

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)

Бизнес-информатика
(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему: «Разработка web-представительства для туристической компании»

Студент

В.А. Белова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, О.В. Аникина

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2021

Аннотация

Web-представительство, IDEF0, UML-диаграмма, бизнес-модель, бизнес-процессы, туристическая компания.

Работа состоит из 54 страниц, 19 рисунков, 6 таблиц, 7 формул и 23 источников.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка web-представительства для туристической компании ООО «Око».

Предметом исследования является ВКР является автоматизация процесса информирования, онлайн-подсчета стоимости услуг и возможности бронирования туристических услуг и продуктов.

Объектом данной бакалаврской работы является деятельность туристической компании ООО «Око».

Исследование бизнес-процессов предметной области и туристической компании было проведено с помощью методологии анализа и моделирования IDEF0. В основе методологии лежит разработка функциональной модели и её декомпозиция.

В ходе работы была проанализирована предметная область, были построены модели «AS-IS» и «TO-BE» бизнес-процессов компании с помощью стандарта IDEF0. Так же с использованием языка UML были спроектированы логическая и физическая модели данных, диаграмма классов, диаграмма последовательностей.

В результате выполнения работы разработано web-представительство.

Оглавление

Аннотация	2
Введение.....	4
Глава 1 Функциональное моделирование предметной области.....	5
1.1 Анализ деятельности компании ООО «Око».....	5
1.2 Организационно-экономическая характеристика компании ООО «Око»	6
1.2 Концептуально моделирование предметной области ООО «Око»	7
1.2.1 Разработка и анализ бизнес-модели «Как есть»	7
1.2.2 Анализ модели и определение недостатков в существующих бизнес- процессах.....	10
1.2.3 Разработка и анализ бизнес-модели «Как должно быть»	11
Глава 2 Проектирование web-представительства ООО «Око»	21
2.1 Логическое моделирование web-представительства ООО «Око».....	21
2.1.2 Диаграмма классов.....	23
2.1.3 Разработка логической модели данных web-представительства ООО «Око»	25
2.2 Разработка физической модели данных Web-представительства ООО «Око».....	27
2.3 Выбор и описание программных средств	29
2.4 Реализация и контрольный пример.....	36
Глава 3 Тестирование и оценка экономической эффективности разработки web-представительства	40
3.1 Тестирование разработанного функционала	40
3.2 Описание методики расчета экономической эффективности от внедрения web-представительства в ООО «Око»	43
3.3 Расчет затрат на разработку web-представительства ООО «Око»	45
Заключение	50
Список используемых источников.....	51

Введение

Мы живем в то время, когда информационные технологии и интернет являются неотъемлемой частью практически любого процесса в любой сфере общества. Вот уже долгие годы всемирная паутина помогает людям решать разнообразные задачи. Именно в интернете в современном мире люди обучаются, общаются и развивают свой бизнес. В ближайшие годы интернет и информационные технологии будут по-прежнему занимать значительное место в жизни людей. Поскольку интернет-технологии помогают экономить время в процессе решения многих задач, люди проводят всё больше и больше времени в глобальной паутине. Вот почему бизнесу очень актуально иметь web-представительство, то есть Интернет-ресурс, который будет представлять компанию в глобальной сети интернет. Именно от web-представительства может зависеть успех компании [9, 10].

Целью выпускной квалификационной работы является разработка web-представительства для туристической компании, которое бы информировало покупателей о предложениях компании, имело бы онлайн-калькулятор и предоставляло бы возможность онлайн-бронирования места в походе.

Объектом данной бакалаврской работы является деятельность туристической компании ООО «Око». Предмет исследования ВКР – автоматизация процесса информирования, онлайн-подсчета стоимости услуг и возможности бронирования туристических услуг и продуктов. В процессе работы, для достижения цели я должна выполнить следующие задачи:

- ознакомиться с предметной областью, проанализировать работу компании ООО «Око»;
- определить цель и задачи web-представительства;
- проанализировать и выбрать средства разработки;
- разработать web-представительство;
- разработать дизайн и серверную часть;
- рассчитать экономический эффект.

Глава 1 Функциональное моделирование предметной области

1.1 Анализ деятельности компании ООО «Око»

Как уже было указано выше, объектом исследования является деятельность туристической компании «Око». Данная туристическая компания занимается разработкой и реализацией горных маршрутов внутри Российской Федерации и за её пределами, в основном, данные маршруты выполняются в формате похода и имеют следующие подвиды:

- пешие походы с рюкзаками и палатками;
- восхождение;
- поход без рюкзаков;
- походы с детьми/семейные походы.

Далее рассмотрим эти маршруты подробнее:

Восхождение – данный вид похода отличается главным образом тем, что для него нужна хорошая физическая подготовка. Этот вид похода является наиболее сложным и всегда подразумевает некоторый риск.

Поход без рюкзаков – это поход с большей степенью комфорта, за счет отсутствия тяжестей. Данный поход предполагает, что вещи будут перевозиться машиной из точки в точку, что позволит туристам насладиться в полной мере красотой природы;

Походы с детьми/семейные походы – данный вид похода так же является более простым и комфортным. Опять же, предполагается, что туристам не нужно будет нести на себе огромные 70-литровые рюкзаки со спальниками и палатками. Вещей должно быть минимальное количество. В то же время и километраж маршрута должен быть сокращен, так как людям без рюкзаков, но с детьми будет сложно преодолевать большие маршруты;

Пеший поход с рюкзаками и палатками – данный вид похода является не только самым распространенным и разнообразным подвидом похода в компании «Око», но также и одним из самых длительных. Предполагается, что участники преодолевают определенный маршрут за 5-7 дней, при этом они

несут на себе огромные рюкзаки (60-70 литров) с необходимым оборудованием: палатка, спальник, каремат, общественное оборудование для приготовления еды, аптечка и так далее.

Помимо разработки походных маршрутов и проведения походов, компания занимается предоставлением дополнительных услуг, а именно, сдачей в аренду необходимого походного оборудования, к нему относятся:

- вместительные рюкзаки;
- палатки;
- спальные мешки;
- треккинговые палки;
- обувь для горного треккинга;
- карематы и другое оборудование, в зависимости от времени года, спроса и других факторов.

В состав компании ООО «Око» входят следующие сотрудники:

- генеральный директор;
- гиды-инструктора;
- менеджеры по работе с клиентами.

Бизнес-процессы в компании построены достаточно простым образом. Клиенты обращаются в компанию, либо же менеджеры по работе с клиентами находят клиентов и связываются с ними, уточняют детали, после чего составляется договор, и менеджер требует внести предоплату от клиента [16].

1.2 Организационно-экономическая характеристика компании ООО «Око»

Полное наименование: Общество с ограниченной ответственностью «Око».

Краткое наименование ООО «Око».

Организационно-правовая форма: Общество с ограниченной ответственностью.

Форма собственности: частная.

Организационная структура компании представлена на рисунке 1



Рисунок 1 - Организационная структура компании ООО «Око»

Компания «Око» очень молодая, в данный период времени она остро нуждается в собственном web-представительстве для продвижения своей деятельности на рынке туристических услуг. Создание устойчивого и удобного в использовании сайта поможет компании найти своих клиентов и выйти на новый уровень в туристическом бизнесе.

В настоящий момент компания имеет 3 подразделения, а точнее, сотрудничество с частными лицами в трех разных регионах, благодаря чему имеет возможность оказывать там свои услуги.

1.2 Концептуально моделирование предметной области ООО «Око»

1.2.1 Разработка и анализ бизнес-модели «Как есть»

Концептуальная модель бизнес-процесса «Как есть» представляет собой существующие бизнес-процессы компании «Око» до разработки web-представительства. Благодаря детализации данной модели можно найти

серьёзные недостатки конкретной области деятельности. Благодаря найденным недостаткам в процессе исследования появляется возможность создать новую более качественную модель бизнес-процесса «Как должно быть». Создание именно этой модели является главной целью на данном этапе исследования [12].



Рисунок 2 - Диаграмма IDEF0 верхнего уровня ООО «Око», модели «Как есть»

В имеющейся бизнес-модели входными потоками являются: заявка клиента (требования) об участии в походе, в совокупности с информацией о клиенте.

Управление происходит посредством внутреннего устава компании ООО «Око», внутренних цен на услуги и нормативных документов.

Механизмы в этой бизнес-модели – это менеджеры по работе с клиентами, программное обеспечение и средства связи и коммуникации (телефон, электронная почта, мобильные приложения и другие средства связи) [13].

Выходные потоки здесь – это подписанный договор об услуге между клиентом и компанией ООО «Око», а также отчет, который остается внутри компании.

Основная деятельность ООО «Око», ориентированная на работу с клиентами заключается в следующем:

- поступление заявки от клиента - первичная помощь и консультация клиента в выборе туристического маршрута и дополнительных услуг;
- работа с заказом – менеджер прорабатывает входные данные от клиента, фиксируется совокупная стоимость туристического маршрута и дополнительных услуг, определяются даты реализации услуги;
- занесение данных для статистики – данные фиксируются во внутренних ресурсах компании и анализируются в дальнейшем;
- отчет – создание отчета на основе всех вышеперечисленных процессов.

Ниже, на рисунке 3 представлена декомпозиция модели первого уровня «Как есть».

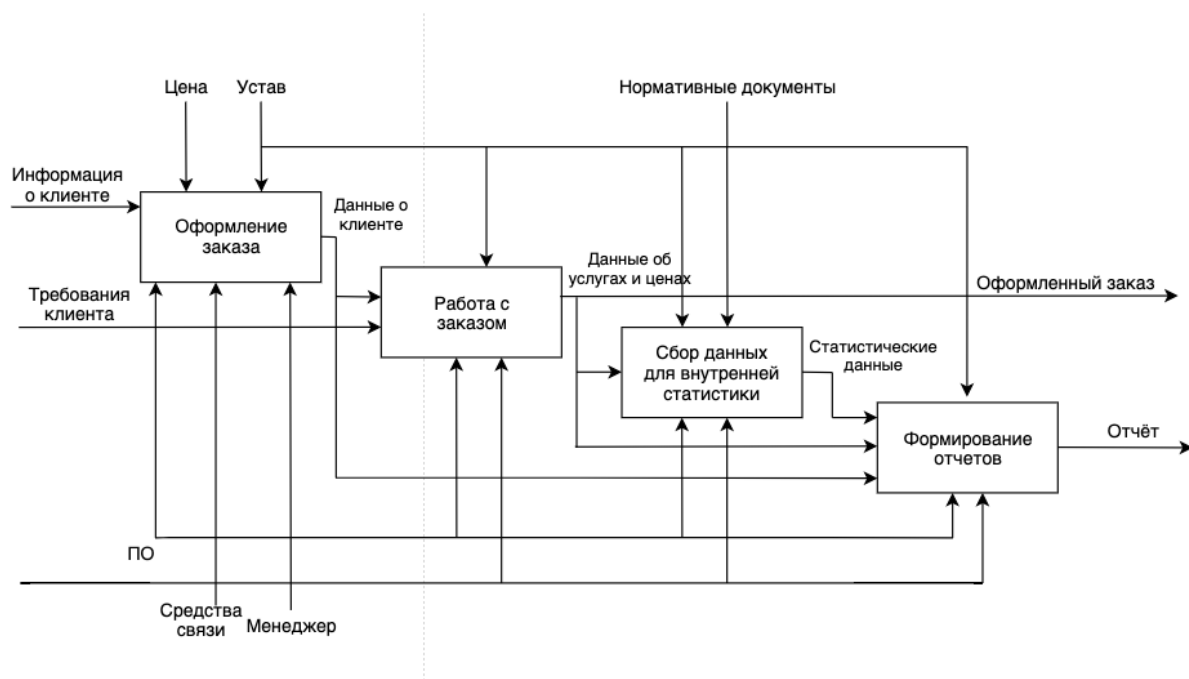


Рисунок 3 - Декомпозиция модели 1-го уровня «Как есть»

На данном этапе было определено, что процесс «Оформление заказа» в имеющемся бизнес-процессе достаточно сложен и занимает очень много времени. Это связано с тем, что клиент не может увидеть наглядно всю имеющуюся информацию о туристических услугах, датах проведения туристических походов, возможности аренды оборудования, стоимости и так далее, из-за отсутствия единого веб-ресурса, который мог бы демонстрировать всю эту информацию. В данном случае все возникающие вопросы клиент задаёт менеджеру по работе с клиентами через электронную почту, телефон и другие средства связи. Создание web-представительства для компании «Око» смогло бы в полной мере упростить вышеописанный процесс [14, 15].

