

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»
Факультет программной инженерии и компьютерной техники**

**ВЫПУСКНАЯ АТТЕСТАЦИОННАЯ РАБОТА
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ВЕБ-РЕСУРСА»**

Автор: Лощенков А. А.

Направление подготовки:

«Веб-разработчик»

Руководитель: Сивинский С. А.

Санкт-Петербург, 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	2
1. СТРУКТУРА САЙТА.....	7
2. ОБЗОР ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	13
3. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ВЕБ-САЙТА МАГАЗИНА СРЕДСТВ СВЯЗИ	17
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	23
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	24
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	28

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность аттестационной работы

Всемирная паутина существует уже около 30-ти лет. За это время она вызвала настоящую революцию в информационных технологиях и дала мощный толчок развитию Интернета, который стал популярным средством для обмена информацией. В настоящее время Интернет присутствует во всех сферах жизни, а подключиться к нему можно практически с любого современного устройства (смартфона, планшета, ноутбука, персонального компьютера, игровой приставки, телевизора и т. п.) [1].

По результатам опроса, проведенного в феврале 2022 года, 75 % граждан России пользуются Интернетом ежедневно, 7 % — несколько раз в неделю, 2 % — несколько раз в месяц [2]. Интернет позволяет людям общаться в социальных сетях, развлекаться, обучаться, совершать покупки, вести блоги, делиться своим творчеством, удаленно предоставлять услуги и консультации, а также совместно работать над проектами в составе коллективов, расположенных в разных городах и даже странах.

С началом пандемии, связанной с COVID-19, изменилось покупательское поведение потребителей, вынужденных в связи с самоизоляцией отказаться от офлайн-покупок, а многие компании во всем мире и в России вынуждены были прекратить офлайн-продажи и перейти на продажи онлайн, в связи с чем резко усилился рост рынка электронной коммерции [3]. Согласно прогнозам экспертов, объемы электронной торговли в ближайшие годы будут только расти [4].

В этих условиях для любой компании, предлагающей свои товары или услуги, важно ее позиционирование в сети. В настоящее время человек, скорее всего, откажется от взаимодействия с компанией, о которой нет информации в Интернете. Веб-сайт компании представляет собой, по сути, лицо бизнеса в Интернете, передает потенциальным клиентам и бизнес-партнерам миссию и основные принципы компании, показывает преимущества над конкурентами,

экспертность персонала, позволяет проводить опросы, анкеты, голосования, чтобы лучше узнать потребности покупателей, проводить программы лояльности, мотивирующие клиентов покупать чаще и на большие суммы, оповещать их о появлении новых товаров и услуг, акциях и скидках. Веб-сайт онлайн-магазина позволяет расширить географию и объемы торговли, т. к. сервис доступен круглосуточно 365 дней в году, автоматизировать процесс продаж, сэкономить на персонале и помещениях. Благодаря этому интернет-магазины могут предложить своим клиентам более низкие цены, чем оффлайн-магазины, делая покупки в Интернете более привлекательными, а также избавить покупателей от траты времени на поездки и посещение магазинов. Даже крупные сети розничной торговли развивают свои интернет-магазины и стимулируют своих клиентов делать покупки именно там, давая бонусы и скидки за заказ и оплату в Интернете [5].

В последние годы пользователи все больше используют мобильные устройства для работы и отдыха, а персональные компьютеры и ноутбуки остаются средством потребления контента для все меньшего числа людей. По итогам 2021 года на долю мобильного трафика в России приходится рекордные 83 %. Эксперты прогнозируют, что к 2025 году доля мобильного трафика достигнет 85–86 % [6].

Современный веб-сайт должен быть спроектирован таким образом, чтобы с ним было удобно работать на устройствах с разным размером экрана. RWD (Responsive Web Design — адаптивный или отзывчивый веб-дизайн) обеспечивает наиболее оптимальный макет для каждого устройства. Он основан на предоставлении всем устройствам одного HTML-документа с одним интернет-адресом (URL), но на применении при этом разных таблиц стилей (CSS) в зависимости от размера экрана [1]. Нужно отметить, что в Google и Яндекс адаптированные веб-сайты находятся в мобильной выдаче выше, чем неадаптированные, поэтому адаптивный дизайн способен стать источником потенциальных мобильных клиентов, важных для развития бизнеса.

