user/')
    else:
        if request.cookies.get('email') and
request.cookies.get('password'):
            user = bd.execute(f"SELECT * FROM user WHERE
email='{request.cookies.get('email')}' AND
password='{request.cookies.get('password')}';").fetchall()

            if len(user) != 0:
                return redirect('/user/')
            return render_template('register.html')

@app.route('/contact/')
def contact():
    return render_template('contact.html')

@app.route('/technic/')
def technic():

```

```

        if request.cookies.get('email') and
request.cookies.get('password'):
            user = bd.execute(f"SELECT * FROM user WHERE
email='{request.cookies.get('email')}' AND
password='{request.cookies.get('password')}';").fetchall()

            if len(user) != 0:
                technic = bd.execute(f"SELECT * FROM
technic;").fetchall()

                for i in range(len(technic)):
                    technic[i] = list(technic[i])

                    technic[i][3] = technic[i][3].split('\n')
                    return render_template('technic.html',
technic=technic)
                return redirect('/user/')

@app.route('/<path:path>')
def static_file(path):
    return app.send_static_file(path)

@app.route('/order/<int:id>', methods=['GET', 'POST'])
def order(id):
    if request.method == 'POST':
        user = bd.execute(f"SELECT * FROM user WHERE
email='{request.cookies.get('email')}' AND
password='{request.cookies.get('password')}';").fetchall()[0]

        bd.execute(f""""INSERT INTO order (technic, user, date)
VALUES
                                ({{id}}, {user[0]}},
'{request.form.get('date')}');""")

        database.commit()
        return redirect('/user/')
    else:
        technic = bd.execute(f"SELECT * FROM technic WHERE
id={id};").fetchall()

