Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Владимирский государственный университет

имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Кафедра информационных систем и программной инженерии

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к выпускной квалификационной работе

«Информационная система барбершоп»

Выполнил:

Студент группы ИСсп-117

Раков А. Н.

Принял:

?

Владимир, 2021

**АННОТАЦИЯ**

Тема: Разработка информационной системы «Барбершоп».

Ключевые слова: информационная система, барбершоп, расписание, услуга.

В данной работе представлена реализация взаимодействия расписания мастеров барбершопа с конечным клиентом, написанная с использованием WEB технологий.

Выпускная квалификационная работа представлена на 66 страницах, рисунков – 15, использованных источников – 8, приложений – 3, таблиц - 3.

**ABSTRACT**

Subject: Development of information system «Barbershop».

Keywords: information system, barbershop, schedule, service.

This paper presents the implementation of the interaction of the barbershop master schedule with the end client, written using WEB technologies.

The course project is presented on 66 pages, figures-15, used sources-8, applications-3, tables-3.

**СОДЕРЖАНИЕ**

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc72771734)

[1. АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ 4](#_Toc72771735)

[1.1 Описание предметной области 4](#_Toc72771736)

[1.2 Цели и задачи разработки 4](#_Toc72771737)

[1.3 Процессы предприятия 5](#_Toc72771738)

[1.4 Функциональные и нефункциональные требования 8](#_Toc72771739)

[2. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ 11](#_Toc72771740)

[2.1 Технологии и паттерны 11](#_Toc72771741)

[2.3 Архитектура 14](#_Toc72771742)

[2.4 Логика и последовательность 16](#_Toc72771743)

[3. РЕАЛИЗАЦИЯ 19](#_Toc72771744)

[3.3 Тестирование 25](#_Toc72771745)

[3.4 Развёртывание 27](#_Toc72771746)

[4. ЭКОНОМИКА 28](#_Toc72771747)

[4.1 Расчет стоимости разработки системы 28](#_Toc72771748)

[4.2 Расчет стоимости выполнения процесса до автоматизации 32](#_Toc72771749)

[4.3 Расчет стоимости выполнения системы после автоматизации 37](#_Toc72771750)

[4.4 Расчет показателей эффективности системы 40](#_Toc72771751)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 42](#_Toc72771752)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 43](#_Toc72771753)

[ПРИЛОЖЕНИЕ А 44](#_Toc72771754)

# ВВЕДЕНИЕ

В барбершопе существует потребность в системах, обеспечивающих ведение учёта работы мастеров, информации о клиентах, хранение информации

обо всех услугах, а также возможность осуществлять запись без участия персонала. Особенность барбершопа подразумевает хранение информации об услугах и клиентах, а также о графике работы самих мастеров – барберах, ведь от этого зависит сможет ли конечный клиент получить необходимую услугу в необходимое время. Создание системы, которая позволила бы все это реализовать, обеспечило бы более качественную учетную деятельность барбершопа.

Эти спецификации применимы не только к барбершопу, но и к другим заведениям, где оказывают подобные услуги. Делается вывод, что данная предметная область актуальна, так как растет спрос на программное обеспечение для таких предприятий. Однако создание и содержание таких систем может быть очень дорогостоящим, что будет не выгодно для конечных предприятий.

Для удешевления и упрощения процесса управления барбершопом разумно создать расширяемую систему на базе WEB технологий.

В рамках данной работы рассмотрена разработка серверной и клиентской

части для возможности взаимодействовать с системой не только за компьютером, но и с использованием любого другого устройства, которое поддерживает выход в интернет и имеет на своём борту браузер.

# 1. АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

## 1.1 Описание предметной области

Барбершоп в своём классическом варианте — это парикмахерская для мужчин. Так как барбершоп является предприятием, предоставляющее людям определённые услуги, то предприятие ведет расписание мастеров и что-нибудь дописать.

На предприятии происходят следующие процессы:

* Ведение расписания мастеров для получения услуг
* Ведение клиентской базы;
* Ведение базы сотрудников
* Ответ на обратный звонок

Исходя из рассмотренных процессов предприятия, в рамках выполнения работы реализован следующий функционал:

* учет клиентов – персональная информация клиента для связи с ним (ФИО и телефон);
* учёт мастеров и персонала
* учёт расписания

1.2 Цели и задачи разработки

Цель данного проекта – автоматизация основополагающих процессов работы предприятия для сокращения затрат времени на выполнение посредством внедрения расширяемой информационной системы, включающую серверную и клиентскую конфигурации системы.

Основная задача реализации проекта – удобный процесс записи клиента на необходимую услугу по средствам динамического расписания. Процесс подготовки расписания заканчивается генерацией HTML-таблицы с временными ячейками и условно разделяется на следующие этапы:

* Создание записей мастеров с ФИО и личной информацией
* Создание необходимых объектов сущностей для реализации проекта (календарные дни, временные промежутки, услуги и клиенты).
* Создание определённого SQL запроса, который выполняет функцию сбора данных в один результирующий массив данных.
* Генерация данных в HTML-таблицу с удобным пользовательским интерфейсом и стилизация для более удобного восприятия.

В итоге, необходимые данные должны быть синхронизированы между серверным и клиентскими приложениями, для упрощения некоторых процессов предприятия.

## 1.3 Процессы предприятия

Рассмотрим некоторые процессы предприятия, функционал которых необходимо реализовать. В данный перечень входит:

* Ведение расписания мастеров предприятия
* Ведение учёта текущих записей
* Ведение учёта запросов на обратный звонок

Автоматизация данных процессов в информационной системе позволит не только упростить сам процесс записи клиента на услугу, но и обеспечить снижение появление некорректных данных о свободных временных периодах. Также с помощью обратного звонка появляется возможность оперативно реагировать на проблемы и пожелания пользователей и клиентов. Рассмотрим перечисленные процессы в виде диаграмм последовательности до и после внедрения информационной системы на предприятие.

На рисунке 1 представлен процесс записи на получение услуги до внедрения информационной системы на предприятие.

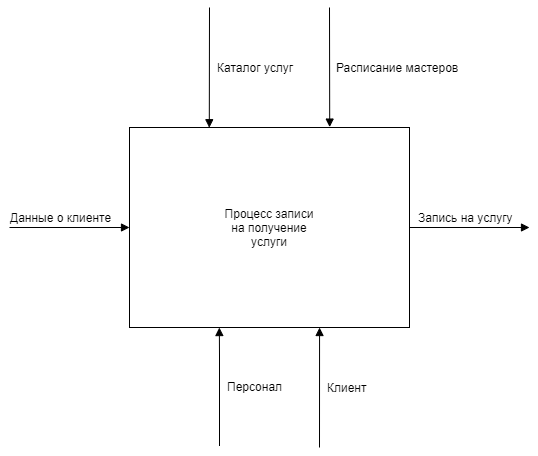


Рисунок 1. Процесс записи на получение услуги до внедрения информационной системы

На рисунке 2 представлен процесс записи на получение услуги после внедрения информационной системы на предприятие.

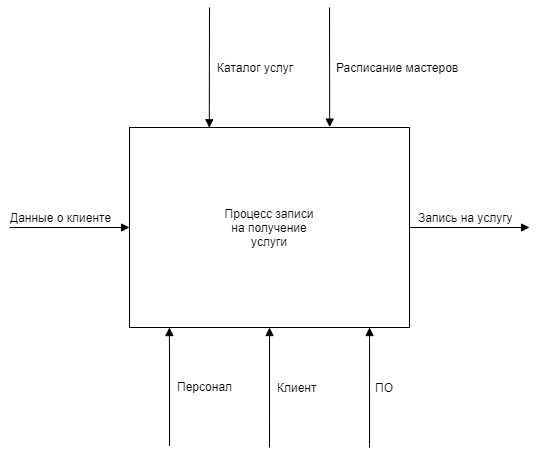


Рисунок 2. Процесс записи на получение услуги до внедрения информационной системы

## 1.4 Функциональные и нефункциональные требования

До начала проектирования информационной системы нужно определиться с требованиями к ней. Допускается выделение следующей группы требований: к функциональности, к эргономичности, к надежности, к производительности, к постобслуживанию.

Немаловажными требованиями, которые предъявляются к разработке информационных систем, являются функциональные требования. В разрабатываемой информационной системе должны присутствовать следующие свойства:

* Адаптивность Н — значит приспособленность разрабатываемой ИС к необходимым условиям. Сайт должен корректно отображаться на любом из современных устройств: планшеты, смартфоны, ноутбуки, настольные компьютеры. Сайт должен корректно отображаться в интернет-браузерах актуальных версий: Microsoft Edge 17, Mozilla Firefox 62 и новее, Opera 56, Safari 9, Google Chrome 68 и новее, YaBrowser 18.9 и новее.
* Целостность Н – данный аспект значит следующее - все элементы ИС выполняют свои функции как одно целое.