1.2.2 Анализ модели и определение недостатков в существующих бизнес-процессах

Благодаря анализу модели «Как есть» мы видим, что имеющиеся в данный момент бизнес-процессы имеют ряд недостатков, а именно:

- заинтересованные лица, клиенты не могут ознакомиться наглядно со всеми услугами и ценами, которые предоставляет компания ООО «Око», без обращения к менеджерам напрямую или через средства связи;
- нельзя сделать бронь услуги без звонка менеджеру;
- вероятность того, что менеджеры укажут неверную информацию в свою базу данных достаточно велика, поскольку они принимают информацию по разным источникам, в том числе по телефону;
- так же бизнес несет существенные затраты на время, которое менеджеры по работе с клиентами тратят на информирование клиентов о ценах услуг туристической компании, рассылку прайс-листов [17].

После того, как у компании ООО «Око» появится собственное web-представительство, то есть веб-сайт, менеджеры компании смогут быстрее работать с клиентами. Помимо этого, web-представительство позволит привлечь новых клиентов, благодаря чему может заключиться большее количество договоров. То есть после внедрения web-представительства

менеджеры смогут заключать в один и тот же временной промежуток большее количество договоров, чем они делали это до его внедрения. На основе этого фактора экономическая эффективность компании значительно возрастет [18].

1.2.3 Разработка и анализ бизнес-модели «Как должно быть»

Благодаря этапу анализа бизнес-модели «Как есть» мы смогли усовершенствовать существующие ранее процессы и получили модель «Как должно быть». Данная модель отличается в первую очередь тем, что web-представительство является её частью. Ниже представлена диаграмма IDEF0 верхнего уровня ООО «Око» модели «Как должно быть» [19].



Рисунок 4 - Диаграмма IDEF0 верхнего уровня ООО «Око», модели «Как должно быть»

На рисунке 5 представлена декомпозиция модели 1-го уровня «Как должно быть».

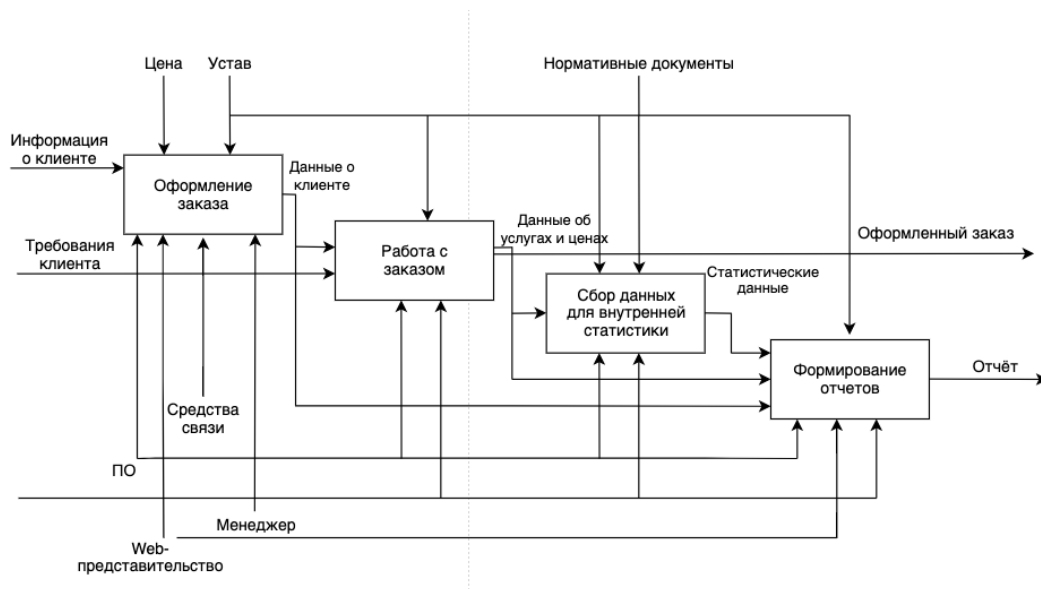


Рисунок 5 - Декомпозиция модели 1-го уровня «Как должно быть»

Благодаря внедрению web-представительства большое количество потенциальных клиентов может ознакомиться с услугами компании, не обращаясь напрямую к менеджеру, а просто посетив веб-сайт.

1.3 Анализ существующих на рынке разработок

Перейдём к анализу конкурентных туристических компаний. В настоящее время туристические сайты очень популярны. Данные сайты являются в прямом смысле визитной карточкой туристической компании, либо же туристического клуба. В последнее время, по известным причинам, связанным с вирусом COVID-19, всё большее число туристических компаний берёт ориентацию на внутренний туристический рынок Российской Федерации. Именно поэтому в последние два года конкуренция в этой сфере в нашей стране становится более острой, она же не обошла стороной и компанию «Око». Для того чтобы повысить конкурентоспособность компании ООО «Око», мне необходимо проанализировать сайты конкурентов и на основе этого разработать техническое задание на разработку собственного

web-представительства компании. Рассмотрим сайт туристической компании «Зов гор». Данная компания позиционирует себя как туристический клуб (с коммерческой основой). Ниже представлен скриншот главной страницы их сайта (Рисунок 6) [1].

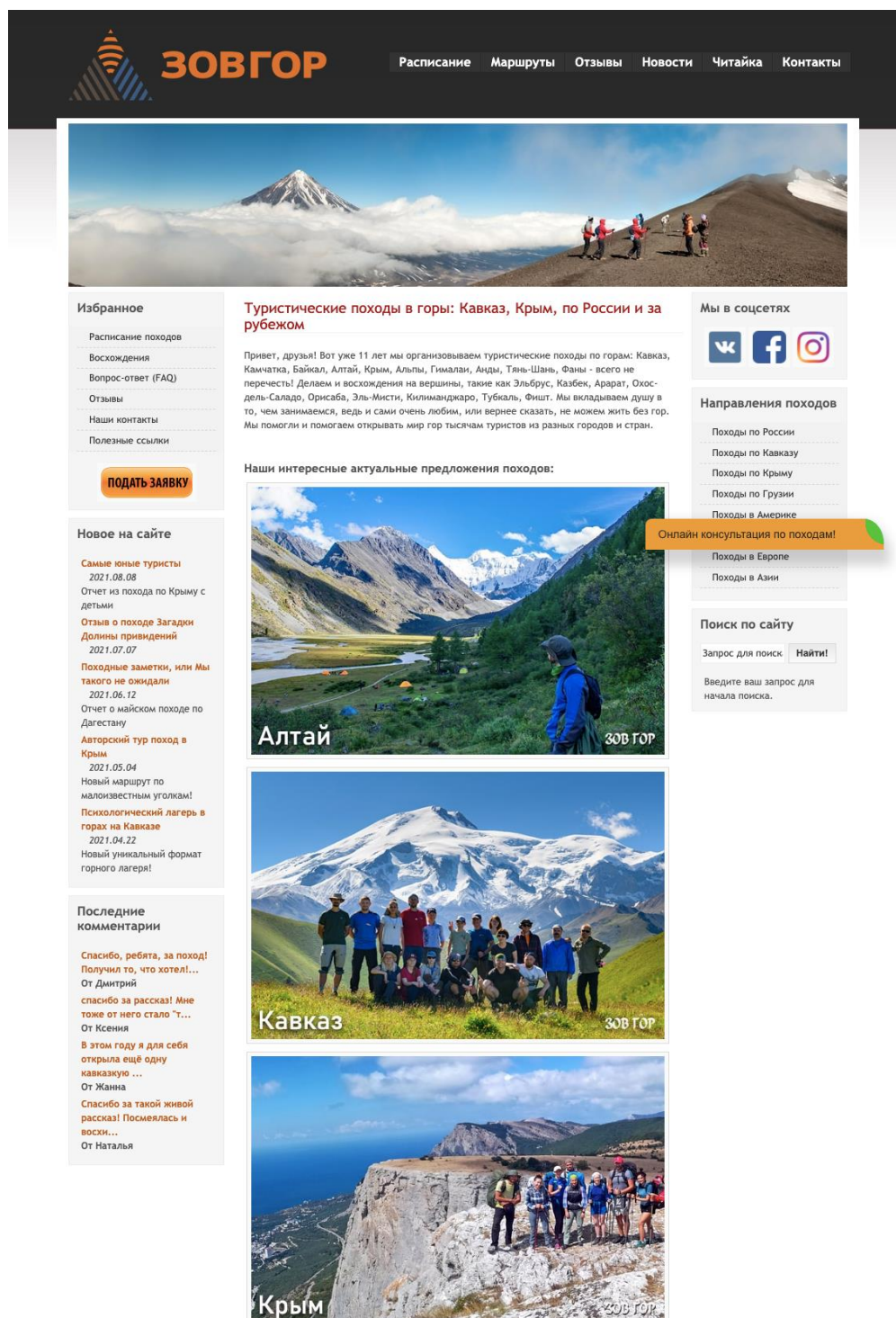


Рисунок 6 – Главная страница сайта туристической компании «Зов гор»