        return                                render_template('order.html',
technic=technic[0])

```

## Приложение Б

### Экономический сценарий реализации проекта

Статья затрат	Формула и ставки для расчета	Итого за период	Итого за 1 год	Месяц (n)												
				Инвест. этап	Эксплуатационный этап											
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ставка банковского кредита (%), год	10															
Ставка рефинансирования (r), год	0,12															
Коэффициент дисконтирования (Кд)	$K_d = 1/(1 + r/12)^n$			0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,91	0,90	0,89	
<b>1. План доходов, руб.</b>																
1.1 Кредит	Условия кредитования	83000,00	83000,00	83000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1.2 Плановая экономия рабочих мест	Прогнозирование	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1.3 Заработная плата одного работника в месяц	Прогнозирование	483000,00	231000,00	0,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	
1.4 Общая экономия	$1.2 * 1.3$	483000,00	231000,00	0,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	
1.5 Условная экономия накапливаемымся итогом	$1.4[n] + 1.4[n-1]$	483000,00	231000,00	0,00	21000,00	42000,00	63000,00	84000,00	105000,00	126000,00	147000,00	168000,00	189000,00	210000,00	231000,00	
1.6 Дисконтированный поток экономии накапливаемымся итогом	$1.5 * K_d[n]$	380394,44	205000,77	0,00	20586,22	40764,79	60541,76	79923,12	98914,75	117522,47	135752,03	153609,09	171099,23	188227,98	205000,77	
1.7 Итого доходов	$1.1 + 1.4$	566000,00	314000,00	83000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	
1.8 Дисконтированный поток доходов	$1.7 * K_d[n]$	507497,27	297742,77	82178,22	20586,22	20382,39	20180,59	19980,78	19782,95	19587,08	19393,15	19201,14	19011,03	18822,80	18636,43	
<b>2. План расходов, руб.</b>																
2.1 Затраты на прединвестиционном и инвестиционном этапе (Зпэ, Зиэ)	Смета затрат	82989,14	82989,14	82989,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2.2 Дисконтированный поток инвестиционных затрат (Inv)	$2.1 * K_d[n]$	82167,47	82167,47	82167,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2.3 Затраты на эксплуатационном этапе (Зэкэ)	Бюджет затрат	74724,70	35737,90	0,00	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	
2.4 Итого затрат	$2.1 + 2.3$	157713,84	118727,04	82989,14	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	
2.5 Затраты накапливаемымся итогом	$2.4[n] + 2.4[n-1]$	157713,84	118727,04	82989,14	86238,04	89486,94	92735,84	95984,74	99233,64	102482,54	105731,44	108980,34	112229,24	115478,14	118727,04	
2.6 Дисконтированный поток затрат	$2.4 * K_d[n]$	147968,37	115517,35	82167,47	3184,88	3153,35	3122,13	3091,22	3060,61	3030,31	3000,30	2970,60	2941,19	2912,07	2883,23	
2.7 Дисконтированный поток затрат накапливаемымся итогом	$2.5 * K_d[n]$	124210,08	105364,22	82167,47	84538,81	86855,14	89117,32	91326,19	93482,58	95587,32	97641,21	99645,06	101599,67	103505,80	105364,22	
2.8 Возврат кредита	Условия возврата	83000,00	41500,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41500,00	
2.9 Возврат кредита дисконтирования	$2.8 * K_d[n]$	69513,14	36829,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36829,14	
2.10 Возврат процентов по кредиту	$1.1 * \%$	12450,00	8300,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8300,00	
2.11 Возврат процентов по кредиту дисконтирования	$2.10 * K_d[n]$	10634,23	7365,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7365,83	
2.12 Итого расходов	$2.1 + 2.3 + 2.8 + 2.10$	253163,84	168527,04	82989,14	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	3248,90	53048,90	
2.13 Дисконтированный поток расходов	$2.12 * K_d[n]$	228115,74	159712,33	82167,47	3184,88	3153,35	3122,13	3091,22	3060,61	3030,31	3000,30	2970,60	2941,19	2912,07	47078,21	
<b>3. Баланс доходов и расходов, руб.</b>																
3.1 Чистый дисконтированный доход (ЧДД)	$1.6 - 2.7 - 2.9 - 2.11$	220231,97	55441,58	-82167,47	-63952,59	-46090,36	-28575,56	-11403,07	5432,17	21935,16	38110,82	53964,03	69499,57	84722,18	55441,58	
3.2 Дисконтированный баланс доходов и расходов	$1.8 - 2.13 + 3.2[n-1]$	279381,53	138030,44	10,75	17412,09	34641,13	51699,59	68589,15	85311,49	101868,26	118261,10	134491,64	150561,48	166472,21	138030,44	

## Приложение В

### Типы сущностей, значения и атрибуты

Таблица В.1 – Типы сущностей, значения и атрибуты

Тип сущности	Значение типа сущности	Атрибуты типа сущности
ВИД ТЕХНИКИ	Класс специализированных строительных машин	1) <i>идентификационный номер</i> (идентифицирующий атрибут); 2) наименование.
ПОДВИД ТЕХНИКИ	Класс машин для определённого вида работ	1) <i>идентификационный номер</i> (идентифицирующий атрибут); 2) наименование.
ТИП ТЕХНИКИ	Класс машин, сходных по принципу действия	1) <i>идентификационный номер</i> (идентифицирующий атрибут); 2) наименование.
ТЕХНИКА	Разновидность данного типа, определённая конкретной моделью и маркой	1) <i>идентификационный номер</i> (идентифицирующий атрибут); 2) модель и марка