На позицию сайта в поисковой выдаче влияет также скорость открытия веб-страниц. Google и Яндекс отдают предпочтение «легковесным» сайтам, особенно в мобильной версии. Время, за которое страницы сайта появляются на экране устройства, зависит не только от скорости соединения, но и от объема исходного кода HTML, CSS и JavaScript, размера файлов изображений и многих других факторов, которые нужно учесть на этапе проектирования и верстки [7].

Согласно исследованиям, почти треть аудитории покинет веб-сайт, если он будет грузиться более двух секунд. Скорее всего, эти пользователи уйдут на другой сайт и не вернутся обратно [1]. Таким образом, для успешного продвижения сайта важна также оптимизация скорости загрузки каждой из его страниц.

Для SEO (Search Engine Optimization — поисковая оптимизация) проводится ряд мероприятий, в частности, на страницы сайта добавляются метатеги, которые используются поисковыми машинами для того, чтобы лучше понимать информацию на страницах и предоставлять наиболее релевантные результаты в поисковых запросах пользователей.

Посетители сайта могут делать репосты его страниц в соцсетях. Сформировать привлекательный вид репостов страниц сайта в популярных соцсетях и мессенджерах помогает микроразметка. По репостам на сайт будут приходить новые посетители. Кроме того, публикация микроразметки делает информацию доступной Google, Яндекс, а также любым другим приложениям, собирающим информацию в сети. Таким образом, микроразметка помогает в продвижении сайта в соцсетях, в распространении полезной для потребителя информации с целью повышения узнаваемости бренда и привлечения новых клиентов.

Тема разработки веб-сайта, отвечающего современным требованиям, является актуальной и востребованной.

Целью аттестационной работы является приобретение теоретических знаний и практических навыков по созданию веб-сайта интернет-магазина с применением современных средств разработки.

Для реализации указанной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- провести анализ аналогичных веб-сайтов в сети Интернет;
- разработать структуру и дизайн-проект сайта;
- провести анализ программного обеспечения и онлайн-инструментов, применяемых для создания веб-сайта;
- описать основные этапы процесса создания веб-сайта;
- сформировать SEO-теги для страниц веб-сайта;
- сформировать привлекательный вид репостов страниц сайта в популярных соцсетях и мессенджерах;
- адаптировать веб-сайт так, чтобы с ним было удобно работать на устройствах с разным размером экрана (мониторе настольного компьютера, ноутбуке, планшете, смартфоне и т. п.) и произвести анализ работоспособности веб-сайта на различных разрешениях экрана и в различных браузерах;
- выполнить оптимизацию скорости загрузки страниц и провести анализ скорости открытия веб-страниц сайта;
- произвести валидацию и минимизацию кода HTML и CSS.

Результат работы — создание веб-сайта, полноценно отображающего пользовательский интерфейс фирменного веб-сайта интернет-магазина средств связи. В будущем планируется добавить систему управления сайтом с графическим интерфейсом и серверную (back-end) часть для того, чтобы веб-сайт стал полнофункциональным. Предполагается, что созданный сайт будет конкурентноспособным, повысит узнаваемость бренда и привлечет новых клиентов.

Данная аттестационная работа состоит из следующих частей:

- первая часть описывает структуру сайта, сформированную по результатам анализа уже существующих сайтов со схожей тематикой;

- вторая часть содержит обоснование выбора технологий для создания данного веб-сайта;
- третья часть раскрывает способ, которым был создан веб-сайт, то, каким образом выбранные технологии, фреймворки, программное обеспечение и онлайн-инструменты использовались в процессе разработки веб-сайта;
- четвертая часть описывает оценку результатов проведенного исследования и содержит выводы, сделанные по результатам работы.

1. СТРУКТУРА САЙТА

Анализ уже существующих сайтов интернет-магазинов электроники и средств связи выделил основные составляющие, которые должен включать в себя веб-сайт интернет-магазина. На основании результатов анализа было принято решение создать сайт, содержащий следующие страницы:

- главная страница;
- каталог товаров;
- избранное;
- бонусная программа;
- контакты.

На каждой странице присутствует шапка (см. рисунок 1), прижатая к верхнему краю экрана, которая содержит в себе логотип компании, являющийся также кнопкой возврата на главную страницу сайта, навигационное меню для перехода на другие страницы сайта, выпадающее меню, позволяющее открыть модальные окна, а также иконки поиска и корзины.