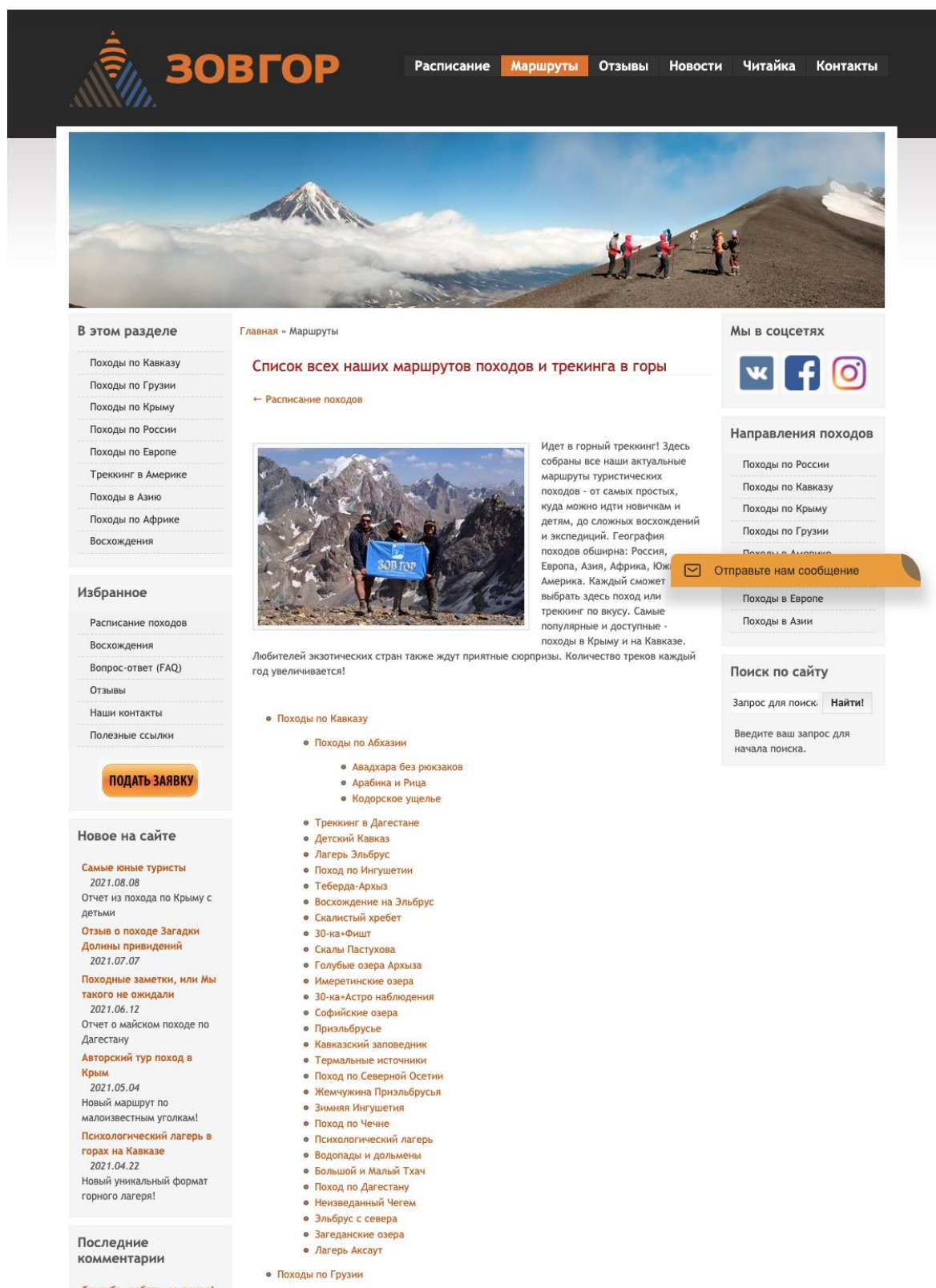


Рисунок 7 – Страница сайта туристической компании «Зов гор» со списком предлагаемых маршрутов

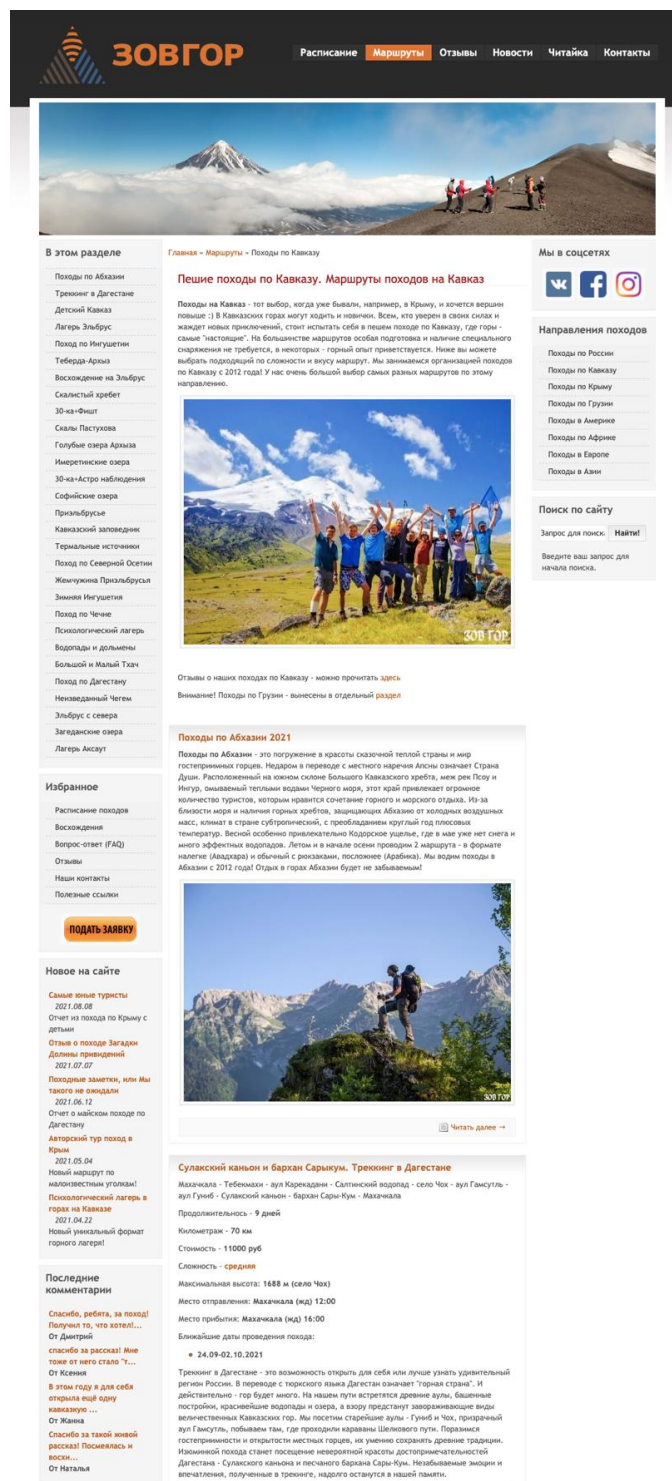


Рисунок 8 - Страница сайта туристической компании «Зов гор» с описанием маршрутов

Как видно из представленных выше скриншотов, сайт имеет современный дизайн. На первый взгляд, недостатков в нём нет, но если начать разбирать его более детально, проходить по нему «глазами клиента», то можно выявить ряд недостатков.

Первое, что бросается в глаза, это плохая визуализация карточек туристических маршрутов. Мы видим либо название маршрута, либо карточку и огромное количество информации под ней.

Пользователю придется долгое время просматривать все страницы с маршрутами, чтобы понять, что ему нужно. Но, скорее всего, он не станет этого делать и просто уйдет с сайта.

На тот случай, если даже потенциальный клиент найдет что-то для себя и захочет забронировать место в походе, то он встретится со следующей проблемой – отсутствием информации о наличии свободных мест в поход на конкретную дату.

Чтобы узнать эту информацию, человеку придется заполнить форму, что представлена на рисунке 9.



Избранное

Расписание походов

Восхождения

Вопрос-ответ (FAQ)

Отзывы

Наши контакты

Полезные ссылки

ПОДАТЬ ЗАЯВКУ

Новое на сайте

Самые юные туристы

2021.08.08

Отчет из похода по Крыму с детьми

Отзыв о походе Загадки Долины привидений

2021.07.07

Походные заметки, или Мы такого не ожидали

2021.06.12

Отчет о майском походе по Дагестану

Авторский тур поход в Крым

2021.05.04

Новый маршрут по малоизвестным уголкам!

Психологический лагерь в горах на Кавказе

2021.04.22

Новый уникальный формат горного лагеря!

Последние комментарии

Спасибо, ребята, за поход! Получил то, что хотел!...

От Дмитрий

спасибо за рассказ! Мне тоже от него стало "т..."

От Ксения

В этом году я для себя открыла ещё одну кавказскую ...

От Жанна

Спасибо за такой живой рассказ! Посмеялась и восхи...

От Наталья

Главная » Маршруты » Заявка на участие

Заявка на участие в походе

← на Главную страницу

на страницу Контакты →

- Пожалуйста, как можно подробнее заполните приведенную ниже форму! Предоставленные вами сведения нигде не разглашаются и нужны для подготовки к походу, а не ради праздного любопытства.
- Если вас несколько, укажите ФИО, даты рождения, города проживания всех участников в последнем поле.

* - отмечены поля, обязательные для заполнения.

* Название похода:

* Даты похода:

* ФИО (полностью):

* Дата рождения:

* Ваш E-mail:

* Номер телефона в международном формате (например, +79019030142):

Расскажите о себе (как с Вами лучше связываться, походный опыт, какое снаряжение есть, что нужно напрокат, имеются ли хронические заболевания, ограничения по питанию, кто идет с Вами и т.д.):

Отправить

* - обязательные поля

Отправленная заявка является подтверждением ваших серьезных намерений участвовать в походе! Предоставляя свои персональные данные, Вы даёте согласие на их обработку, хранение и использование

Мы в соцсетях



Направления походов

Походы по России

Походы по Кавказу

Походы по Крыму

Походы по Грузии

Походы в Америке

Походы по Африке

Походы в Европе

Походы в Азии

Поиск по сайту

Запрос для поиска

Найти!

Введите ваш запрос для начала поиска.

Онлайн консультация по походам!

Ссылки

Походы в горы Кавказа

Пешие походы на Алтай

Треккинг в России

Статистика

1 990

724

222

© 2010-2021 Зов гор

Карта сайта

Контакты

+79153928645 - мессенджеры

Рисунок 9 – Форма запроса

После того, как менеджер передаст информацию о наличии или отсутствии свободных мест, клиент должен будет в очередной раз ознакомиться со списком снаряжения для похода. И тут встаёт следующий вопрос, а можно ли взять напрокат часть оборудования у организаторов.

Спустя некоторое время, эту информацию удастся найти на сайте, (рисунок 10).

Для зимних походов см. здесь:

[Список снаряжения для зимнего похода по Крыму](#)

Обращаем внимание, что на многие походы рюкзак, спальник, коврик и палатку (место в палатке) можно взять у нас напрокат

Полезные статьи по теме:

[Адреса магазинов туристического снаряжения](#)

[Ткани, используемые для изготовления туристического снаряжения](#)

[Выбор обуви для похода](#)

[Как правильно выбрать палатку](#)

Рис. 10 – Вырезка с сайта конкурента

И тут снова появляются вопросы:

Какое именно оборудование можно взять?

Что есть в наличии?

Сколько это будет стоить?

Получается, что на этом этапе должна быть итерация звонка к менеджеру с вышеупомянутыми вопросами. И даже уточнив всё это, потенциальному пользователю данных услуг понадобится время, чтобы

подсчитать все затраты и понять, выгодно ли пользоваться услугами компании «Зов гор», или же лучше поискать другую компанию [2].

Таблица 1 - Сравнительный анализ аналогов

Требование/аналог	Зов гор	Глобус
Есть онлайн-калькулятор расчета стоимости услуг	-	-
Адаптивный, удобный дизайн	+	+
Есть онлайн-бронирование	-	-
Итог	1	1

Таким образом, мы видим, что для того, чтобы компания ООО «Око» имела преимущество на рынке, необходимо, чтобы web-представительство имело то, чего нет у конкурентов. А именно, онлайн-калькулятор и возможность онлайн-бронирования места в походе.

1.4 Постановка задачи на разработку

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка web-представительства (веб-сайта) для туристической компании «Око». Целью разработки веб-сайта является повышение эффективности работы компании ООО «Око» и привлечение новых клиентов, в частности, активных интернет-пользователей.