Разрабатываемой ИС необходимо выполнять нижеперечисленные возможности:

* Распределённая система доступа к информации. У пользователя должно быть три уровня, а именно ?:
  + 1. Пользователь
    2. Менеджер
    3. Администратор
* Гость имеет возможность зарегистрироваться на сайте и создать 2 записи на получение услуги в неделю Ф. Расписать про регистрацию и авторизацию
* Менеджер имеет возможность просматривать информацию об обратных звонках и удалять её, просматривать информацию о мастерах, а также удалять и создавать её, просматривать информацию о пользователях уровня пользователь, просматривать записи на получение услуг. Ф
* Администратор имеет полный доступ к системе, а именно все возможности менеджера, а также может просматривать информацию о пользователях любого уровня, а также создавать и удалять её. Ф

Также функциональными требованиями являются требования относительно безопасности. Разрабатываемая ИС должна иметь защиту от несанкционируемого доступа, а её информация закрыта для влияния из вне. Н

Следующие не менее значимые требования, относящиеся к информационной системе это требования эргономичности.

Данный термин на момент 2021 года подразумевают общий уровень удобства предмета, количество сэкономленного время и затрат энергии при работе с данным предметом.

К разрабатываемой информационной системе предъявляются следующие виды требований по эргономичности и удобству использования:

* Система не д олжна быть ориентирована на опытного пользователя ПК, так как пользователями являются сотрудники организации, чей профиль деятельности, далек от информационных технологий. Данным сотрудникам совсем не обязательно знать техническую базу по работе с компьютером в совершенстве.
* Разрабатываемая информационная система должна максимально ёмко упрощать процессы обработки массивов информации и взаимодействие с ней не должно вызывать затруднений. Интерфейс разрабатываемой системы должен быть сделан максимально удобным и понятным на интуитивном уровне любому конечному пользователю.

Информационная система должна быть стабильной и надежной на протяжении всего времени использования. Нужно достичь серьёзных результатов, чтобы падения системы и сбои случались очень редко при этом не приводя к потери или повреждению базы данных, а также отсутствую работоспособности сторонних клиентских приложений.

Разрабатываемая информационная система должна быть довольно производительной и не требовать большой объём ресурсов системы. Использование ИС не должно приводить к модернизации имеющихся аппаратных устройств на данный момент, а точнее системного блока персонального компьютера или другого девайса на котором будет развёрнута система. Время отклика работающего системного комплекса должно быть минимальным на основе возможностей имеющейся компьютерной техники, так как работа с сайтом и таблицами производиться беспрерывно и является основным условием функционирования данного предприятия. Добавит числа

В виду того, что разрабатывается информационная система работа, кой предполагается на стороне клиента и предприятия, ресурсы ИС должны быть доступны ежесекундно, но несмотря на это надёжно защищены от не санкционированного доступа.

Разрабатываемая информационная система должна быть адаптивной и кроссплатформенной, потому что на предприятии возможно использование некоторых программных решений на одном ПК для выполнения различных обязанностей персонала. Поэтому информационная система должна быть бесконфликтной по отношению с программными продуктами сторонних разработчиков.

Также одним из важных свойств информационной системы должна быть ее модернизация и добавление нового функционала. Должен быть вариант дальнейшего расширения разрабатываемой системы, поскольку реализация полноформатного программного продукта решающего все задачи бумажного документооборота в рамках ВКР практически невозможно.

# 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

## 2.1 Технологии и паттерны

Все используемые технологии. Что для сервера. Что для клиента. Всё что ниже, кроме sql-иньекций.

2.2 БД

База данных – именованная, структурированная совокупность взаимосвязанных данных, характеризующих отдельную предметную область и находятся под управлением СУБД (система управления базами данных).

Достоинство системы с БД по сравнению с классическим методом ведения учёта:

* компактность
* актуальность
* скорость
* малые трудозатраты
* централизованное управление данными и информацией
* независимость данных и информации

Система БД включает в себя четыре главных компонента: данные, аппаратное обеспечение, программное обеспечение (в конкретном случае это система управления базой данных, или СУБД) а так же пользователи.

На основании анализа предметной области следует выделить следующие сущности:

* Пользователи – данная сущность используется для хранения информации о пользователях системы. Пользователя характеризует имя, номер телефона, пароль и уровень доступа. В этой сущности хранятся как обычные пользователи, так менеджеры и администраторы. Разделение реализовано благодаря полю «уровень доступа», но при этом таблица одна, что позволяет повысить производительность системы по средствам минимизации таблиц. Пользователь может внести только имя или ФИО полностью (100 символов для такого случая). Номер телефона храниться в десятизначном формате. Пароль по длине не должен превышать 100 символов.
* Мастера – данная сущность используется для хранения информации о мастерах предприятия. Мастера характеризует ФИО, номер телефона, а также биография (например стаж, опыт работы и возможные достижения в профессиональной сфере, мастер-классы и конкурсы). В данной сущности храниться информация только о мастерах, они не считаются за пользователей.
* Записи – данная сущность используется для хранения информации о записях на получение услуги. Данную сущность характеризует идентификатор, идентификатор клиента, для указания ссылки на сущность «пользователи», идентификатор даты записи для указания ссылки на сущность «дни», идентификатор времени записи для указания ссылки на сущность «время», идентификатор мастера, который будет предоставлять услугу для указания ссылки на сущность «мастера» и описание предоставляемой услуги. С помощью данного решения таблицы имеют НФ4 и отсутствует их логическая перегрузка.
* Дни – данная сущность используется для хранения информации о днях, которые используются для записи на получение услуги. Данную сущность характеризует идентификатор и день. Под словом «день» подразумевается конкретная дата (например 20.05.2021). На данную сущность ссылается сущность записи для указания даты.
* Время – данная сущность используется для хранения информации о времени, которое используется для записи на получение услуги. Данную сущность характеризует идентификатор, а также время. Под словом «время» подразумевается конкретное время (например 13:00). На данную сущность ссылается сущность записи для указание временного периода.
* Запросы (идентификатор, фамилия имя отчество, номер телефона) – данная сущность используется для хранения информации о запросах на обратный звонок. Данную сущность характеризует идентификатор, а также фамилия имя отчество человека, который оставил заявку на обратный звонок и его номер телефона на который будет произведён звонок. Так как сущность используется только для регистрации запросов на обратный звонок и конечный клиент неизвестен системе, то необходимость ссылаться на сущность пользователи отсутствует.

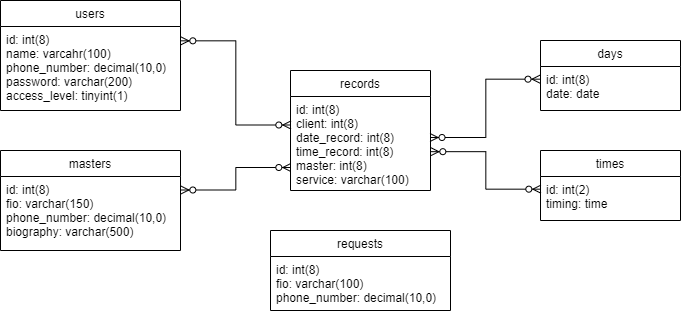


Рисунок 24. Схема базы данных

## 2.3 Архитектура

2.3.1-клиент

Сюда диаграмма навигации

2.3.2. -сервер

ИС «Барбершоп» – это клиент-серверное приложение, в котором клиентом выступает браузер, а сервером – веб-сервер (в широком смысле).

Основная часть приложения, находится на стороне веб-сервера, который обрабатывает полученные запросы в соответствии с бизнес-логикой продукта и формирует ответ, отправляемый пользователю. На этом этапе в работу включается браузер, именно он преобразовывает полученный ответ от сервера в графический интерфейс, понятный пользователю.

Архитектура «клиент-сервер» определяет общие принципы организации взаимодействия в сети, где имеются серверы, узлы-поставщики некоторых специфичных функций (сервисов) и клиенты (потребители этих функций).

Практические реализации такой архитектуры называются клиент-серверными технологиями.

Двухзвенная архитектура - распределение трех базовых компонентов между двумя узлами (клиентом и сервером). Двухзвенная архитектура используется в клиент-серверных системах, где сервер отвечает на клиентские запросы напрямую и в полном объеме. Переделать просто сервер-клиент

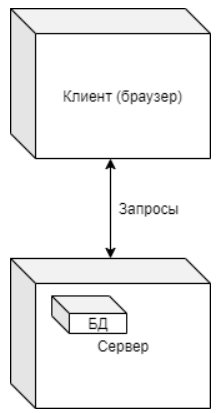


Рис 33. Диаграмма работы архитектуры

Расположение компонентов на стороне клиента или сервера определяет следующие основные модели их взаимодействия в рамках двухзвенной архитектуры:

* Сервер терминалов — распределенное представление данных.
* Файл-сервер — доступ к удаленной базе данных и файловым ресурсам.
* Сервер БД — удаленное представление данных.
* Сервер приложений — удаленное приложение.