Рисунок 1. Шапка сайта

Модальное окно — это элемент графического интерфейса, представляющий собой всплывающее окно, отображающееся над остальной частью страницы, которая затемняется при появлении модального окна. Затемнение показывает, что только модальное окно является в данный момент активным элементом. Контент основной страницы остается недоступным до тех пор, пока пользователь не закроет модальное окно [8]. На каждой странице сайта, посредством нажатия на иконки в главном и выпадающем меню, можно вызвать одно из следующих модальных окон:

- Окно входа позволяет зарегистрированным пользователям авторизоваться на сайте.
- Окно регистрации позволяет новым пользователям зарегистрироваться на сайте (см. рисунок 2).
- Окно корзины отображает товары, отложенные пользователем для совершения покупки, и позволяет перейти к оплате (см. рисунок 2).
- Окно поиска товаров позволяет при введении названия товара найти его в каталоге интернет-магазина (см. рисунок 2).

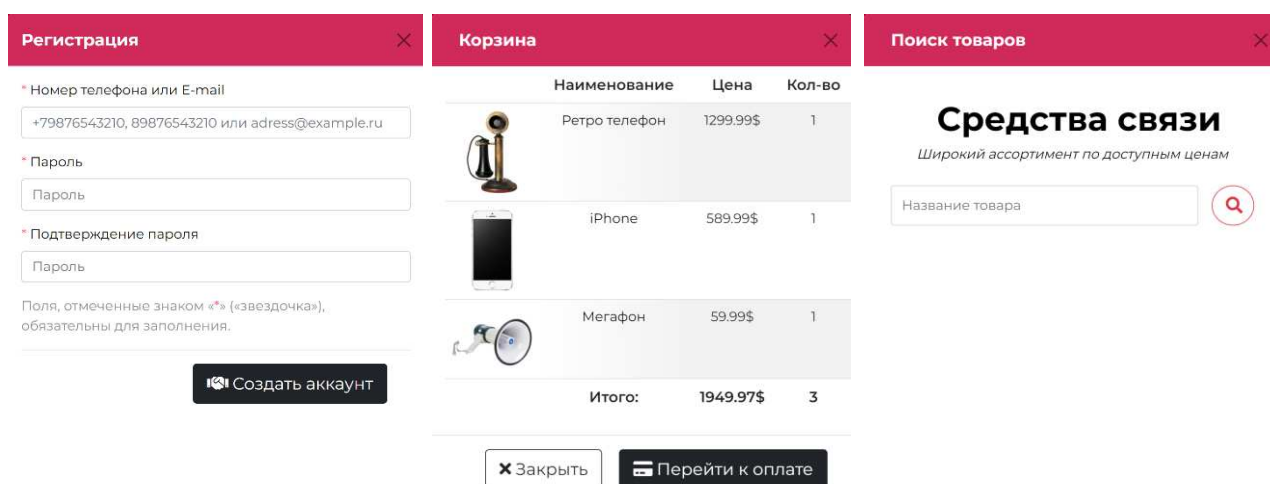


Рисунок 2. Модальные окна регистрации, корзины и поиска товаров

На каждой из страниц также присутствует подвал (см. рисунок 3), прижатый к нижнему краю экрана, который содержит кнопки для быстрого перехода на страницы компании в социальных сетях и на страницу с ее контактными данными, а также кнопки, позволяющие отправить письмо на адрес электронной почты или совершить телефонный звонок по контактному номеру компании.



© 2022 Ashot E-Shop.

Рисунок 3. Подвал сайта

На пяти веб-страницах сайта располагается в общей сложности семь разделов (sections).

Рассмотрим подробнее структуру каждой из страниц.

Главная страница состоит из трех разделов, для их визуального разделения, фон каждого раздела отличается от соседнего. Первый раздел демонстрирует снимок экрана мобильного приложения магазина, содержит QR-код (Quick Response code — код быстрого отклика) и кнопки для скачивания приложения из Google Play и App Store (рис. 4).