Данный веб-ресурс позволит пользователю выбрать интересный туристический маршрут, а также рассчитать стоимость этого маршрута и дополнительных услуг. От правильной постановки задачи и используемых средств разработки будет в прямом смысле зависеть успех работы компании в будущем. Не стоит забывать, что хороший веб-сайт может позволить не только

привлечь новых клиентов, но и уменьшить время взаимодействия с каждым из них, из чего следует тот факт, что менеджер может успеть заключить большее количество договоров, а это значит, что компания получит больше прибыли.

Разрабатываемое web-представительство для ООО «Око» должно отвечать следующим требованиям [3]:

- быть устойчивым;
- быть удобным для использования;
- на сайте должен присутствовать онлайн-калькулятор расчёта услуг;
- должна быть возможность онлайн-бронирования места в походе;
- хостинг должен быть в пределах РФ;

Выводы по главе 1

В 1 главе выпускной квалификационной работы был проведен анализ деятельности компании ООО «Око». На основе этого была разработана концептуальная модель бизнес-процессов внутри компании, а также были выявлены недостатки в существующей бизнес модели, после чего была разработана новая модель бизнес-процессов, модель «Как должно быть». В которой была предложена разработка web-представительства и описание того, чего позволила бы достичь данная разработка.

Глава 2 Проектирование web-представительства ООО «Око»

2.1 Логическое моделирование web-представительства ООО «Око»

Для построения логической модели данных web-представительства компании ООО «Око» будет использоваться диаграмма UML (Unified Modeling Language), то есть язык унифицированного моделирования, так как именно эта методология больше всего подходит для объектно-ориентированного проектирования [8].

2.1.1 Диаграмма вариантов использования

В частности, представить концептуальную модель проекта поможет диаграмма вариантов использования (Use Case Diagram) [9].

Данная диаграмма является совокупностью множества актеров, которые взаимодействуют с системой. Эти взаимодействия же являются в данном случае вариантами использования.

Данная диаграмма изображена на рисунке 11.

СХЕМЫ СЦЕНАРИЕВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Виктория Белова | August 04 2021

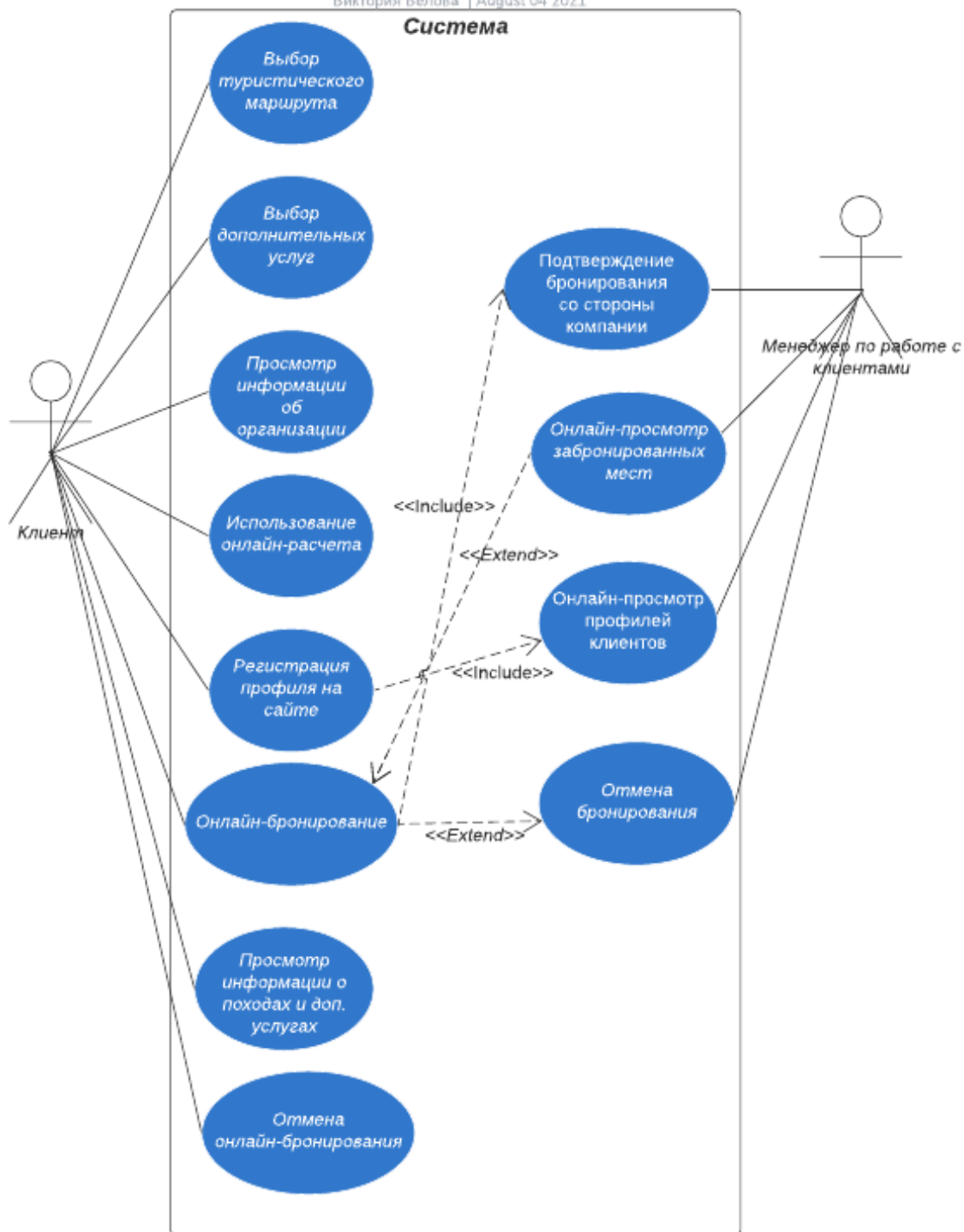


Рисунок 11 – Диаграмма вариантов использования web- представительства компании ООО «Око»

Состав диаграммы вариантов использования:

Актеры:

Клиент (посетитель сайта), его возможности:

- выбор туристического маршрута;
- выбор дополнительных услуг;
- просмотр информации об организации;
- просмотр цен на походы и дополнительные услуги;
- использование встроенного онлайн-расчета всех выбранных услуг;
- регистрация профиля на веб-сайте;
- онлайн бронирование места в походе;
- онлайн отмена бронирования места в походе;

Менеджер, его возможности:

- подтверждение бронирования со стороны компании, сбор данных для отчетности;
- онлайн просмотр забронированных мест;
- онлайн просмотр профилей клиентов.

2.1.2 Диаграмма классов

Для начала стоит ввести понятие «класса». В объектно-ориентированном программировании класс – это основной элемент, благодаря которому происходит конструирование программы, системы.

Чаще всего классы приближены к объектам реального мира и содержат сходные с реальным объектом характеристики [19].

На рисунке 12 изображена диаграмма классов модели web-представительства ООО «Око».

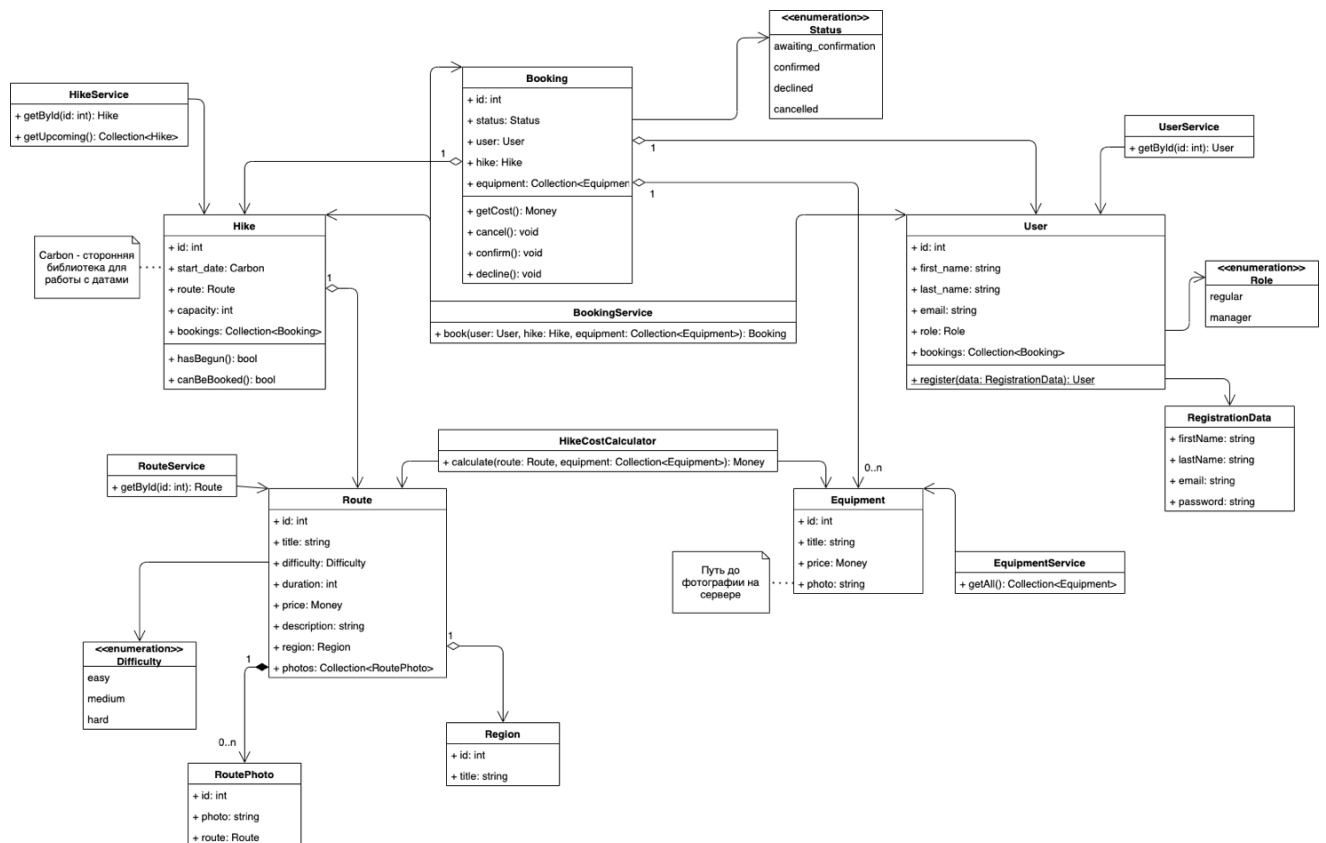


Рисунок 12 - Диаграмма классов модели web-представительства ООО «Око»

Далее будет приведено более подробное описание примененных классов:

Region – класс, содержащий информацию о регионе, в котором проходят маршруты.

Route – класс, содержащий информацию о конкретном маршруте. Содержит ссылку на объект региона, в котором проходит маршрут.

RoutePhoto – класс, представляющий фото маршрута. Содержит путь до фотографии на сервере.

Difficulty – enum, представляющий набор возможных уровней сложности маршрута.

RouteService – класс-сервис для проведения различных действий с маршрутом.

Equipment – класс, представляющий единицу экипировки, которую можно арендовать (например, палатка).

EquipmentService – класс-сервис для проведения различных действий с экипировкой.

HikeCostCalculator – класс, рассчитывающий стоимость похода на основе маршрута и арендованной экипировки.

Hike – класс, содержащий информацию о походе, включая дату начала и максимальное количество человек в группе.