Клиент – это браузер, но встречаются и исключения (в тех случаях, когда один веб-сервер (ВС1) выполняет запрос к другому (ВС2), роль клиента играет веб-сервер ВС1). В классической ситуации (когда роль клиента выполняет браузер) для того, чтобы пользователь увидел графический интерфейс приложения в окне браузера, последний должен обработать полученный ответ веб-сервера, в котором будет содержаться информация, реализованная с применением HTML, CSS, JS (самые используемые технологии). Именно эти технологии «дают понять» браузеру, как именно необходимо «отрисовать» все, что он получил в ответе.

Веб-сервер – это сервер, принимающий HTTP-запросы от клиентов и выдающий им HTTP-ответы. Веб-сервером называют как программное обеспечение, выполняющее функции веб-сервера, так и непосредственно компьютер, на котором это программное обеспечение работает. Наиболее распространенными видами ПО веб-серверов являются Apache, IIS и NGINX. На веб-сервере функционирует тестируемое приложение, которое может быть реализовано с применением самых разнообразных языков программирования: PHP, Python, Ruby, Java, Perl и пр.

База данных фактически не является частью веб-сервера, но большинство приложений просто не могут выполнять все возложенные на них функции без нее, так как именно в базе данных хранится вся динамическая информация приложения (учетные, пользовательские данные и пр).

База данных - это информационная модель, позволяющая упорядоченно хранить данные об объекте или группе объектов, обладающих набором свойств, которые можно категоризировать. Базы данных функционируют под управлением так называемых систем управления базами данных (далее – СУБД). Самыми популярными СУБД являются MySQL, MS SQL Server, PostgreSQL, Oracle (все – клиент-серверные).

## 2.4 Логика и последовательность

Основная цель данной информационной системы – это предоставление клиенту удобного веб-приложения для записи на получение услуги, а для предприятия – это экономия ресурсов и удобное отслеживание всего процесса начиная от записи клиента до получения услуги. Рассмотрим подробно процесс записи на услугу со стороны ИС.

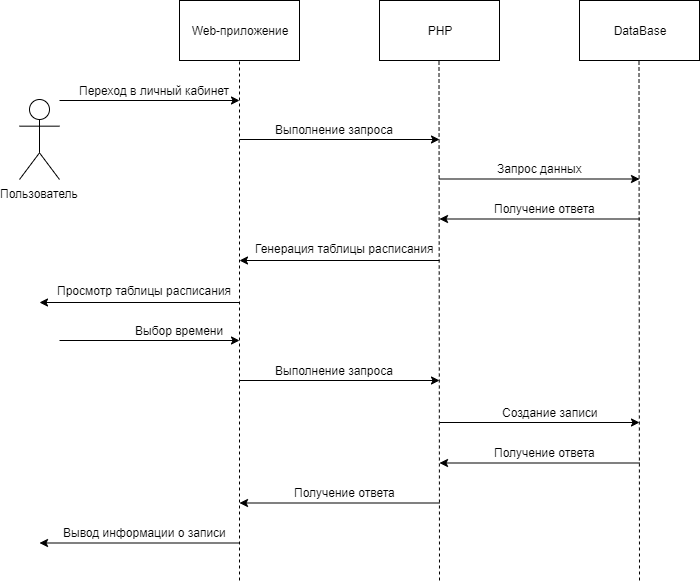


Рисунок 32. Диаграмма последовательности записи на получение услуги

# 3. РЕАЛИЗАЦИЯ

3.1 Разработка серверной части

Серверная часть приложения реализована на следующем стеке технологий:

* Язык программирования PHP
* MySQL
* OpenServer

PHP - это широко используемый язык сценариев общего назначения с открытым исходным кодом. Говоря проще, PHP это язык программирования, специально разработанный для написания web-приложений, исполняющихся на Web-сервере. Аббревиатура PHP означает “Hypertext Preprocessor (Препроцессор Гипертекста)". Данный язык был выбран исходя из следующих преимуществ:

* PHP является бесплатным. Исходный код находится в открытом доступе
* Для PHP создано немалое количество фреймворков, библиотек и БД
* PHP гибкий и совместим с большим количеством серверов

MySQL - свободная реляционная система управления базами данных. Разработку и поддержку MySQL осуществляет корпорация Oracle. Несмотря на отсутствие некоторого функционала, имеющегося у других СУБД, MySQL обладает достаточно обширным разнообразием доступных инструментов для создания приложений. Выбор данной СУБД можно аргументировать следующими преимуществами:

* Масштабируемость – система легко расширяется для работы с большим количеством данных
* Функционал – данный продукт может похвастаться большим функционалом, инструментов которого хватит для разработки проекта любого уровня

OpenServer - это портативная программная среда, созданная специально для веб-разработчиков с учётом их рекомендаций и пожеланий. Программный комплекс имеет богатый набор серверного программного обеспечения, удобный, многофункциональный продуманный интерфейс, обладает мощными возможностями по администрированию и настройке компонентов.

Open Server Panel широко используется с целью разработки, отладки и тестирования веб-проектов, а также для предоставления веб-сервисов в локальных сетях.

Проект существует уже более 10 лет, он успешно зарекомендовал себя как первоклассный, простой и надёжный инструмент, необходимый каждому веб-мастеру.

Важной частью информационный системы является безопасность, а именно защита от несанкционируемого доступа. Так как HTTP-запросы передаются с помощью метода GET, то необходима защита от такой уязвимости как SQL-инъекция.

SQL-инъекция - это атака, смысл которой заключается во вставке или “инъекции” SQL-запроса через входные данные от клиента в приложение. Успешный эксплойт SQL-инъекции может считывать конфиденциальные данные из базы данных, изменять данные базы данных (Вставлять/обновлять/Удалять), выполнять операции администрирования базы данных (например, выключать СУБД), восстанавливать содержимое данного файла, присутствующего в файловой системе СУБД, и в некоторых случаях выдавать команды операционной системе. Атаки SQL-инъекций-это тип инъекционных атак, при которых SQL-команды вводятся во входные данные плоскости данных для того, чтобы повлиять на выполнение предопределенные команды SQL.

Серьезность атак SQL-инъекций ограничена умением и воображением атакующего и, в меньшей степени, глубокими контрмерами защиты, такими как соединения с низкими привилегиями к серверу базы данных и т.д. В общем, SQL-инъекция признано считать за высокий уровень воздействия из вне.

Внедрение SQL-кода стало распространенной проблемой для веб-сайтов, управляемых базами данных. Этот недостаток легко обнаруживается и легко эксплуатируется, и поэтому любой сайт или программный пакет даже с минимальной базой пользователей, скорее всего, подвергнется атаке такого рода.

По сути, атака выполняется путем помещения метасимвола во входные данные, чтобы затем поместить SQL-команды в плоскость управления, которой там раньше не было. Этот недостаток связан с тем, что SQL не делает реального различия между плоскостями управления и данными.

Для устранения данной уязвимости применен следующий комплекс решений:

* Проверка авторизации пользователя перед осуществлением действий предназначенных только для авторизованных пользователей. Например запись на получение услуги или её удаление в личном кабинете пользователя.
* Проверка уровня доступа пользователя перед осуществлением действий предназначенных только для пользователей с определённым уровнем доступа. Например удаление записей о персонале предприятия или создание записи о новом мастере.