**Ashot E-Shop ещё
лучше
в приложении!**



Наведите камеру и скачайте
бесплатное приложение Ashot
E-Shop

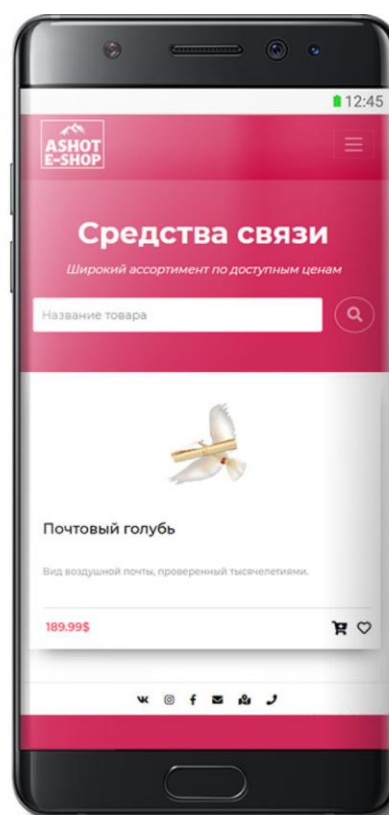


Рисунок 4. Первый раздел на главной странице, посвященный
мобильному приложению

Второй раздел содержит прокручиваемый элемент (карусель) с отзывами и фотографиями клиентов (см. рисунок 5).

Третий раздел содержит основные особенности данного интернет-магазина (см. рисунок 6).

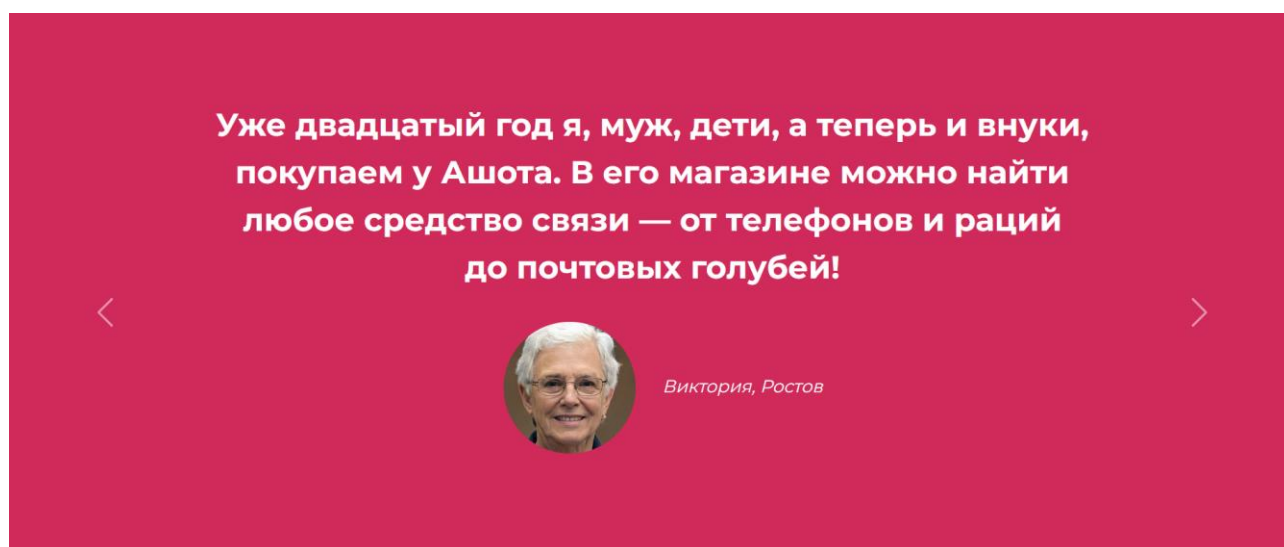


Рисунок 5. Второй раздел с отзывами на главной странице

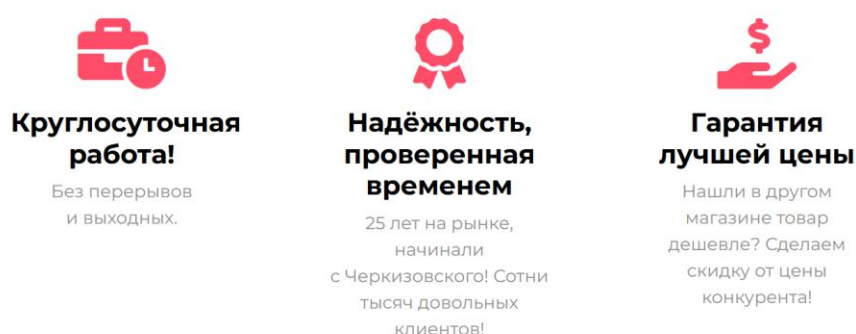


Рисунок 6. Третий раздел на главной странице с особенностями магазина

Страница «Каталог товаров» вмещает один раздел. В нем размещены карточки товаров. Каждая карточка содержит фотографию со ссылкой для перехода на страницу товара, его название, краткое описание, цену, кнопки добавления товара в корзину и в список избранного (см. рисунок 7).