РЕКВИЗИТЫ ДЛЯ ОПЛАТЫ	Сведения, необходимые для перечисления ООО «ГрадАвтоСтрой» денежных средств за оказанные услуги по предоставлению спецтехники	1) <i>идентификационный номер</i> (идентифицирующий атрибут); 2) р/счёт – расчётный счёт; 3) наименование банка; 4) БИК – банковский идентификационный код; 5) к/счёт – корреспондентский счёт;
ДОГОВОР ОКАЗАНИЯ УСЛУГ ПО ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ ТЕХНИКИ	Договор оказания транспортных услуг или работ строительными машинами между клиентом и ООО «ГрадАвтоСтрой»	1) <i>идентификационный номер</i> (идентифицирующий атрибут); 2) номер договора; 3) дата заключения; 4) дата окончания действия; 5) дата расторжения; 6) пролонгация.
СТАТУС ДОГОВОРА	Состояние договора в данный момент времени (действителен, не действителен, расторгнут)	1) <i>идентификационный номер</i> (идентифицирующий атрибут); 2) наименование.
СТОИМОСТЬ ТЕХНИКИ В ВЕБ-ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВЕ	Предварительная стоимость предоставляемых работ, определяемая в приложении к договору	1) <i>идентификационный номер</i> (идентифицирующий атрибут); 2) сумма.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

СТАТУС ДОГОВОРА	Состояние договора в данный момент времени (действителен, не действителен, расторгнут)	1) <i>идентификационный номер</i> (идентифицирующий атрибут); 2) наименование.
СТОИМОСТЬ ТЕХНИКИ В ВЕБ-ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВЕ	Предварительная стоимость предоставляемых работ, определяемая в приложении к договору	1) <i>идентификационный номер</i> (идентифицирующий атрибут); 2) сумма.
СТАТУС СТОИМОСТИ	Состояние стоимости в данный момент времени для конкретного типа техники, указанного в приложении к договору. Необходим в случае изменения тарифов на услуги (действительная, не действительная)	1) <i>идентификационный номер</i> (идентифицирующий атрибут); 2) наименование.
ЗАЯВКА	Заявка на оказание транспортных услуг или работ строительными машинами и механизмами с указанием вида техники, цели и места её использования, сроком подачи и ответственного лица за производство работ	1) <i>идентификационный номер</i> (идентифицирующий атрибут); 2) номер заявки; 3) дата составления; 4) дата начала выполнения работ (услуг); 5) время начала выполнения работ (услуг); 6) характер работ; 7) дата начала периода выполнения работ (услуг); 8) дата окончания периода выполнения работ (услуг); 9) ответственный на объекте.
СТАТУС ЗАЯВКИ	Состояние заявки на данный момент времени (ожидает отправки, в рассмотрении, принята, отклонена)	1) <i>идентификационный номер</i> (идентифицирующий атрибут); 2) наименование.



## Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

<p>ВЫСТАВЛЕННЫЙ СЧЁТ</p>	<p>Документ, содержащий платежные реквизиты клиента, по которым компания осуществляет перевод денежных средств за предоставленные услуги (работы)</p>	<p>1) <i>идентификационный номер</i> (идентифицирующий атрибут); 2) номер счёта; 3) дата открытия; 4) ожидаемая дата закрытия; 5) фактическая дата закрытия; 6) сумма; 7) налоговая ставка.</p>
<p>СТАТУС СЧЁТА</p>	<p>Состояние счёта на данный момент времени (оплачен, не оплачен)</p>	<p>1) <i>идентификационный номер</i> (идентифицирующий атрибут); 2) наименование.</p>
<p>ПРИБЫТИЕ ТЕХНИКИ НА ОБЪЕКТ</p>	<p>Запись в журнале учёта прибытия-убытия техники и даты её обратной передачи ООО «ГрадАвтоСтрой»</p>	<p>1) <i>идентификационный номер</i> (идентифицирующий атрибут); 2) дата прибытия; 3) принятое количество единиц техники; 4) дата убытия.</p>
<p>ЗАПИСЬ В ЖУРНАЛЕ</p>	<p>Запись в журнал учёта работы строительных машин и механизмов для учёта эксплуатационной информации техники</p>	<p>1) <i>идентификационный номер</i> (идентифицирующий атрибут); 2) дата эксплуатации; 3) количество отработанных машино-часов; 4) количество часов простоя; 5) ответственное лицо;</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

СПРАВКА ДЛЯ РАСЧЁТОВ ЗА ВЫПОЛНЕННЫЕ РАБОТЫ (УСЛУГИ)	Документ, применяющийся для учёта работ строительных механизмов и автотранспорта, а также служит основанием для произведения расчётов между контрагентом и компанией-заказчиком	1) <i>идентификационный номер</i> (идентифицирующий атрибут); 2) номер справки; 3) дата составления; 4) дата начала периода выполненных работ (услуг); 5) дата окончания периода выполненных работ (услуг); 6) ответственное лицо.
АКТ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ (УСЛУГ)	Счёт, выставленный ООО «ГрадАвтоСтрой» для окончательных расчётов за выполненные работы (услуги) с компанией-заказчиком	1) <i>идентификационный номер</i> (идентифицирующий атрибут); 2) номер акта; 3) дата составления; 4) общая стоимость предоставленных работ (услуг).
СТАТУС АКТА	Состояние окончательного счёта в виде акта выполненных работ на данный момент времени (оплачен, не оплачен)	1) <i>идентификационный номер</i> (идентифицирующий атрибут); 2) наименование.