3.2 Разработка клиентской части

Интернет-технологии сейчас стремительно развиваются. Невозможно представить какую-либо компанию или предприятие без собственного веб-сайта. Основное требование к веб-приложению – оно должно работать быстро, надёжно, качественно и иметь удобный и понятный для конечного пользователя интерфейс. Однако разработка качественной ИС является не лёгкой задачей. Разработка клиентской части приложения разделена на следующие этапы:

* Разработка графического макета страниц
* Выбор стека технологий для разработки
* Разработка страниц веб-сайта
* Связь с серверной частью системы
* Тестирование системы в целом

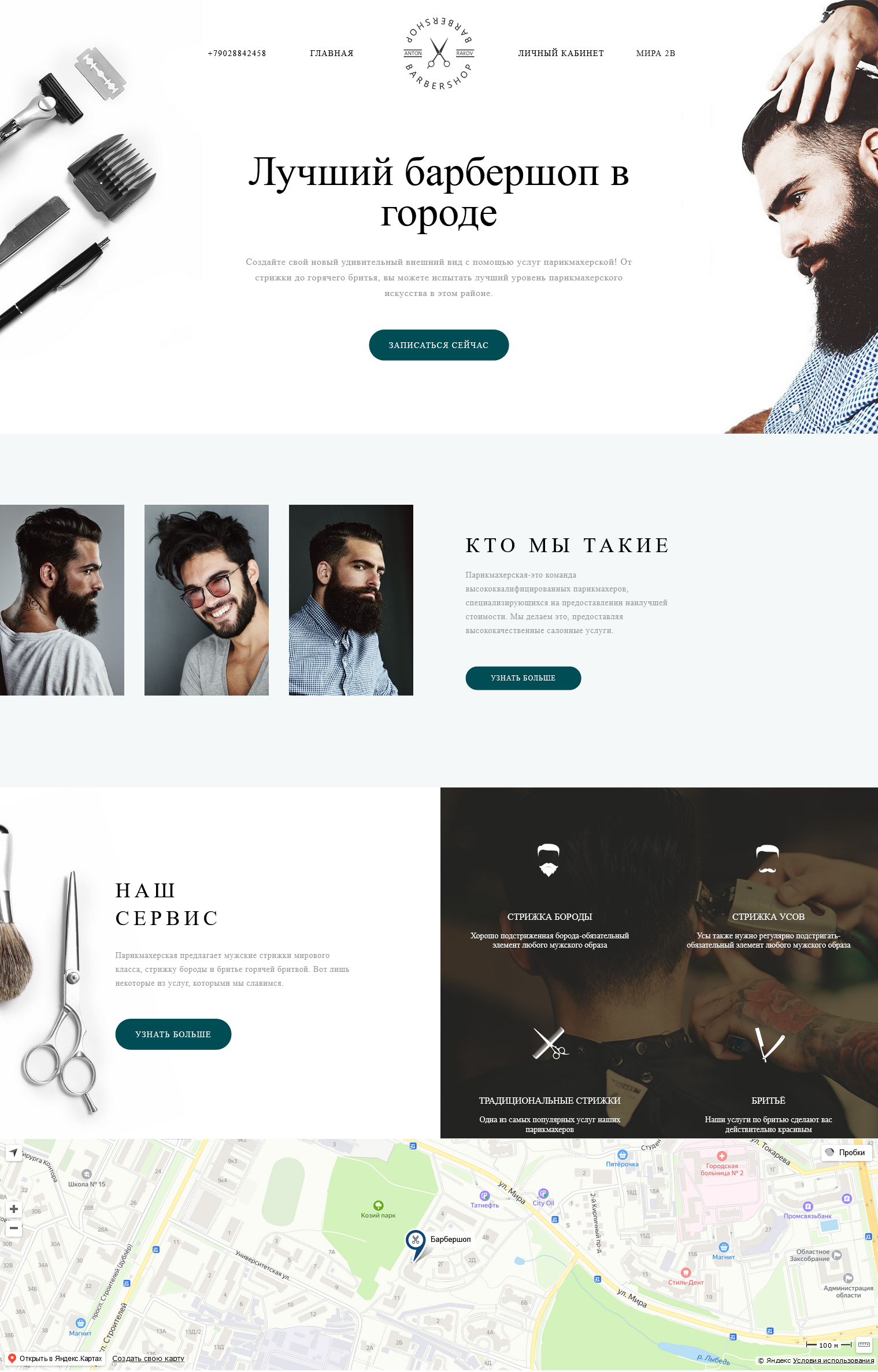


Рисунок 44. Макет главной страницы ИС

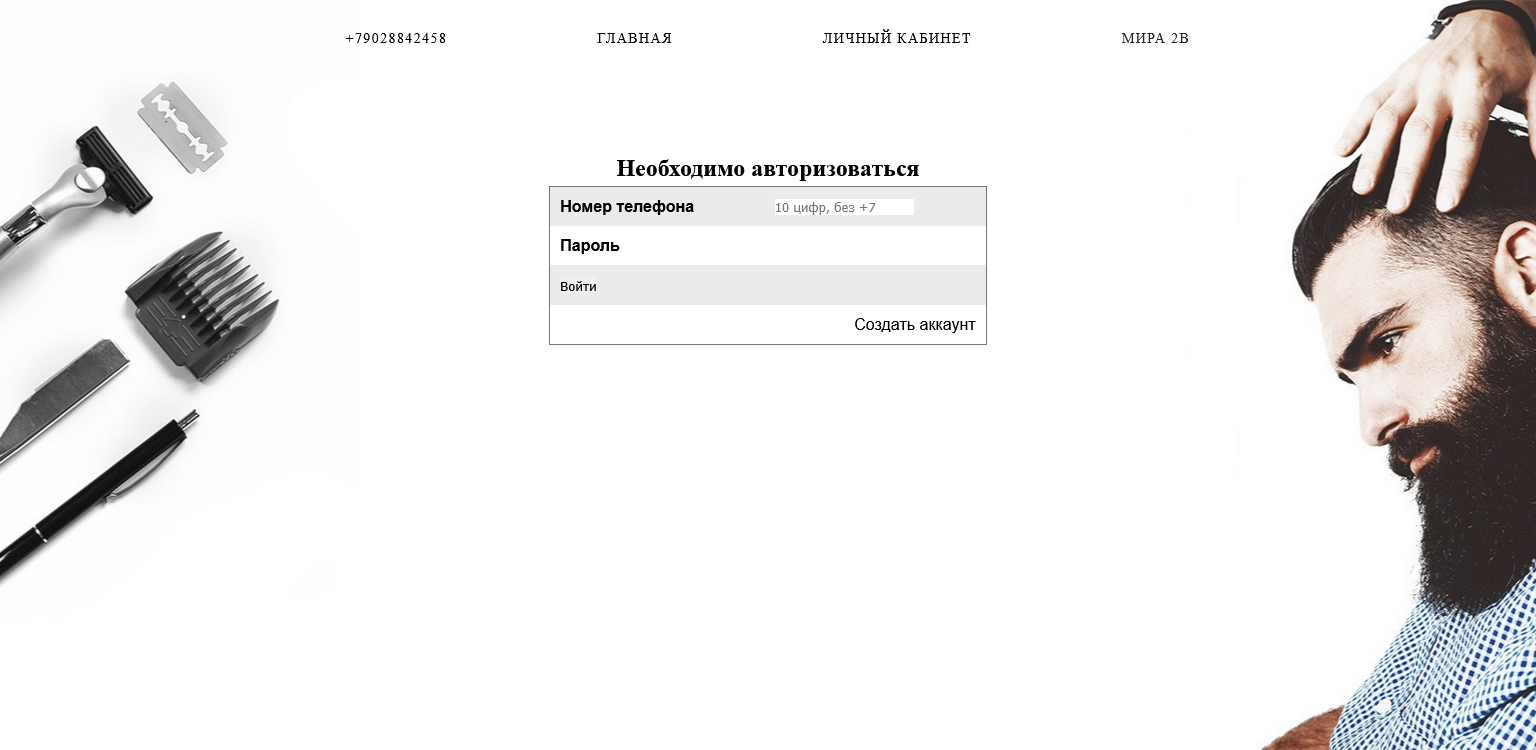


Рисунок 44. Макет страницы авторизации.