HikeService – класс-сервис для проведения различных действий с походом.

User – класс, представляющий пользователя системы.

Role – enum, представляющий набор возможных ролей пользователя.

RegistrationData – класс, инкапсулирующий информацию, необходимую для регистрации пользователя.

UserService – класс-сервис для проведения различных действий с пользователем.

Booking – класс, содержащий информацию о бронировании, включая пользователя, совершившего бронирование, маршрут и арендованную экипировку.

Status – enum, представляющий набор возможных статусов бронирования.

BookingService – класс, который позволяет осуществить бронирование.

Диаграмма на рисунке 2.2 является основой дальнейшей разработки web-представительства для компании «Око».

2.1.3 Разработка логической модели данных web-представительства ООО «Око»

Любая система для корректной работы всех элементов подразумевает их структуризацию. Для того чтобы данные в системе были оптимально структурированы, в базе данных должна быть хорошо продумана

организационная логика. Таким образом, логическая модель web-представительства представляет собой систему управления базами данных. В свою очередь, данная система устанавливает конкретные правила размещения данных, а также управления ими [20].

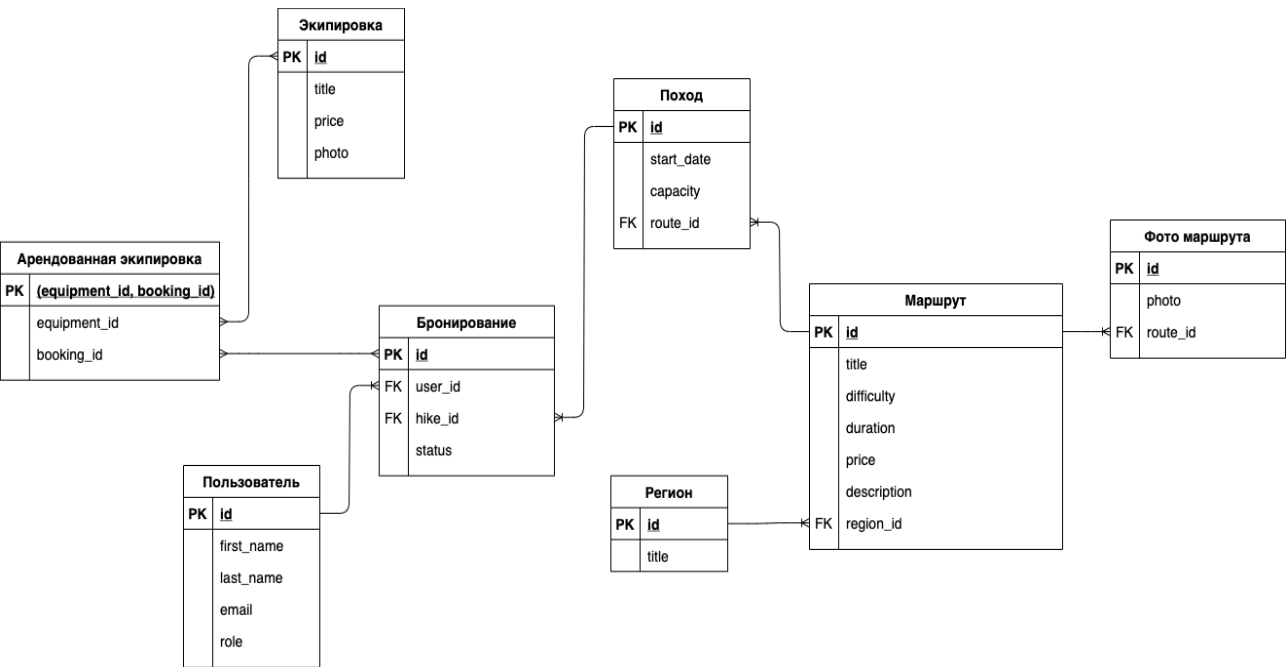


Рисунок 13 - Логическая модель данных

При построении логической модели web-представительства одну из важнейших ролей играет определение взаимосвязей данных модели [8]. Ниже, в таблицах 2 и 3 представлены данные связи.

Таблица 2 – Взаимосвязи логической модели данных (связь “один-ко-многим”)

Ключ связи	Таблица	Дочерняя таблица
region_id	Регион	Маршрут
route_id	Маршрут	Фото маршрута
route_id	Маршрут	Поход
user_id	Пользователь	Бронирование
hike_id	Поход	Бронирование

Таблица 3 – Взаимосвязи логической модели данных (связь “многие-ко-многим”)

Ключи связи	Таблица 1	Таблица 2
equipment_id, booking_id	Экипировка	Бронирование

Таблицы 2 и 3 показывают взаимосвязи логической модели данных. Они определяют связь сущностей между собой.

2.2 Разработка физической модели данных Web-представительства ООО «Око»

Физическая модель баз данных – это ещё одна модель, без которой нельзя грамотно разработать и реализовать web-представительство. Отличие данной модели от других состоит в том, что именно она определяет, как будут представляться данные.

Физическая модель web-представительство ООО «Око» представлена на рисунке 14.

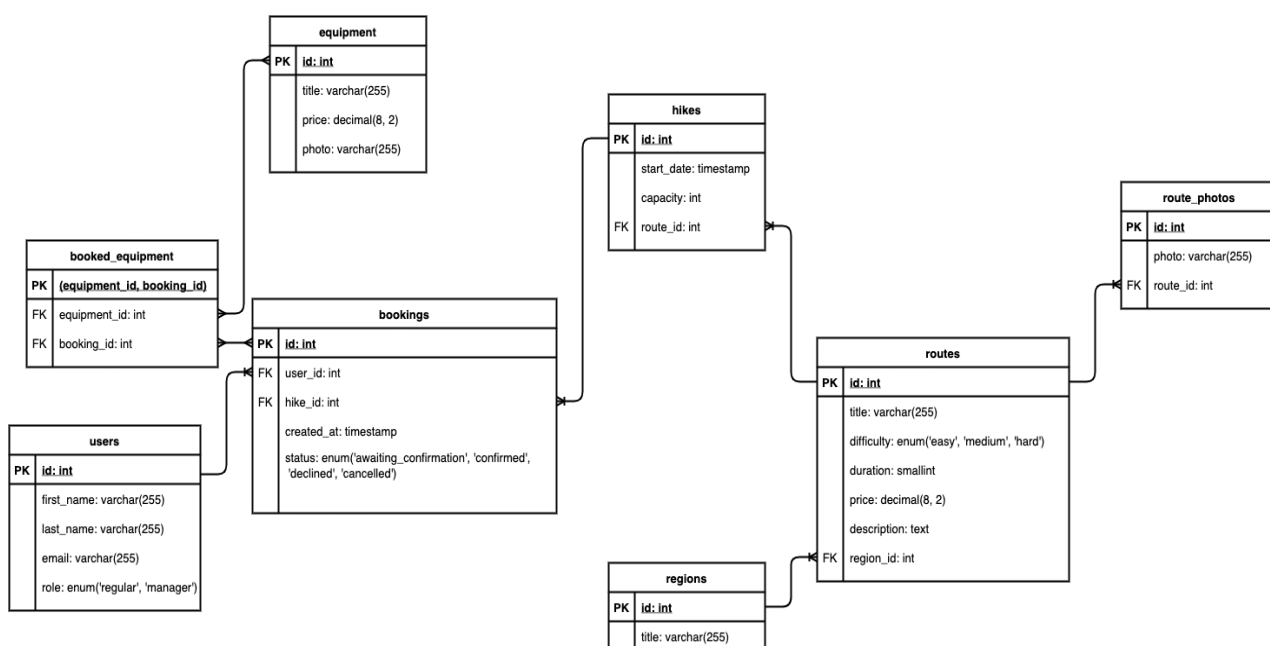


Рисунок 14 - Физическая модель web-представительства

Ниже представлена таблица со структурой данных, которая будет использоваться в дальнейшем для разработки web-представительства.

Таблица 4 – Структура баз данных

Таблица	Название поля	Тип поля	Описание поля
regions	id	int	Идентификатор региона
	title	varchar(255)	Наименование региона
routes	id	int	Идентификатор маршрута
	title	varchar(255)	Наименование маршрута
	difficulty	enum('easy', 'medium', 'hard')	Сложность маршрута
	duration	smallint	Продолжительность маршрута в днях
	price	decimal(8, 2)	Стоимость маршрута
	description	text	Описание маршрута
	region_id	int	Идентификатор региона
route_photos	id	int	Идентификатор фотографии маршрута
	photo	varchar(255)	Путь до фотографии на сервере
	route_id	int	Идентификатор маршрута
hikes	id	int	Идентификатор похода
	start_date	timestamp	Дата старта похода
	capacity	int	Максимальное количество человек в группе похода
	route_id	int	Идентификатор маршрута
users	id	int	Идентификатор пользователя
	first_name	varchar(255)	Имя пользователя
	last_name	varchar(255)	Фамилия пользователя
	email	varchar(255)	Email пользователя
	role	enum('regular', 'manager')	Роль пользователя

Продолжение таблицы 4

bookings	id	int	Идентификатор бронирования
	user_id	int	Идентификатор пользователя
	hike_id	int	Идентификатор похода
	created_at	timestamp	Дата бронирования
	status	enum('awaiting_confirmation', 'confirmed', 'declined', 'cancelled')	Статус бронирования
equipment	id	int	Идентификатор экипировки
	title	varchar(255)	Наименование экипировки
	price	decimal(8, 2)	Стоимость экипировки
	photo	varchar(255)	Путь до фотографии экипировки на сервере
booked_equipment	equipment_id	int	Идентификатор экипировки
	booking_id	int	Идентификатор бронирования

Таблица 4 описывает структуру баз данных, в рамках этой структуры сохраняются все данные, которыми оперирует серверная часть web-представительства.

2.3 Выбор и описание программных средств

Для разработки серверной части web-представительства были использованы языки PHP и MySQL [7].

PHP (Hypertext Preprocessor) – это скриптовый язык для разработки веб-приложений. В настоящее время он является одним из лидеров среди языков с помощью которых создаются динамические веб-сайты [5].

MySQL является свободной реляционной системой управления базами данных.

Для устойчивой работы web-представительства будет использована связка nginx и php-fpm. Nginx – это HTTP-сервер, который уже длительное время обслуживает многие высоконагруженные российские сайты, например, “Яндекс”, “Mail.ru”, “Вконтакте” (<https://nginx.org/ru/>) [4]. Php-fpm – это менеджер процессов для PHP. С его помощью запускаются и выполняются PHP скрипты. В связке nginx и php-fpm первый обрабатывает запросы на статический контент (картинки, видео и т.д.), а запросы на выполнение скриптов проксирует менеджеру процессов php-fpm. Такая комбинация позволяет добиться дополнительной производительности.

Php-fpm можно сконфигурировать таким образом, чтобы сервер одновременно обрабатывал некоторое количество параллельных запросов. В частности, за это отвечает настройка “pm.max_children”, которая обозначает максимальное количество дочерних процессов в пуле процессов. Эту опцию стоит конфигурировать в зависимости от текущей нагрузки приложения. Например, установив этой опции значение 3, мы сможем добиться того, что сервер сможет одновременно обработать запросы от трех клиентов и выполним требование к системе [5].

PHP имеет такую модель работы, при которой состояние между запросами не сохраняется (shared-nothing architecture). Подобная модель позволяет относительно легко осуществлять горизонтальное масштабирование путем добавления новых серверов и объединения их в кластер. Таким образом, это позволит нам быть готовым к возможному увеличению числа оборудования у заказчика [22].