Страница «Бонусная программа» вмещает один раздел, в котором предлагается принять участие в бонусной программе с выдачей клиенту индивидуальной пластиковой карты. Для этого пользователю предлагается заполнить анкету, представляющую собой форму, состоящую из шести полей и флажка. На странице также размещена интерактивная 3D-анимация вращения образца бонусной пластиковой карты клиента.

Каталог

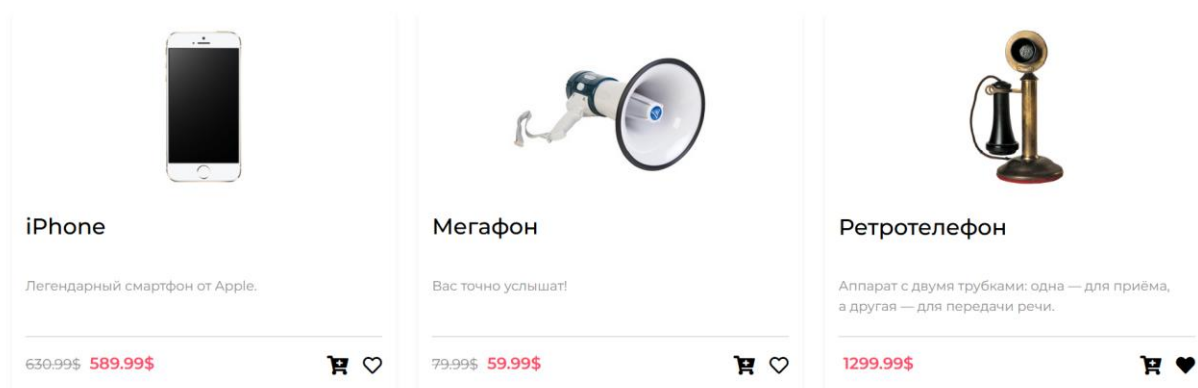


Рисунок 7. Фрагмент страницы с каталогом товаров

Страница «Контакты» вмещает один раздел, который содержит кнопки для быстрого перехода на страницы компании в социальных сетях, адрес электронной почты, телефон, график работы, адрес офлайн-магазина с фотографией его вывески в торговом центре, а также интерактивную карту с меткой магазина на ней (см. рисунок 8).

Интернет-магазин работает круглосуточно, без перерывов и выходных.

Мы в сети:

- ВКонтакте
- Instagram
- Facebook
- E-mail sales@ashot-shop.com
- Телефон +7 955 5555555

Офлайн-магазин:

График работы: Пн.-Вс.: 10:00–22:00
Адрес: г. Москва, ул. Щукинская, 42, этаж 1 (напротив центрального входа).
Найти магазин легко — по вывеске:

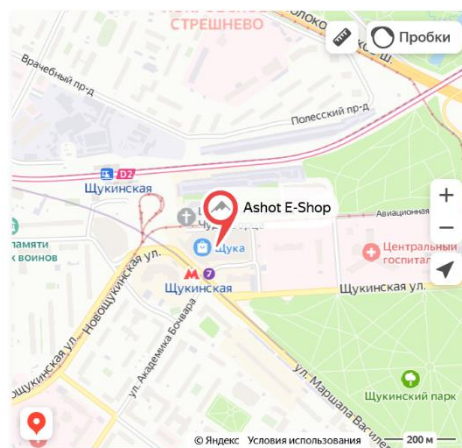


Рисунок 8. Страница с контактами

Страница «Избранное» вмещает один раздел, который содержит карточки товаров, помещенные пользователем в одноименный список. Каждая из карточек содержит фотографию со ссылкой для перехода на страницу товара, его

название, краткое описание, цену (если товар есть в наличии), кнопки добавления товара в корзину и удаления из списка избранного (см. рисунок 9).