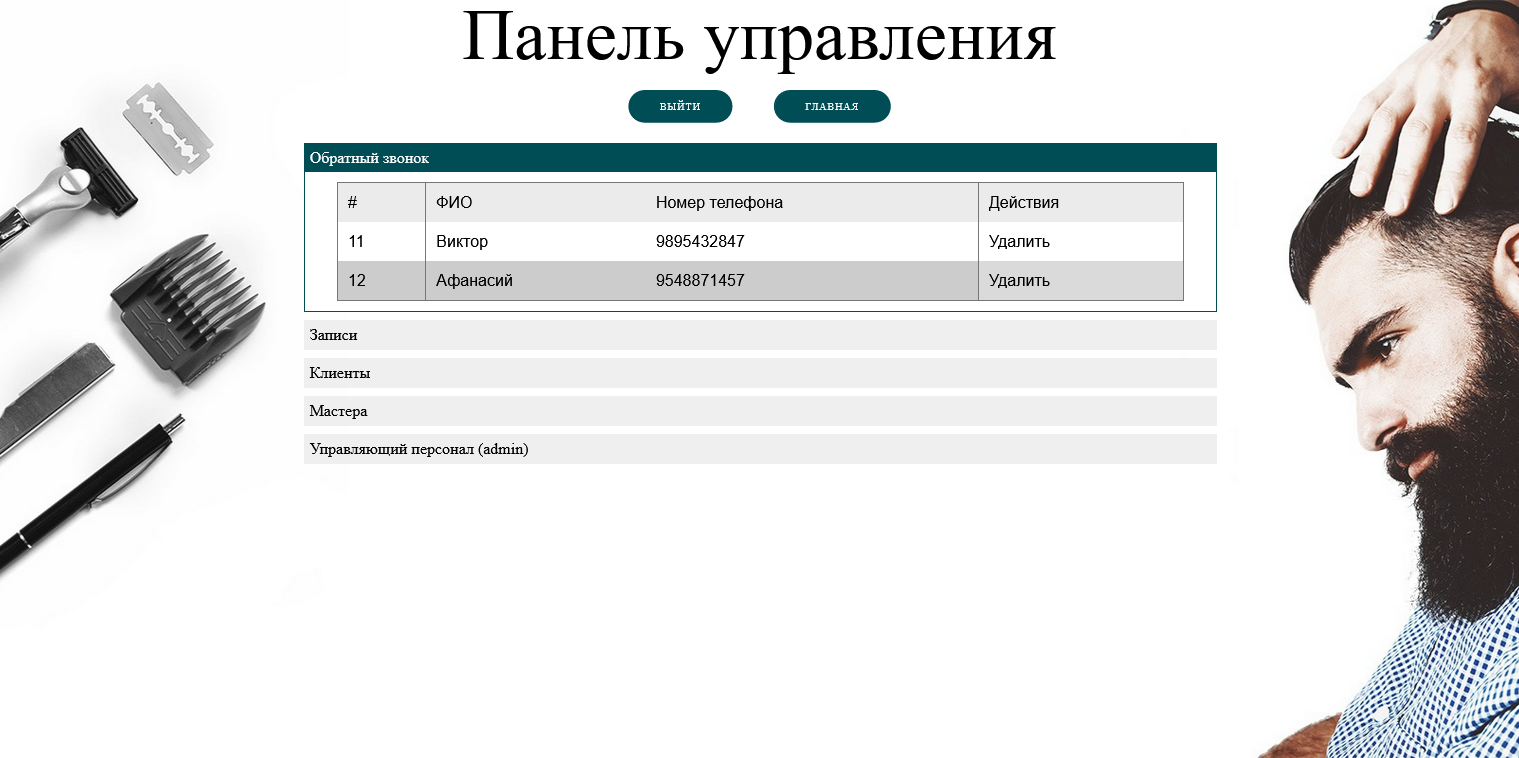


Рисунок 12. Макет страницы панели управления

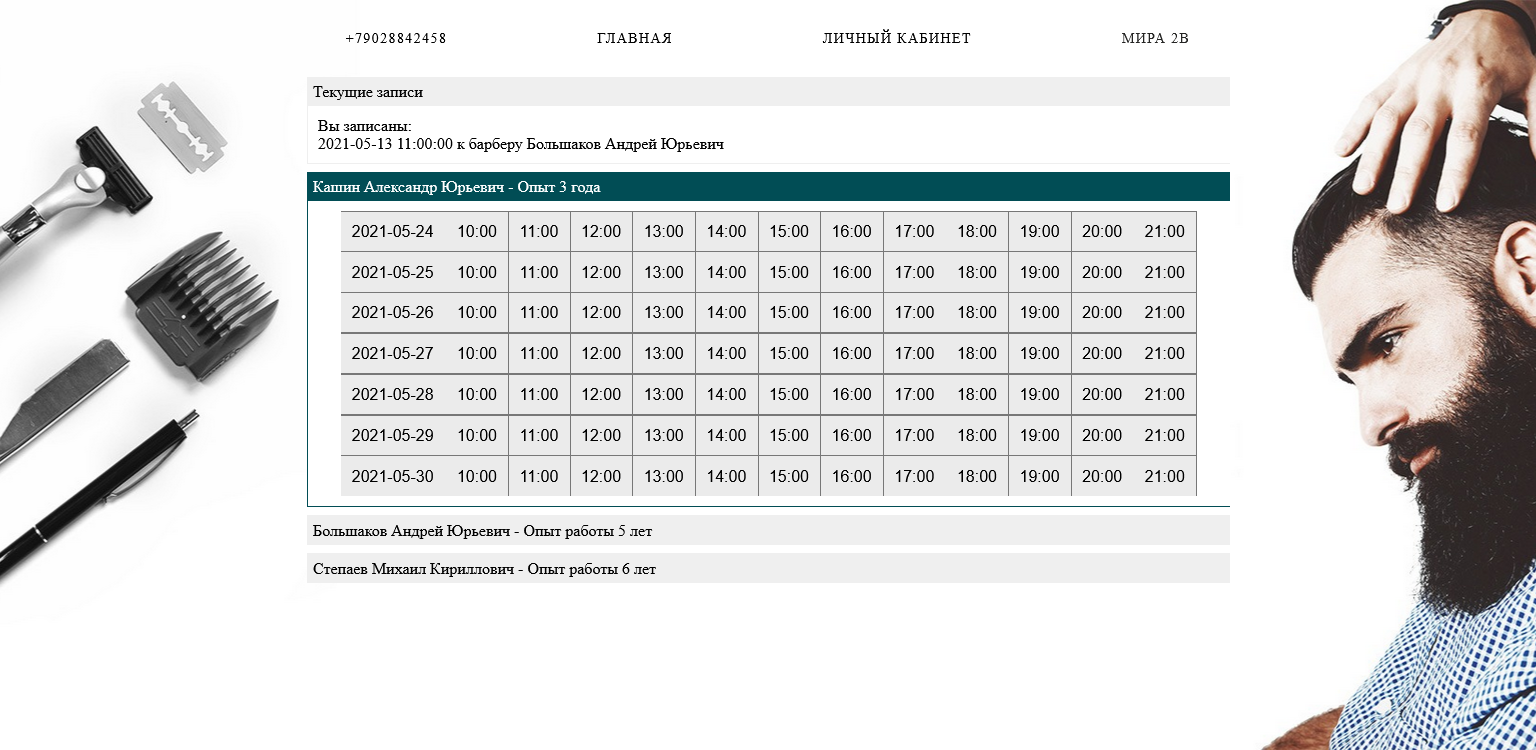


Рисунок 44. Макет страницы личного кабинета пользователя.

Для разработки клиентской части приложения выбран следующий набор технологий:

* HTML – это язык гипертекстовой разметки. Определяет содержание и структуру, но не внешний вид. Элементы языка имеют структуру дерева. Узлы дерева представляют собой либо текст либо структурные элементы, которые называются теги имеют различные атрибуты.
* CSS – формальный язык описания внешнего вида документа, написанного с помощью языка гипертекстовой разметки HTML. CSS работает со шрифтами, полями, таблицами, отступами, картинками и остальными элементами, которые предоставляет язык гипертекстовой разметки. Также данный язык предоставляет возможность создания анимации и различных визуальных эффектов.
* Google Fonts - позволяет легко привнести индивидуальность и производительность в веб-сайты и продукты. Надежный каталог шрифтов и иконок с открытым исходным кодом позволяет легко интегрировать выразительный шрифт и иконки - независимо от того, где вы находитесь в мире. Google Fonts - это библиотека из 1052 бесплатных лицензионных семейств шрифтов и API для удобного использования шрифтов через CSS и Android. Библиотека предоставляет восхитительные, красиво сделанные иконки для общих действий и предметов.
* JavaScript – объектно-ориентированный скриптовый язык программирования. JS встраиваемый язык. Имеет широкое применение при создании веб-страниц. Данный язык не требует компиляции, а подключается к странице и работает «как есть». Является высокоуровневым, динамическим, нетипизированным и интерпретируемым языком программирования.

## 3.3 Тестирование

В ходе разработки выбран метод неформального приёмочного тестирования.

Приемочное тестирование — это последний тест перед развертыванием программного обеспечения. Приемочное тестирование делается для проверки готовности программного обеспечения выполнять задачи и функции, поставленные при разработке. Существуют три базовые стратегии выполнить приемочное тестирование, а именно:

* Формальная приемка
* Неформальная приемка или альфа-тестирование
* Бета-тестирование

При неформальном приемочном тестировании процедуры тестирования не планируются так тщательно, как при формальном приемочном тестировании. Хотя тестируемые функции и свойства определены, нет жестко определенных тестовых наборов. Тестирующий определяет метод тестирования. Этот подход менее контролируем, чем формальное тестирование, и более субъективен.

Неформальное приемочное тестирование — это наиболее распространенный подход к тестированию в организациях-заказчиках.

Ниже приведены преимущества этой формы тестирования:

* Тестируемые функции и свойства известны.
* Выполнение теста можно отслеживать и измерять.
* Известны критерии приемлемости.
* Будет обнаружено большее количество недостатков, зависящих от пользователя, чем при формальном приемочном тестировании.

Недостатки перечислены ниже:

* Требуются ресурсы, планирование и управление ими.
* Нельзя задавать определенные тестовые наборы.
* Пользователи могут привыкнуть к системе и не увидеть недостатков.
* Пользователи могут увлечься поиском новшеств в новой версии, а не недостатков.
* При тестировании не контролируются ресурсы.