Также при разработке визуальной части web-представительства для компании ООО «Око» были использованы следующие инструменты:

HTML (Hiper Text Markup of Language) – язык гипертекстовой разметки. Он является универсальным языком во всей глобальной сети интернет [3]. Благодаря нему мы можем:

Представлять и редактировать информацию в интернете, включать в текст различные элементы (изображения, видео, музыка); разрабатывать формы для взаимодействия с различными службами (поисковыми запросами и другими) [11]. Основным элементом языка HTML является тег, именно он является своеобразным кирпичом для построения страниц в веб-браузере [21].

CSS (Cascading Style Sheets) – это язык таблицы стилей. В сцепке с HTML он помогает создавать и описывать внешний вид страниц сайта. Данный язык помогает добавлять на страницы: цвет, таблицы, анимацию, позволяет менять и структурировать расположение элементов на странице и многое другое [21].

Vue.js является Фреймворком языка JavaScript. Это Фреймворк с открытым исходным кодом для создания пользовательских интерфейсов.

Помимо описанных выше языков, в процессе создания web-представительства ООО «Око» были использованы следующие программные средства:

PHPStorm – это интегрированная среда разработки (созданная компанией JetBrains) [6]. PHPStorm имеет ряд полезных инструментов, а так же поддерживает многие языки программирования и фреймворки [23].

Figma – является графическим онлайн-редактором для создания интерфейсов и их прототипов. Именно в ней разрабатывается дизайн web-представительства ООО «Око».

Далее будут описаны основные классы приложения:

Класс CreateNewUser. Данный класс предназначен для регистрации нового пользователя. В метод create передаются регистрационные данные, которые валидируются классом Validator, который предоставляет фреймворк Laravel. Далее в методе register происходит сохранение пользователя в базу данных. Метод является частью модели User. Модель наследуется от класса Illuminate\Foundation\Auth\User, который предоставляет фреймворк Laravel.

```
<?php
```

```
declare(strict_types=1);
```

```

namespace App\Actions\Fortify;

use App\Domain\User\RegistrationData;
use App\Domain\User\User;
use Illuminate\Support\Facades\Hash;
use Illuminate\Support\Facades\Validator;
use Illuminate\Validation\Rule;
use Illuminate\Validation\ValidationException;
use Laravel\Fortify\Contracts\CreatesNewUsers;

final class CreateNewUser implements CreatesNewUsers
{
    use PasswordValidationRules;
    /**
     * Validate and create a newly registered user.
     *
     * @throws ValidationException
     */
    public function create(array $input): User
    {
        Validator::make($input, [
            'first_name' => ['required', 'string', 'max:255'],
            'last_name' => ['required', 'string', 'max:255'],
            'email' => [
                'required',
                'string',
                'email',
                'max:255',
                Rule::unique(User::class),
            ],
            'password' => $this->passwordRules(),
        ])->validate();

        return User::register(new RegistrationData(
            $input['first_name'],
            $input['last_name'],
            $input['email'],
            Hash::make($input['password']),
        ));
    }
}

```

<?php


```

declare(strict_types=1);
namespace App\Domain\User;
use Illuminate\Database\Eloquent\Factories\HasFactory;
use Illuminate\Foundation\Auth\User as Authenticatable;
use Illuminate\Notifications\Notifiable;

/**
 * @property string $first_name
 * @property string $last_name
 * @property string $email
 * @property string $password
 * @property Role $role
 */
final class User extends Authenticatable
{
    use HasFactory, Notifiable;

    /**
     * The attributes that are mass assignable.
     *
     * @var array
     */
    protected $fillable = [
        'first_name',
        'last_name',
        'email',
        'password',
    ];

    /**
     * The attributes that should be hidden for arrays.
     *
     * @var array
     */
    protected $hidden = [
        'password',
        'remember_token',
    ];

    /**
     * The attributes that should be cast to native types.
     *
     * @var array
     */
    protected $casts = [
        'email_verified_at' => 'datetime',
    ];

```

```

        'role' => Role::class,
    ];

    public static function register(RegistrationData $registrationData): User
    {
        /** @noinspection PhpIncompatibleReturnTypeInspection */
        return self::query()->create([
            'first_name' => $registrationData->firstName,
            'last_name' => $registrationData->lastName,
            'email' => $registrationData->email,
            'password' => $registrationData->password,
            'role' => Role::regular(),
        ]);
    }
}

```

Класс подсчета стоимости похода. Стоимость складывается из стоимости маршрута и суммарной стоимости арендованного оборудования.

<?php

```

declare(strict_types=1);

namespace App\Domain\Hike;

use App\Domain\Equipment\Equipment;
use App\Domain\Route\Route;
use Cknow\Money\Money;
use Illuminate\Support\Collection;

final class CostCalculator
{
    public function calculate(Route $route, Collection $equipment): Money
    {
        return $route->price->add(
            $equipment->reduce(
                fn (Money $sum, Equipment $equipment): Money =>
                    $sum->add($equipment->price),
                \money(0),
            )
        );
    }
}

```

Класс бронирования. Данный класс реализует возможность онлайн-бронирования места в походе. Метод book осуществляет бронирование. Перед бронированием в приватном методе ensureBookingAllowed проверяется, что бронирование доступно. Для этого проверяется, есть ли у пользователя права на осуществление бронирования, а также проверяется, что поход можно бронировать. В случае, если любая из этих проверок не успешна, класс выбрасывает исключение. Если все проверки успешны, то производится сохранение сущности бронирования (Booking) и сущностей экипировки (Equipment) в базу данных. Для обеспечения консистентности данных в базе сохранение сущностей происходит транзакционно.

```
<?php
```

```
declare(strict_types=1);  
namespace App\Domain\Booking;
```

```
use App\Domain\Booking\Exception\BookingCouldNotBeCreated;  
use App\Domain\Booking\Exception\BookingIsNotAllowed;  
use App\Domain\Equipment\Equipment;  
use App\Domain\Hike\Hike;  
use App\Domain\User\User;  
use Illuminate\Database\ConnectionInterface;  
use Illuminate\Support\Collection;  
use Throwable;
```

```
final class BookingService  
{  
    public function __construct(private ConnectionInterface $connection)  
    {  
    }  
    public function book(User $user, Hike $hike, Collection $equipment): Booking  
    {  
        $this->ensureBookingAllowed($user, $hike);  
  
        try {  
            return $this->connection->transaction(function () use ($user, $hike,  
$equipment): Booking {  
                $booking = $this->bookHike($user, $hike);  
                $this->bookEquipment($booking, $equipment);  
  
                return $booking;  
            });  
        }  
    }  
}
```

```

    });
  } catch (Throwable $exception) {
    throw
BookingCouldNotBeCreated::becauseTransactionFailed($exception);
  }
}
private function bookHike(User $user, Hike $hike): Booking
{
  $booking = new Booking();
  $booking->user()->associate($user);
  $booking->hike()->associate($hike);
  $booking->save();
  return $booking;
}
private function bookEquipment(Booking $booking, Collection $equipment):
void
{
  $equipment->each(fn (Equipment $equipment) =>
$booking->equipment()->attach($equipment->id));
}
private function ensureBookingAllowed(User $user, Hike $hike): void
{
  if ($user->cannot('create', Booking::class)) {
    throw BookingIsNotAllowed::becauseUserIsNotAllowedToBook();
  }
  if ($hike->canNotBeBooked()) {
    throw BookingIsNotAllowed::becauseHikeCanNotBeBooked();
  }
}
}
}

```

2.4 Реализация и контрольный пример

Web-представительство туристической компании «Око» было разработано, согласно требованиям, описанным в более ранних пунктах.



Рисунок 15 – Шапка сайта ООО «Око»

На рисунке 16 представлено расписание походов, которое должно регулярно обновляться, в соответствии с сезоном и какими-либо внутренними изменениями.

| Расписание | | | | | | |
|------------|--------------------------|------|---------------|-----------|-----------|--------------|
| Регион | Название | Дней | Даты | Стоимость | Сложность | Наличие мест |
| Кавказ | Треккинг вокруг Эльбруса | 7 | 16.07 - 22.07 | 8 000 | 4/10 | Места есть |
| Кавказ | Треккинг по Лаго-Наки | 5 | 18.07 - 22.07 | 7 000 | 3/10 | Места есть |
| Камчатка | Путешествие по Камчатке | 8 | 20.07 - 27.07 | 10 000 | 4/10 | Места есть |
| Крым | Долина привидений | 5 | 01.08 - 06.08 | 7 000 | 4/10 | Мест нет |
| Крым | Через горы к морю | 5 | 10.08 - 14.08 | 7 000 | 4/10 | Места есть |

Рисунок 16 – Страница с расписанием походов ООО «Око»

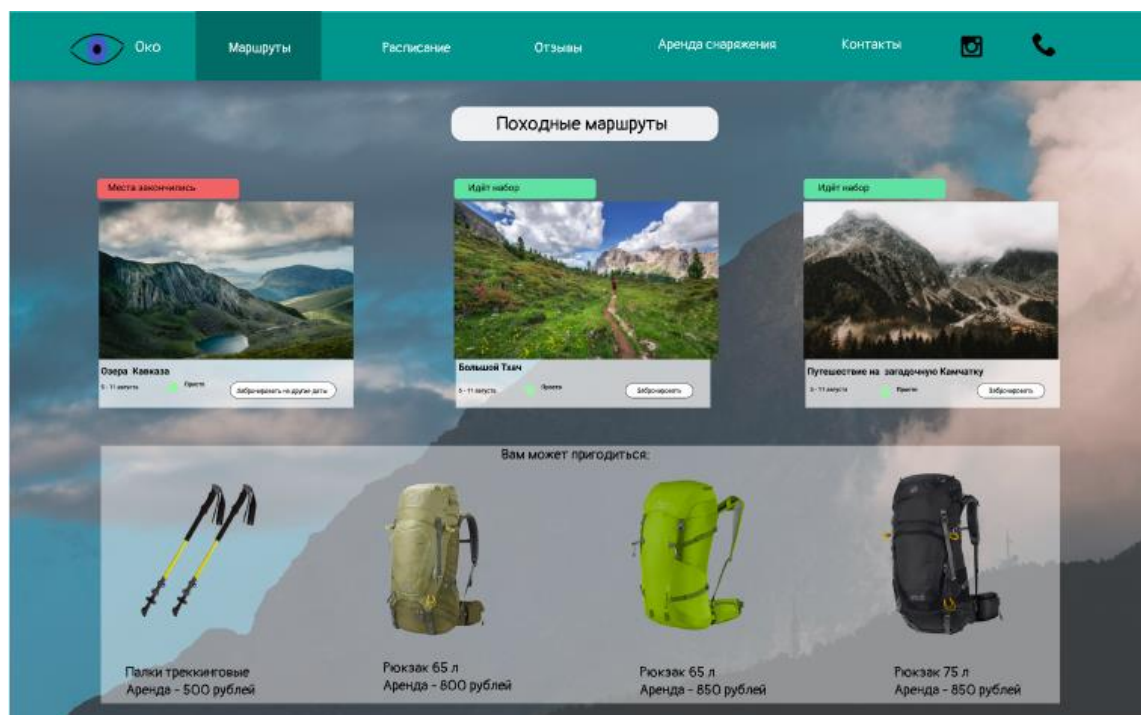


Рисунок 17 – Страница с информацией о походах

На рисунке 17 представлена информация о ближайших походах. При клике на карточку или кнопку «забронировать», откроется полная страница с описанием выбранного маршрута и возможностью онлайн-бронирования места в походе на конкретную дату. Данная страница представлена на рисунке 18.