Избранное

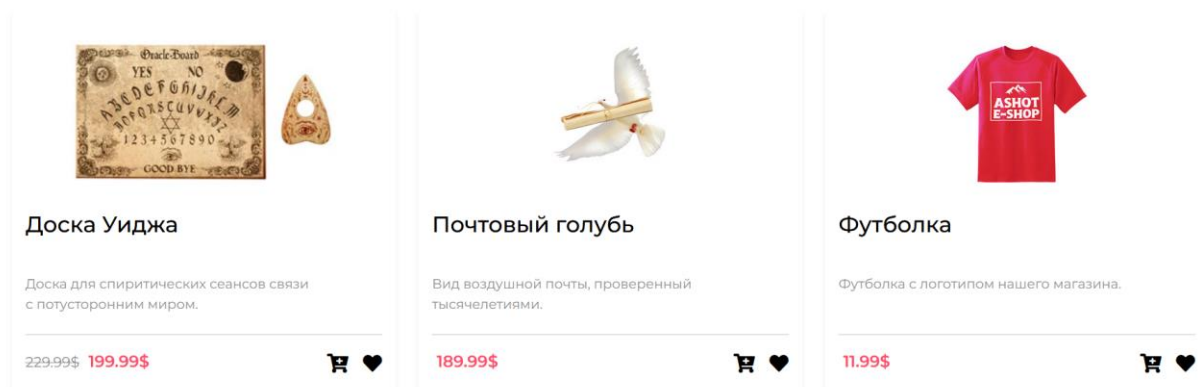


Рисунок 9. Фрагмент страницы избранного

Логотип и цветовая палитра веб-сайта созданы при помощи Looka (ранее Logojoy) — онлайн-инструмента для создания логотипов на базе искусственного интеллекта [9]. В качестве основного шрифта использован Montserrat, доступный в онлайн-библиотеке свободно распространяемых шрифтов Google Fonts [10].

На основе логотипа создан значок веб-сайта при помощи бесплатного онлайн-генератора файлов favicon.ico [11]. Значок веб-сайта отображается браузером в адресной строке перед URL страницы, а также в качестве картинки рядом с закладкой, во вкладках и в других элементах интерфейса.

В оформлении сайта использованы бесплатные изображения из общедоступных веб-сайтов Pixabay [12] и freePNG [13]. В качестве фотографий вымышленных пользователей, отзывы которых размещены на главной странице, использованы бесплатные изображения с сайта This Person Does Not Exist [14], который при каждом обновлении страницы генерирует реалистичное лицо несуществующего человека.

QR-код для скачивания мобильного приложения создан при помощи бесплатного генератора QR-кодов ME-QR [15].

2. ОБЗОР ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В дипломном проекте был использован ряд специализированных программ и утилит для написания, хранения и тестирования сайта:

Visual Studio Code — среда разработки с открытым исходным кодом, работающая под Linux, macOS и Windows. Это популярный («легкий») редактор кода для кроссплатформенной разработки веб- и облачных приложений. Он включает в себя отладчик, клиент для Git, подсветку синтаксиса, IntelliSense и средства для рефакторинга. Имеет широкие возможности для кастомизации: расширения; пользовательские темы; сочетания клавиш и файлы конфигурации. Готовые сборки распространяются под проприетарной лицензией [16]. Благодаря поддержке расширений есть возможность работать со множеством языков программирования для разработки любого IT-продукта. А такие расширения, как VSCode W3C Web Validator, позволяют проверять разметку HTML и CSS на наличие ошибок в валидаторах W3C (The World Wide Web Consortium — Консорциум Всемирной паутины) не выходя из среды разработки (см. ниже).

Bootstrap 5 — один из самых популярных и распространенных свободных фреймворков для проектирования веб-приложений, разработанный компанией Twitter. Bootstrap, написанный на языках HTML, CSS и JavaScript, позволяет значительно ускорить процесс веб-разработки благодаря тому, что он уже содержит большинство готовых элементов, требуемых для создания веб-приложений. Элементы Bootstrap можно грубо разделить на два типа. К первому типу следует отнести модульную сетку, а ко второму — разнообразные составляющие веб-приложений, такие как кнопки, формы, модальные окна, блоки навигации, выпадающие меню, разнообразные интерактивные компоненты веб-интерфейса, шаблоны оформления типографики и т. п. Элементы Bootstrap адаптированы для всех современных браузеров (как настольных, так и мобильных) и типов устройств. Готовые элементы Bootstrap можно модифицировать (причем, делать это адаптивно, в зависимости

от ширины области просмотра) благодаря наличию множества модификаторов. Разработчику нужно лишь задать соответствующий CSS класс [17].