Для тестирования данной системы выбрана следующая связка ПО:

* PHP Фреймворк «CODECEPTION\_»
* WebDriver (Chrome Driver)
* Selenium

В процессе протестированы следующие функции:

* Проверка наличия текста
* Проверка наличия изображений
* Проверка функционирования записи

Конфигурационный файл:

actor: AcceptanceTester

modules:

enabled:

- WebDriver

config:

WebDriver:

url: 'http://vkr/'

window\_size: 1920x1080

browser: 'chrome'

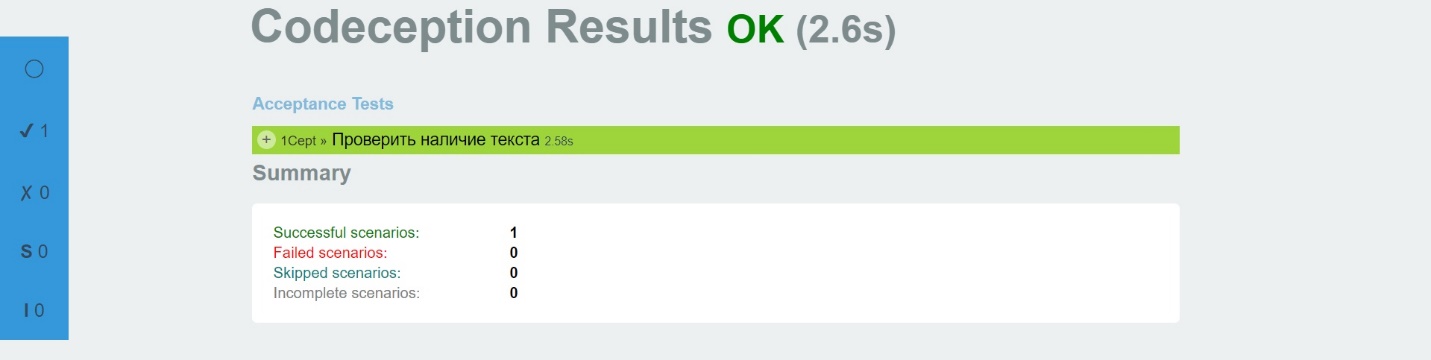


Рисунок 22. Результат успешного прохождения теста на проверку текста

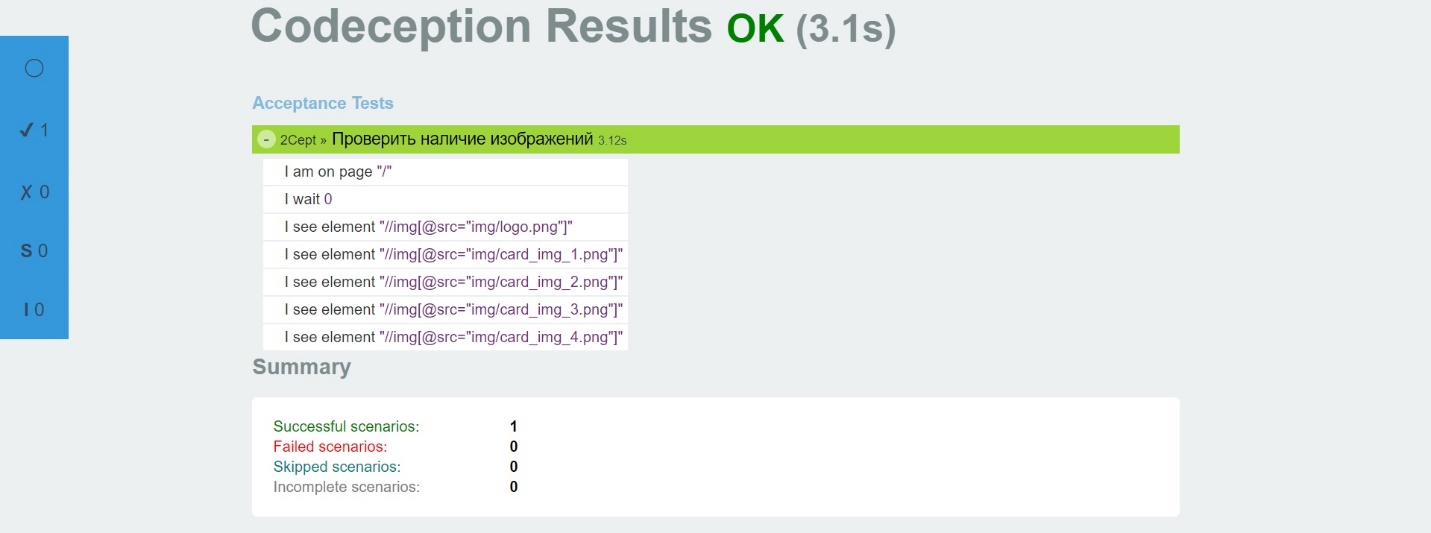


Рисунок 22. Результат успешного прохождения теста на проверку изображений

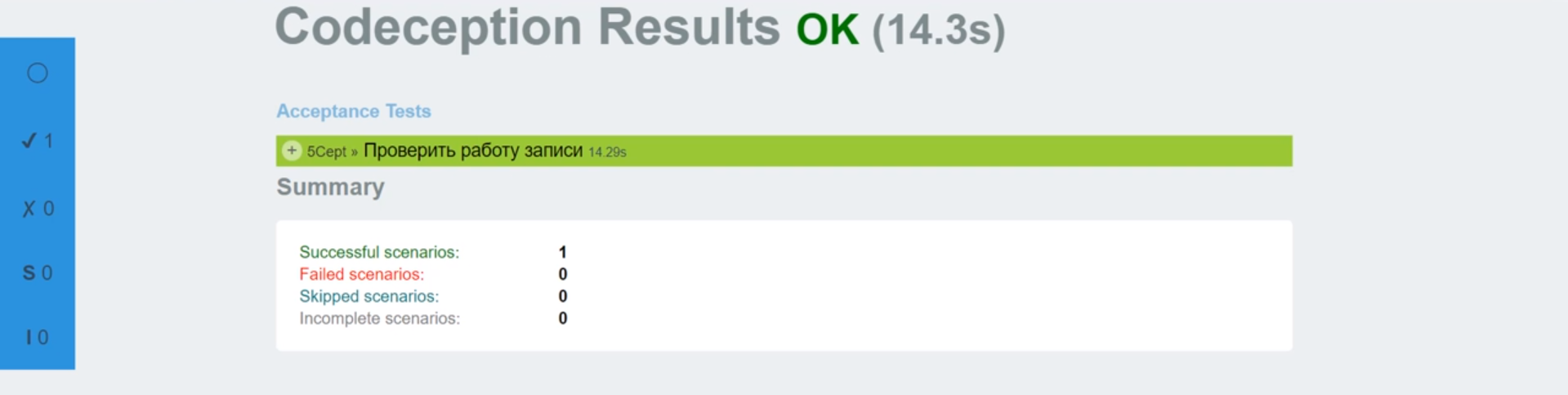


Рисунок 22. Результат успешного прохождения теста на проверку функционирования записи

## 3.4 Развёртывание

Как развёрнуто. Опен сервер. Что можно на хостинге. Рассказать про гитхаб. Удобство облачных технологий про гитхаб

+про гитхаб

# 4. ЭКОНОМИКА

Для расчета экономического эффекта использования информационной системы барбершопа выбрана методика функционально-стоимостного анализа.

Для проведения функционально-стоимостного анализа необходимо:

* Построить функциональные модели необходимых процессов
* Подсчитать количество необходимых действий за определённый период времени
* Рассчитать базовую величину стоимости каждого процесса;
* Разложить второстепенные затраты согласно базовой величине стоимости на процессы.

4.1 Расчет стоимости разработки системы

Стоимость автоматизации информационной системы «Барбершоп» состоит из следующих составляющих:

* Затраты на заработную плату участвующим в процессе разработки ИС
* Затраты на расходные материалы
* Затраты на амортизацию оборудования и нематериальных компонентов

Стоимость разработки ИС автоматизации считается по следующей формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| Сис = З + М + А, |  |

где Сис – стоимость разработки ИС «Барбершоп»

З – затраты по заработной плате группе специалистов, задействованной в разработке системы

М – затраты на расходные материалы, необходимые в процессе разработке системы

А – амортизация оборудования и нематериальных активов, которые используются в процессе разработки информационной системы.

Для расчета затрат на выплату заработной платы группе специалистов, задействованным в разработке системы, целесообразно составить квалификационный план проекта разработки системы.