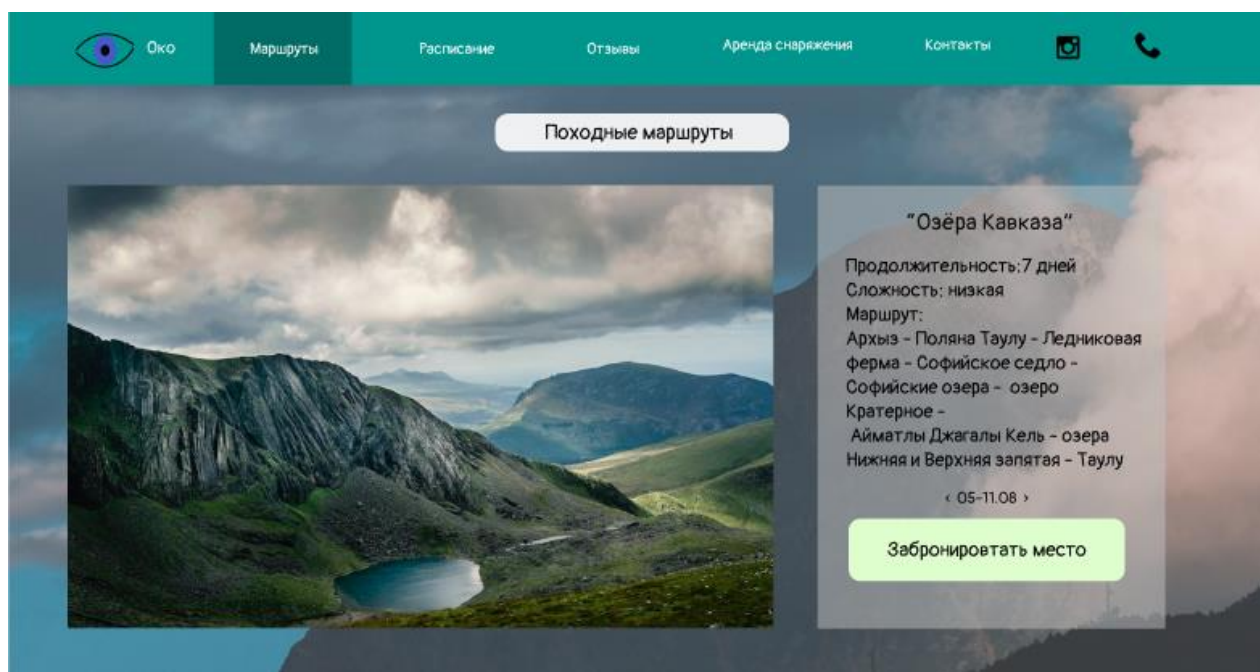


Рисунок 18 - Страница с описанием маршрута



Рисунок 19 – Страница аренды снаряжения

На рисунке 19 представлена страница с автоматическим подсчетом суммарной стоимости выбранного снаряжения для аренды на весь период похода (при условии, что клиент идёт в поход от компании ООО «Око»).

Выводы по главе 2

В процессе написания выпускной квалификационной работы на данном этапе была смоделирована логическая и физическая модели web-представительства, разработана структура баз данных, были выбраны средства разработки и разработан удобный и минималистичный интерфейс сайта.

Глава 3 Тестирование и оценка экономической эффективности разработки web-представительства

3.1 Тестирование разработанного функционала

Важным этапом в разработке и реализации любого продукта является тестирование. Тестирование необходимо для того, чтобы выявить все существующие ошибки и проблемы в работе программного кода до того, как продукт будет введён в эксплуатацию. В данной выпускной квалификационной работе будет применено Unit (юнит) тестирование.

Unit тесты позволяют проверить отдельную часть, модуль кода (например, метод или класс). Отличительная особенность unit тестов – это полная изоляция от зависимостей программного кода, но при этом все зависимости заменяются заглушками (mock). В языке PHP unit тесты пишутся с использованием фреймворка PHPUnit, позволяя в полной мере проверить бизнес-логику тестируемого компонента. Далее будет показан программный код unit тестирования для проверки модуля онлайн-бронирования.

```
<?php
declare(strict_types=1);
namespace Tests\Feature;
use App\Domain\Booking\Booking;
use App\Domain\Booking\Status;
use App\Domain\Equipment\Equipment;
use App\Domain\Hike\Hike;
use App\Domain\User\User;
use Illuminate\Foundation\Testing\RefreshDatabase;
use Illuminate\Support\Collection;
use Illuminate\Testing\TestResponse;
use Tests\TestCase;

final class BookingTest extends TestCase
{
    use RefreshDatabase;

    public function testMakeBooking(): void
    {
```



```

        ['user' => $user, 'hike' => $hike, 'equipment' => $equipment] =
$this->fixtureDatabase();

        $response = $this->requestBooking($user, $hike, $equipment);

        /** @var Booking|null $booking */
        $booking = Booking::query()->where(['user_id' => $user->id, 'hike_id' =>
$hike->id])->first();

        $this->assertBookingWasMade($booking);

        $this->assertAllEquipmentWasBooked($equipment, $booking->equipment);

        $response
            ->assertStatus(201)
            ->assertJson([
                'id' => $booking->id,
                'hike_id' => $hike->id,
                'user_id' => $user->id,
            ]);

        $this->assertAllEquipmentIsInResponse($equipment, $response);
    }

    /**
     * @return array{user: User, hike: Hike, equipment: Collection}
     */
    private function fixtureDatabase(): array
    {
        return [
            'user' => User::factory()->create(),
            'hike' => Hike::factory()->create(),
            'equipment' => Equipment::factory()->count(3)->create(),
        ];
    }

    private function requestBooking(User $user, Hike $hike, Collection
$equipment): TestResponse
    {
        return $this->actingAs($user)->postJson('/api/bookings', [
            'userId' => $user->id,
            'hikeId' => $hike->id,
            'equipmentIds' => $equipment->pluck('id')->all(),
        ]);
    }

```

```

private function assertBookingWasMade(?Booking $booking): void
{
    $this->assertNotNull($booking, 'Could not find booking in the database');
    $this->assertTrue(
        $booking->status->equals(Status::awaiting_confirmation()),
        'Booking has incorrect status',
    );
}

private function assertAllEquipmentWasBooked(Collection
$expectedEquipment, Collection $actualEquipment): void
{
    $this->assertCount(
        $expectedEquipment->count(),
        $actualEquipment,
        sprintf(
            'Actual number of booked equipment %d does not match expected %d',
            $actualEquipment->count(),
            $expectedEquipment->count()
        )
    );

    $expectedEquipmentById = $expectedEquipment->keyBy('id');

    /** @var Equipment $equipment */
    foreach ($actualEquipment as $equipment) {
        $this->assertArrayHasKey(
            $equipment->id,
            $expectedEquipmentById,
            sprintf('Equipment with id %d was not expected to be booked',
$equipment->id),
        );
        $this->assertTrue(
            $equipment->is($expectedEquipmentById[$equipment->id]),
            'Wrong equipment was booked'
        );
    }
}

private function assertAllEquipmentIsInResponse(Collection
$expectedEquipment, TestResponse $response): void
{
    $equipmentInResponse = $response->json('equipment_ids');

```

```

$this->assertNotNull($equipmentInResponse, 'There is no equipment in
response');

foreach ($equipmentInResponse as $equipmentId) {
    $this->assertArrayHasKey(
        $equipmentId,
        $expectedEquipment->keyBy('id'),
        sprintf('Equipment with id %d was expected, but was not returned in
response', $equipmentId),
    );
}
}
}

```

Данный код является тестом на создание бронирования по API. Мы создали тестового пользователя, от лица которого будет отправлен запрос на бронирование к API, помимо пользователя мы создали тестовый походный маршрут и тестовую экипировку. После этого, посредством использования средства тестирования, предоставляемого Laravel, мы отправляем POST запрос к API бронирования с использованием созданных тестовых данных. После получения ответа от API мы проверяем, что в базе данных было создано бронирование со статусом «awaiting_confirmation».

Также мы проверяем, что вся тестовая экипировка тоже была создана в базе и привязана к созданному тестовому бронированию. Далее мы проверяем сам ответ от API, а именно, что он вернулся с HTTP кодом 201, а также, что в JSON теле ответа содержатся Id созданного бронирования, Id забронированного похода, Id пользователя, совершившего бронирование и массив Id экипировки, которая также была забронирована.

3.2 Описание методики расчета экономической эффективности от внедрения web-представительства в ООО «Око»

Для расчета экономической эффективности от внедрения web-представительства в ООО «Око» необходимо проанализировать эффективность работы компании до и после внедрения web-

представительства. Для точной оценки проделанной работы требуется сделать расчет затрат показателей.

Для расчета прямого эффекта от разработанного web-представительства будут рассмотрены следующие показатели трудовых затрат:

1) Абсолютное снижение трудовых затрат ΔT :

$$\Delta T = T_0 - T_1 \quad (1)$$

В данном случае T_0 – это время, которое затрачивается менеджером на работу с одним клиентом в базовом варианте, то есть до внедрения web-представительства. Соответственно, T_1 — это время, которое будет затрачено менеджером на работу с клиентом в проектном варианте (после внедрения web-представительства).

2) Коэффициент относительного снижения трудозатрат K_T . Он будет рассчитан в процентах по следующей формуле:

$$K_T = (\Delta T / T_0) \cdot 100\%. \quad (2)$$

3) Индекс снижения трудовых затрат Y_T , при использовании формулы:

$$Y_T = T_0 / T_1. \quad (3)$$

Так же необходимо сделать расчет стоимостных показателей, а именно:

1) Абсолютное снижение стоимостных затрат, будет рассчитано по формуле:

$$\Delta C = C_0 - C_1. \quad (4)$$

В данном случае C_0 – это стоимостные затраты на обработку информации до внедрения web-представительства, а C_1 - это стоимостные затраты после его внедрения.

2) Коэффициент относительного снижения стоимостных затрат K_c , который будет рассчитываться в процентах по следующей формуле:

$$K_c = (\Delta C / C_0) \cdot 100\%. \quad (5)$$

3) Индекс снижения стоимостных затрат Y_c :

$$Y_c = C_0 / C_1. \quad (6)$$

Индекс Y_c и коэффициент K_c показывают характеристику роста производительности труда благодаря внедрению экономичного варианта проекта.

Кроме рассмотренных выше показателей будет рассчитан срок окупаемости затрат на внедрение web-представительства. Он будет рассчитан по формуле:

$$T_{OK} = K_{\Pi} / \Delta C. \quad (7)$$

В данной формуле K_{Π} – это капитальные затраты на разработку проекта.

3.3 Расчет затрат на разработку web-представительства ООО «Око»

Следующий шаг в оценке экономической эффективности проекта – расчет показателей по методике, описанной в главе 3.1.

В туристической компании ООО «Око» заработная плата менеджеров по работе с клиентами является прямой сдельной. То есть менеджер имеет месячный оклад, при занятости 8 часов в день 5 дней в неделю. Из которого можно рассчитать фактическую ставку за час. Заработная плата выплачивается по количеству фактически отработанных часов. Ежедневно

менеджер по работе с клиентами занимается рядом дел, конечной целью которых является заключение договора на предоставление туристической услуги клиенту. Обычно, с каждой заявкой менеджер работает по следующей схеме: консультирует клиента; уточняет детали, оформляет договор; получает оплату; следит за выполнением условий договора со стороны компании и занимается внутренней отчетностью.