Основой фреймворка Bootstrap является двенадцатиколоночная модульная сетка, адаптирующаяся под ширину области просмотра экранных устройств благодаря применению медиа-запросов. Сетка — это специальный инструмент для организации объектов в пространстве. Она позволяет размещать объекты в системно определенном горизонтальном ритме, что облегчает не только считывание и восприятие информации, но и разработку дизайна и верстку. Готовую сетку легко подключить, т. к. она представляет собой файл со стилями, в котором находится набор CSS классов. Легко верстать такую сетку по готовому макету, выполненному по сетке. Для этого нужно соблюдать принятую структуру блоков и задавать им параметры через указание соответствующих классов. При верстке ориентируются не на фактическую ширину блока (модуля), а на количество колонок сетки, которое он занимает. Сетка упрощает создание адаптивных версий дизайна для экранов разных устройств, таких, как мониторы настольных компьютеров, ноутбуки, планшеты и смартфоны [18].

Колонки сетки фреймворка Bootstrap, начиная с четвертой версии, основаны на технологии flexbox. CSS flexbox (Flexible Box Layout Module) представляет собой способ компоновки элементов, в основе которого лежит идея выстраивания элементов вдоль главной и поперечной осей. Flexbox является полезным инструментом для быстрого создания сложных, гибких макетов и обладает функциями, которые было сложно реализовать в традиционных методах CSS. Flexbox состоит из гибкого контейнера (flex container) и гибких элементов (flex items). Гибкие элементы могут выстраиваться в строку или столбик, а оставшееся свободное пространство распределяется между ними различными способами [19].

Adobe Photoshop CC — многофункциональный графический редактор, созданный компанией Adobe Systems. В этой программе изображения обрабатывались и оптимизировались (уменьшались и сжимались) для загрузки на веб-сайт.

«Типограф» — утилита от студии Артемия Лебедева для приведения текста в соответствие с правилами экранной типографики, чтобы сверстанный текст хорошо смотрелся в окне браузера [20].

Gulp — инструмент веб-сборки или обработчик задач для автоматического выполнения часто используемых задач, написанный на языке программирования JavaScript [21]. Применяется для определения и запуска различных задач из файлов рабочего кода HTML, JavaScript, CSS и изображений при подготовке их к публикации.

Gulp позволяет автоматизировать задачи так, чтобы они выполнялись в фоновом режиме без необходимости ввода каких-либо команд. Для этого инструмент сборки настраивается на отслеживание изменений в файлах и директориях. При обнаружении изменения инструмент, согласно своей настройке, автоматически запустит соответствующие задачи [1].

GitHub — веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки, основанной на распределенной системе управления версиями Git. На GitHub размещен репозиторий создаваемого статического веб-сайта [22].

Ряд полезных инструментов для проверки документов HTML, стилевых файлов CSS и исправления в них ошибок:

- Отладчик репостов от Facebook [23] проверяет корректность разметки Open Graph.
- Валидатор от Twitter [24] проверяет корректность разметки Twitter Cards.
- Валидатор CSS Validation Service от W3C [25] проверяет валидность CSS стилей. Возможно встраивание валидатора в редактор путем установки расширения VSCode W3C Web Validator.
- Валидатор Markup Validation Service от W3C [26] проверяет разметку HTML и CSS на наличие ошибок и соответствие стандартам W3C. Возможно встраивание валидатора в редактор путем установки расширения VSCode W3C Web Validator.

- Встроенные инструменты разработчика в браузерах Mozilla Firefox и Google Chrome также располагают валидаторами для быстрой проверки выполненной работы.

Heroku — облачная мультязычная PaaS (Platform as a Service — платформа как услуга), основанная на управляемой контейнерной системе, с интегрированными службами передачи данных и развитой экосистемой для развертывания и запуска приложений. Платформа позволяет загружать любое приложение и не заниматься углубленной настройкой серверной части, благодаря использованию готовых наборов настроек. Она поддерживает интеграцию с сервисами Git, позволяя развертывать приложение из репозитория GitHub [27].

В Heroku есть начальный тариф Free, подходящий для небольших проектов. Именно он и был использован для демонстрации работы веб-сайта [28]. Для создания статического ресурса под управление веб-сервера nginx использован соответствующий готовый набор настроек (buildpack).

Вспомогательные инструменты оценки быстродействия сайта:

- Утилита Google PageSpeed Insights [29]. Это сервис, который анализирует быстродействие указанной страницы сайта и дает конкретные рекомендации по ускорению ее загрузки.
- Утилита PageSpeed от компании Involuta [7]. Это сервис, построенный на основе API Google PageSpeed, поддерживающий массовое тестирование страниц. По завершении работы сервис формирует подробный сводный отчет на русском языке.