В таблице 4 отображен квалификационный план проекта разработки системы

Таблица 4 – Квалификационный план проекта разработки системы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  специалиста | Оклад, ₽/мес. | З/п, ₽/день  (21 раб. день) | Количество человек | Выполняемые задачи и длительность выполнения (рабочие дни) |
| Руководитель проекта | 75600 | 3600,00 | 1 | Разработка требования  к системе, план проекта, (18 дней) |
| Разработчик (программист) | 70100 | 3338,09 | 1 | Программирование компонентов системы (21 день) |
| Тестировщик | 65000 | 3095,23 | 1 | Тест  системы (18 дней) |
| Аналитик | 40000 | 1904,76 | 1 | Проектирование диаграмм  на этапах разработки технического и рабочего проектов.  (18 дней) |

Общая длительность выполнения проектных работ составляет:

Тис = 75 рабочих дней.

Затраты по заработной плате рассчитываются следующим образом:

|  |  |
| --- | --- |
| З = Ззп + СВ, |  |

где Ззп ***–*** заработная плата задействованных специалистов

СВ – страховые взносы в государственный фонд

|  |  |
| --- | --- |
| Ззп =∑(Оi /Д\*ti), i=1..n, |  |

где n –количество задействованных специалистов

Оi ***–*** оклад i-го специалиста

Д ***–*** количество рабочих дней в месяце

ti – время участия специалиста в проекте (количество дней), рассчитывается на основании плана проектных работ.

Отчисления в Фонд оплаты труда составляют 30%:

|  |  |
| --- | --- |
| СВ= Ззп\*0,3, |  |

На основании сроков разработки системы и квалификационного плана выполнения проектных работ, затраты на заработную плату участвующих в разработке специалистов составят

Ззп ***=*** 3600,00 \* 18 + 3338,09 \* 21 + 3095,25 \* 18 + 1904,76 \* 18 = 224900,07₽

С данной суммы в фонд оплаты труда необходимо произвести отчисления в размере: СВ ***=*** 154 761,67 \* 0,3 = 67470.02₽

В итоге затраты по заработной плате составят:

З **=** 224900,07 + 67470.02 = 292370,09₽

Основными расходными материалами, использованными при разработке информационной системы, являются электричество, необходимое для работы ПК, и бумага. В процессе разработки ИС необходимо задействовать две единицы компьютеров. В сухом остатке компьютеры будут задействованы в проекте 552 часа. Номинальная мощность ПК составляет 250 Вт/ч.

Расчеты затрат на расходные материалы необходимо рассчитать по следующим формулам:

|  |  |
| --- | --- |
| М = Б +Э, |  |

где М – стоимость использованных расходных материалов;

Б – стоимость бумаги;

Э – стоимость электричества

Стоимость бумаги и электричества необходимо рассчитать по нижеописанным формулам:

|  |  |
| --- | --- |
| Б = К\*Ц, |  |
| Э = Р\*Ц\*Т, |  |

где К – количество упаковок бумаги;

Р – мощность ПК;

Ц – цена используемого ресурса.

Результаты подсчёта затрат на расходные материалы отображены в таблице 5

Таблица 5 – Затраты на расходные материалы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Цена, ₽ | Количество, ед. | Стоимость, ₽(с учетом НДС = 20%) |
| за Тис |
| Электроэнергия | 4,48 | 0,25 кВт/ч \* 552ч | 741,888 |
| Бумага | 240 | 1 упаковка | 240,00 |
| Всего |  |  | 981,88 |

Амортизация, входящая в формулу стоимости информационной системы - амортизация оборудования, используемая для разработки ИС.

|  |  |
| --- | --- |
| А =А1, |  |

где А – общая амортизация,

А1 – амортизация оборудования.

В таблице 6 показаны расчеты нормы амортизации оборудования, а на таблице 7 отображены затраты на амортизацию оборудования и нематериальных активов, которые используются в процессе разработки ИС.

Таблица 6 – Расчеты нормы амортизации оборудования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Стоимость, ₽ | Срок эксплуатации, лет | Норма амортизации, ₽/мес. | Норма амортизации, ₽/день |
| Компьютер | 35000 | 5 | 35000/5/12 = 583,33 | 583,33/21/8 = 3,47 |
| Всего |  |  | 583,33 | 3,47 |

Таблица 7 – Подсчет амортизации оборудования и нематериальных активов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Амортизационные активы | Норма амортизации, ₽/день | Длительность, дней | Стоимость, ₽ |
| Компьютер 1 | 40,00 | 38 | 1 520,00 |
| Компьютер 2 | 40,00 | 37 | 1480,00 |
| Всего |  |  | 3000,00 |

Исходя из рассчитанных данных стоимость разработки ИС автоматизации «Барбершопа» составляет:

Сис ***=*** 292370,09 + 981,88 + 3000,00 = 204 902,8 = 296351,97₽

4.2 Расчет стоимости выполнения процесса до автоматизации

Использование метода ФСА в целях оценки экономической эффективности следует начать с построения функциональной модели процесса, для которого необходимо провести расчёты.

До момента автоматизации предприятия процесс осуществления деятельности барбершопа длится из расчёта 31 рабочего дня и состоит из следующих действий:

* Создание расписания с учётом рабочего графика
* Проверка наличие свободного интервала времени на оказание услуги по запросу клиента
* Создание записи в журнале расписания
* Контроль корректности расписания

В данном случае осуществление деятельности барбершопа исполняется одним менеджером.

Подсчитаем стоимость процесса ведения деятельности барбершопа до автоматизации. В целях определения стоимости всего процесса, нужно подсчитать стоимость каждой единицы операции процесса, которая в любом случае складывается из затрат на расходники, амортизацию оборудования и нематериальных активов, и конечно из расходов на заработную плату команде специалистов, выполняющих операции процесса.

Из этого следует, затраты на проведение процесса до автоматизации подсчитываются по данной формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| Cдо =∑ЗOi +∑МOi+∑АOi , i=1..n, |  |

где n – количество операций в процессе;

ЗOi – заработная плата работника при выполнении i-ой действия;

МOi– затраты на расходники, нужные для выполнения i-ой операции;

АOi – амортизация оборудования и нематериальных активов для i-ой операции.

Время выполнения данных действий рассчитывалось из учета следующих данных:

* Среднее количество записей, принимаемое менеджером на рабочем месте за 31 день равна 1600;
* Длительность приема одной записи менеджером равна 0,05 ч
* Среднее число запросов клиентов к менеджеру за 31 день равна 700;
* Среднее количество записей в запросе клиента равна 1;
* Длительность проверки наличия одного свободного временного периода равна 0,05 ч;
* Длительность обработки документов о количестве времени для оказания услугравна0,04 ч;
* Длительность заполнения менеджером бумажного журнала по оказанию услуг для одного запроса клиента равна 0,004 ч;

В таблице 8 представлен расчет затрат на заработную плату сотрудникам, выполняющим процесс до автоматизации

Таблица 8 – Расчет затрат на заработную плату сотрудникам, выполняющим процесс до автоматизации

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Операция | Время  выполнения  операции,  час | з\п,  ₽/час | Количество сотрудников,  чел | Затраты  с учетом СВ |
| О1-Принять запрос на запись | 1600 \* 0,05 = 80 | 35000/31/8 = 141,12 | 1 | 16666,40+ 4999.92= 21666,32 |
| О2-Проверить наличие свободного времени | 700 \* 1 \* 0,05 =35 | 35000/31/8 = 141,12 | 1 | 7291,55+ 2187.47= 9479,02 |
| О3-Обработать документы о количестве свободного времени | 700 \* 1 \* 0,04 =14 | 35000/31/8 = 141,12 | 1 | 2916,62+ 874.99= 3791,61 |
| О4-Заполнить бумажный бланк по оказанию услуг | 700 \* 0,004 = 1,4 | 35000/31/8 = 141,12 | 1 | 291,66+ 87.5=379,16 |
| Сумма |  |  |  | 46690,93 |

При подсчетах затрат на расходные материалы нужно обратить внимание на следующие данные:

* Стоимость 1 упаковки бумаги объемом 500 единиц (листов) составляет 240₽
* Потребляемая мощность компьютера Р=0,25 кВт/ч; при выполнении операции О1, О2, О3 задействован 1 компьютер.