Благодаря внедрению web-представительства менеджер по работе с клиентами будет тратить меньше времени на консультирование (за счет предоставления информации на сайте, так как ему не нужно будет проговаривать всю актуальную информацию, а просто ссылаться на неё), кроме этого ему не нужно будет уточнять детали для заключения договора, так как вся информация о бронировании места в походе и о дополнительных услугах будет приходить ему на почту. На выполнение основных обязанностей время может снизиться следующим образом:

Консультация - с 30 мин до 15 мин;

Оформление/подтверждение оформления при онлайн-бронировании – с 30 мин до 15 мин;

Формирование отчета по заказу – с 60 мин до 30 мин.

Так, на обработку одного заказа в базовом варианте суммарно уходит:

$$T_0 = 30 \text{ мин} + 30 \text{ мин} + 60 \text{ мин} = 120 \text{ мин} = 2 \text{ ч}$$

Отсюда так же следует, что в модифицированном варианте трудовые затраты будут равны:

$$T_1 = 15 \text{ мин} + 15 \text{ мин} + 30 \text{ мин} = 60 \text{ мин} = 1 \text{ ч}$$

Абсолютное снижение трудовых затрат ΔT будет равно:

$$\Delta T = T_0 - T_1 = 2 \text{ ч} - 1 \text{ ч} = 1 \text{ ч}$$

Следующий шаг – расчёт экономической эффективности.

$$K_r = (DT / T_0) \cdot 100\% = (1/2) \cdot 100\% = 50\%$$

Исходя из этого, можно утверждать, что время на обработку 1 клиентского обращения и оформления заказа сокращается на 50%, то есть в 2 раза.

Индекс снижения трудовых затрат в нашем случае будет рассчитан по формуле 3:

$$Y_T = T_0 / T_1 = 2/1=2.$$

Следующим шагом необходимо рассмотреть абсолютное снижение стоимостных затрат. Чтобы его рассчитать, необходимо вычислить сколько стоит 1 час работы менеджера по работе с клиентами. Ранее было упомянуто, что менеджеры работают по окладу. Оклад менеджера по работе с клиентами составляет 30 000 рублей в месяц, при условии 8 часов работы и пятидневной рабочей неделе. В среднем в месяце 22 рабочих дня. Соответственно, час работы менеджера будет стоить:

$$30\,000 / (8 \cdot 22) = 171 \text{ рубль}$$

Так, как до внедрения web-представительства обработка одной заявки занимала 2 ч, соответственно, стоимость обработки одной заявки равна:

$$C_0 = 171 \cdot 2 = 242 \text{ рубля.}$$

Поскольку после внедрения проекта обработка одной заявки занимает 1 час, её стоимость составляет $C_1 = 171$ рубль.

В то время как абсолютное снижение стоимостных затрат будет:

$$\Delta C = C_0 - C_1 = 242 - 171 = 171 \text{ рубль}$$

По формуле 5 коэффициент стоимостных затрат равен:

$$K_c = (\Delta C / C_0) \cdot 100\% = 171 / 242 \cdot 100\% = 50\%$$

Индекс снижения стоимостных затрат (6) Y_C равен:

$$Y_C = C_0 / C_1 = 242 / 171 = 2$$

Таким образом, рост производительности труда повысится в два раза при внедрении web-представительства. Уже на основе этого можно сказать, что проект эффективен.

Необходимо так же узнать срок окупаемости затрат на разработку и внедрение проекта по формуле 8. Для этого следует рассчитать капитальные затраты на проект – то есть затраты, предназначенные для разработки и обслуживания web-представительства. Данные затраты указаны в таблице 5.

Таблица 5 – затраты на разработку сайта и годовое обслуживание

| Название ПО | Срок использования | Стоимость (руб.) |
|----------------------------------|--------------------|---|
| Разработка web-представительства | 3 месяца | 10 000 |
| Figma | 3 месяца | Бесплатно |
| Php Storm | 28 дней | 170\$/год= 12 580 рублей, в проекте была использована бесплатная пробная версия (30 дней) |
| Хостинг и домен | 1 год | 2600 |
| Браузер Google Chrome | 1 год | Бесплатно |
| Обслуживание (сопровождение) | 1 год | 5000 |
| Итого: | | 17 600 |

Для корректного расчёта срока окупаемости проекта, необходимо узнать значение абсолютной стоимости снижения затрат за год. Для этого возьмём ранее рассчитанный показатель за месяц и увеличим на 12.

$$\Delta C \cdot 12 = 171 \cdot 12 = 2052 \text{ рубля в год.}$$

$$T_{OK} = K_{П} / \Delta C = 17\,600 / 2052 = 8,58 \text{ месяцев.}$$

Получается, что проект окупится немного меньше, чем за 9 месяцев.

Для наглядности все полученные в ходе расчетов данные, показывающие эффективность от внедрения web-представительства занесены в таблицу 6.

Таблица 6 – Показатели эффективности от внедрения web-представительства

| Трудоемкость | Затраты | | Абсолютное изменение затрат | Коэффициент изменения затрат | Индекс изменения затрат |
|--------------|-----------------|-------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------|
| | Базовый вариант | Проектный вариант | | | |
| | T_0 (час) | T_1 (час) | | | |
| | 2ч | 1ч | | | |
| Стоимость | 171 | 242 | 171 | 50% | 2 |

Данная таблица ещё раз показывает, что разработка и внедрение web-представительства в работу ООО «Око» является экономически эффективным решением. Его внедрение позволяет оптимизировать работу компании в 2 раза.

Выводы по главе 3

В 3 главе был протестирован модуль онлайн-бронирования с помощью Unit тестирования, так же была описана методика расчета экономической эффективности проекта. Были сделаны расчеты показателей, которые доказали, что проект экономически эффективен и способен вывести компанию ООО «Око» на новый уровень, оптимизируя внутренние ресурсы в 2 раза.

Заключение

Целью выпускной квалификационной работы была разработка web-представительства для туристической компании ООО «Око». Для достижения этой цели были решены следующие задачи:

- ознакомление с предметной областью, анализ работы компании ООО «Око»;
- были определены цели и задачи веб-представительства;
- был проведён анализ и выбраны средства разработки;
- разработан дизайн интерфейса;
- разработано веб-представительство;
- разработана серверную часть;
- был протестирован модуль онлайн-бронирования;
- рассчитана экономическая эффективность.
- все поставленные задачи были достигнуты, web-представительство было разработано, а значит, цель достигнута.

Кроме того, на этапе расчета экономической эффективности было выяснено, что проект является эффективным и позволяет оптимизировать работу менеджеров по работе с клиентами в два раза. Что позволит либо сократить издержки до двух раз, либо до 2-х раз больше принять клиентов. Оба варианта принесут компании большую прибыль, чем она была до внедрения web-представительства. Как было рассчитано ранее, проект окупится меньше, чем через 9 месяцев.

В целом, компания ООО «Око» сможет выйти на более глобальный уровень и получить огромное количество новых клиентов через глобальную сеть, так как её web-представительство соответствует современным стандартам.

Список используемых источников

1. Туристический клуб Зов гор [Электронный ресурс] – URL: <https://zovgor.com> (дата обращения: 20.04.2021)
2. Туристической клуб Глобус [Электронный ресурс] – URL: <https://www.kavkaz-travel.ru/> (дата обращения: 20.04.2021)
3. Htmlbook [Электронный ресурс] – URL: <http://htmlbook.ru/css3>. (дата обращения: 09.03.2021)
4. Web server Nginx [Электронный ресурс] – URL: <https://nginx.org/ru/> (дата обращения: 15.06.2021)
5. PHP [Электронный ресурс] – URL: <https://www.php.net/> (дата обращения: 18.07.2021)
6. Jet Brains – Webstorm [Электронный ресурс] – URL: <https://www.jetbrains.com/webstorm/> (дата обращения: 29.05.2021)
7. MySQL [Электронный ресурс] – URL: <https://www.mysql.com/> (дата обращения: 29.05.2021)
8. Буренин, С.Н. Web-программирование и базы данных. Учебный практикум/С.Н. Буренин. – М.: Моск. Гуманит. Ун-т, 2014. – 120с.
9. Варзунов, А. В. Анализ и управление бизнес-процессами : учебное пособие / А. В. Варзунов, Е. К. Торосян, Л. П. Сажнева. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2016. — 114 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65772.html> (дата обращения: 29.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
10. Еропкина, А. С. Современные информационные технологии для автоматизации бизнес-процессов / А. С. Еропкина, Ю. А. Зобнин. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2018. — 156 с. — ISBN 978-5-9961-1709-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83729.html> (дата обращения: 29.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

11. Кириченко, А. В. Динамические сайты на HTML, CSS, Javascript И Bootstrap. Практика, практика и только практика / А. В. Кириченко, Е. В. Дубовик. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2018. — 272 с. — ISBN 978-5-94387-763-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/77578.html> (дата обращения: 10.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
12. Кравченко, А. В. Моделирование бизнес-процессов : учебное пособие / А. В. Кравченко, Е. В. Драгунова, Ю. В. Кириллов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 367 с. — ISBN 978-5-7782-4159-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99351.html> (дата обращения: 29.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
13. Маковий К.А., Разработка информационной системы учета групповых экскурсионных туров / К.А. Маковий, А.Н. Зеленина, Р.Р. Шишкин // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2017. № 2 (17). С. 17.
14. Моделирование бизнес-процессов : учебное пособие / А. Н. Байдаков, О. С. Звягинцева, А. В. Назаренко [и др.]. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. — 180 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/76036.html> (дата обращения: 29.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
15. Молоткова, Н. В. Реинжиниринг бизнес-процессов : учебное пособие / Н. В. Молоткова, Д. Л. Хазанова. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-2123-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99785.html> (дата обращения: 10.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

16. Мкртычев, С.В., Гущина О.М., Очеповский А.В. Электронное учебно-методическое пособие. Прикладная информатика. Бакалаврская работа. 2019 г.

17. Реинжиниринг бизнес-процессов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / А. О. Блинов, О. С. Рудакова, В. Я. Захаров, И. В. Захаров ; под редакцией А. О. Блинова. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 343 с. — ISBN 978-5-238-01823-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81841.html> (дата обращения: 29.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

18. Сорокин, А. А. Реинжиниринг бизнес-процессов : учебное пособие / А. А. Сорокин, А. Ю. Орлова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 212 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63003.html> (дата обращения: 29.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

19. Силич, В. А. Моделирование и анализ бизнес-процессов : учебное пособие / В. А. Силич, М. П. Силич. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. — 212 с. — ISBN 978-5-86889-511-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13890.html> (дата обращения: 29.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

20. Тараканов О.В. Базы данных /Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ». ООО «Научно-издательский центр ИНФРАМ»; Москва, 2020.

21. Ben Frain Responsive Web Design with HTML5 and CSS: Develop future-proof responsive websites using the latest HTML5 and CSS techniques, 3rd Edition, 2020, - 376 с

22. David Powers PHP 7 Solutions: Dynamic Web Design Made Easy, 2019 - 541 с.

23. Jet Brains – Webstorm [Электронный ресурс] WebStorm: The Smartest JavaScript IDE by JetBrains <https://www.jetbrains.com/webstorm/> (дата обращения: 10.06.2021)