В таблице 9 предоставлен подсчет затрат на расходные материалы до момента автоматизации

Таблица 9 – Расчет затрат на расходные материалы до автоматизации

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование операции | Затрачиваемые ресурсы | Количество, ед. | Время выполнения операции, час | Цена, ₽. | Затраты, ₽ |
| О1– Принять запрос на запись | электроэнергия | 0,25кВ/ч | 58,8 | 4,48 | 4,48 \* 14,7 = 65,85 |
| О2– Проверить наличие свободного времени | электроэнергия | 0,25кВ/ч | 41,58 | 4,48 | 4,48 \* 10,39 =4 6,54 |
| О3–Обработать документы о количестве свободного времени | электроэнергия | 0,25кВ/ч | 21,42 | 4,48 | 4,48 \* 5,35 = 23,96 |
| О4– Заполнить бумажный бланк по оказанию услуг | бумага | 700 листов | – | 0,466 | 0,466 \* 700 = 325,20 |
| Всего |  |  |  |  | 771,55 |
| НДС (20%) |  |  |  |  | 154,31 |

В таблицах 10, 11 приведены подсчеты нормы амортизации и затрат на амортизацию оборудования и нематериальных активов, которые используются в процессе осуществления работы барбершопа до момента автоматизации.

Таблица 10 – Расчеты норм амортизации оборудования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Стоимость, ₽. | Срок эксплуатации, лет | Норма амортизации, ₽/мес. | Норма амортизации, ₽/час |
| Компьютер | 35000 | 5 | 35000/5/12 = 583,33 | 583,33/21/8 = 3,47 |
| Всего |  |  | 583,33 | 3,47 |

Таблица 11 – Расчет амортизации оборудования и нематериальных активов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование действия | Амортизационные компоненты | Кол-во, шт. | Норма амортизации, ₽/час | Длительность, час | Стоимость, ₽ |
| О1– Принять запрос на запись | Компьютер | 1 | 5 | 58,8 | 294,00 |
| О2– Проверить наличие времени | Компьютер | 1 | 5 | 41,58 | 207,90 |
| О3– Обработать запись на получение услуги | Компьютер | 1 | 5 | 21,42 | 107,10 |
| Сумма |  |  |  |  | 609,00 |

Опираясь на данные, приведенные в таблицах 8 – 11, стоимость процесса осуществления деятельности барбершопа до автоматизации составит:

Cдо ***=*** 46690,93+925,86+609,00=48225,79(руб./месяц).

4.3 Расчет стоимости выполнения системы после автоматизации

Сейчас рассмотрим идентичный процесс после внедрения ИС автоматизации деятельности барбершопа.

После внедрения ИС автоматизации длительность процесса осуществления деятельности барбершопа равняется 31 дню. Разрабатываемая система даст возможность менеджеру сократить рассматриваемый процесс всего до двух операций:

* Генерация таблицы расписание
* Создание записи

Это стало возможно с помощью того, что система самостоятельно ведет подсчет количества свободного времени после записи других клиентов, так же благодаря концентрации данных и информации в едином месте, менеджеру легче понимать общую картину движений записей, так же у менеджера есть возможность быстро получить и извлекать необходимые данные о клиенте для успешной работы с ним.

Так как данная система имеет круглосуточный режим функционирования то для определения стоимости всего процесса, необходимо рассчитать стоимость каждой операции процесса, которая в любом варианте складывается из затрат на расходные материалы и компоненты, а также амортизацию оборудования и нематериальных активов, затрат на заработную плату специалистов, выполняющих операции процесса за 31 день.

Опираясь на сложившийся результат, затраты на выполнение процесса после автоматизации ИС рассчитываются по данной формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| Cпосле =∑ЗOi +∑МOi+∑АOi , i=1..n, |  |

где n – количество операций в процессе;

ЗOi – заработная плата сотрудника при выполнении i-ой операции;

МOi– затраты на расходные материалы, необходимые при выполнении

i-ой операции;

АOi – амортизация оборудования и нематериальных активов для

i-ой операции.

Время выполнения выделенных операций рассчитывалось с учетом из следующих данных:

* Среднее количество записей, принимаемое менеджером на рабочем месте за 31 день равна 1600;
* Длительность приема одной записи менеджером равна 0,05 ч
* Среднее число запросов клиентов к менеджеру за 31 день равна 700;
* Среднее количество записей в запросе клиента равна 1;
* Длительность проверки наличия одного свободного временного периода равна 0,05 ч;
* Длительность обработки документов о количестве времени для оказания услуг равна 0,04 ч;
* Длительность заполнения менеджером бумажного журнала по оказанию услуг для одного запроса клиента равна 0,004 ч;

В таблице 12 представлен расчет затрат на заработную плату сотрудникам, выполняющим процесс после автоматизации

Таблица 12 – Расчет затрат на заработную плату сотрудникам, выполняющим процесс после автоматизации

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Операция | Время  выполнения  операции,  час | з\п,  ₽/час | Количество сотрудников | Затраты, ₽  с учетом СВ |
| О1-Принять запрос | 1600\* 0,02 = 32 | 35000/21/8 = 208,33 | 1 | 6666,56+1999.97=8666,53 |
| О2-Проверить наличие свободного времени | 700 \* 1 \* 0,02 = 14 | 35000/21/8 = 208,33 | 1 | 2916,62+874.99=  3791,61 |
| Всего |  |  |  | 19041,35 |

При расчетах затрат на расходные материалы необходимо учесть следующие данные:

* Потребляемая мощность компьютера Р=0,25 кВт/ч;
* При выполнении операции О1, О2, задействован 1 компьютер.

В таблице 13 представлены затраты на расходные материалы после автоматизации

Таблица 13 – Расчет затрат на расходные материалы после автоматизации

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование операции | Затрачиваемые ресурсы | Количество, ед. | Время выполнения операции, час | Цена, ₽ | Затраты, ₽ |
| О1– Принять кофемашин | электроэнергия | 0,25кВ/ч | 29,4 | 4,48 | 4,48 \* 7,35 = 32,92 |
| О2– Проверить наличие комплектующих ПК | электроэнергия | 0,25кВ/ч | 18,9 | 4,48 | 4,48 \* 4,725 = 21,16 |
| О3– Совершить Оказание услуг | электроэнергия | 0,25кВ/ч | 0,63 | 4,48 | 4,48 \* 0,15 = 0,672 |
| О4– Выдать кофемашин | упаковочный пакет | 700 | — | 0,5 | 700\*0,5 = 350,00 |
| Всего |  |  |  |  | 404,752 |
| НДС (20%) |  |  |  |  | 80.95 |

В таблицах 14, 15 приведены расчеты норм амортизации и затрат на амортизацию оборудования и нематериальных активов, используемых в процессе осуществления деятельности Магазин кофемашин после автоматизации.

Таблица 14 – Расчеты норм амортизации оборудования и программного обеспечения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Стоимость, ₽ | Срок эксплуатации, лет | Норма амортизации, ₽/мес. | Норма амортизации, ₽/час |
| Компьютер | 35000 | 5 | 35000/5/12 = 583,33 | 583,33/21/8 = 3,47 |
| Всего |  |  | 583,33 | 3,47 |

Таблица 15 – Расчеты амортизации оборудования и нематериальных активов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование операции | Амортизационные активы | Кол-во, шт. | Норма амортизации, ₽/час | Длительность, час | Стоимость, ₽ |
| О1– Принять запрос | Компьютер | 1 | 5 | 29,4 | 147,00 |
| О2– Проверить наличие свободного времени | Компьютер | 1 | 5 | 18,9 | 94,5 |
| Всего |  |  |  |  | 273,00 |

АOi =270,76 + 950 = 1223,00

Исходя из данных, приведенных в таблицах 12 – 15, стоимость процесса осуществления деятельности барбершопа после автоматизации составляет:

Cпосле ***=*** 19041,35+ 485,702 + 1223,00 = 20750,052 (₽/месяц).

4.4 Расчет показателей эффективности системы

На основании вышеизложенных расчетов, определим экономический эффект от автоматизации процесса осуществления деятельности барбершопа.

Экономический эффект рассчитывается по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| Э = (Cдо – Cпосле) \* Ч, |  |

где Ч – число месяцев работы.

В году 12 месяцев Ч = 12.

Э ***=*** (48225,79-20750,052) \* 12 = 329708,86₽.

В результате получаем, что экономический эффект от автоматизации процесса осуществления деятельности Магазин кофемашин не менее 329708,86₽ в год.

Исходя из полученных результатов расчета годового экономического эффекта, можно рассчитать коэффициент экономической эффективности:

|  |  |
| --- | --- |
| Е=Э/Сис |  |

где Э ***–*** годовой экономический эффект;

Сис ***–*** стоимость разработки системы.

Е***=*** 329708,86/296351,97≈ 1,11

Срок окупаемости данного проекта можно рассчитать по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| Т=1/Е, |  |

Таким образом, срок окупаемости данного проекта составляет

Т***=***1/1,11 = 0,9 года.

Рассчитанные показатели свидетельствуют об экономической эффективности проектируемой системы автоматизации системы «Барбершоп»

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Экономические данные Росстата (Электронный ресурс). Режим доступа: https://www.rbc.ru/economics/05/02/2019/5c5948c59a794758389cfdf7 (Дата обращения: 12.12.19)

# ПРИЛОЖЕНИЕ А