Веб-браузеры Mozilla Firefox и Google Chrome использовались для тестирования адаптивности верстки на экранах различного размера.

3. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ВЕБ-САЙТА МАГАЗИНА СРЕДСТВ СВЯЗИ

Файловая структура сайта имеет следующий вид:

- css/ — директория со стилевыми файлами CSS;
- images/ — директория с изображениями, включая значок веб-сайта, логотип и фотографии товаров;
- index.html — файл главной страницы сайта;
- catalog.html — файл страницы сайта «Каталог товаров»;
- bonuses.html — файл страницы сайта «Бонусная программа»;
- contacts.html — файл страницы сайта «Контактные данные»;
- wishlist.html — файл страницы сайта «Избранное».

На каждой веб-странице доступно четыре модальных окна (см. рисунок 2). В модальных окнах входа и регистрации располагаются формы из двух и трех полей ввода соответственно. В одно из полей пользователю предлагается ввести номер телефона или адрес электронной почты. Для проверки данных задан атрибут pattern, содержащий регулярные выражения для проверки телефонного номера и электронной почты (см. рисунок 10). Причем, для валидации электронной почты использовано регулярное выражение, которое W3C ввел в стандарт HTML для атрибута type="email" [30].

```
<input type="tel" class="form-control" id="InputLogin"
placeholder="+79876543210, 89876543210 или address@example.ru" maxlength="256"
pattern="(\+7[0-9]{10}|8[0-9]{10}|^[a-zA-Z0-9.!#$%&'*/=?^_`{|}~-]+@[a-zA-Z0-9-]+(?:\.[a-zA-Z0-9-]+)*$)"
title="Введите адрес электронной почты или номер телефона, содержащий 11 цифр
и начинающийся с +7 или 8" required>
```

Рисунок 10. Атрибут pattern, содержащий регулярные выражения для валидации телефонного номера и адреса электронной почты

Оформление страниц сайта реализовано через синтаксис CSS и встроенные классы Bootstrap. Следующие файлы CSS связываются с HTML-документами сайта при помощи тега <link>:

- `bootstrap.min.css` — файл Bootstrap со стилями адаптивной сетки из двенадцати колонок. Он также содержит библиотеку сброса `Reboot.css`, основанную на `Normalize.css`. Bootstrap использует ее для сброса стилей браузера по умолчанию и придания веб-страницам единообразного вида. Загружается через бесплатную CDN (Content Delivery Networks — сеть доставки программного обеспечения).
- `styles.css` — файл со стилями пользователя загружается последним и может переопределить стили любых библиотек. Файл располагается локально, в директории `css/`.

Используемые шрифты связываются с HTML-документами сайта при помощи тега `<link>`:

- Шрифт `Montserrat` загружается из онлайн-библиотеки свободно распространяемых шрифтов `Google Fonts` [10].
- `Font Awesome` — коллекция масштабируемых векторных иконок, представленная в виде шрифта [31], загружается через бесплатную CDN.

В процессе верстки сайта использовались элементы Bootstrap, такие, как карусель, кнопки, выпадающие меню, модальные окна, шапка и подвал, прижатые к краям экрана и т. п. Модификация внешнего вида элементов производилась путем добавления встроенных в Bootstrap классов-модификаторов, а также написания собственного CSS кода там, где это необходимо.

Двенадцатиколоночная модульная сетка Bootstrap адаптируется под ширину области просмотра экранных устройств благодаря применению медиа-запросов. Количество колонок в модуле, задающее ширину блока, — величина произвольная. Она может быть разной для разных разрешений и задаваться в нескольких вариантах (в зависимости от ширины экрана) путем указания дополнительных классов, которые при достижении контрольных точек (в заранее указанных значениях размера экрана, прописанных в медиа-запросах)

будут переопределять ширину модуля [32]. Таким образом, для одного и того же модуля (блока) можно выбрать, сколько колонок он займет на разных экранах.

Такая адаптивная сетка позволяет гибко подходить к размещению элементов на странице и тоньше настраивать положение блоков внутри нее, избавляя от необходимости ориентироваться только на конкретные размеры каждого блока в макете, что усложняет верстку и делает ее ненадежной в адаптивном режиме. Благодаря адаптивному дизайну обеспечивается корректное отображение сайта на устройствах с разным размером экрана. Параметры сетки (количество колонок и общая ширина сетки) будут меняться при сжатии страницы по горизонтали. Визуально это выглядит так, что блоки меняются местами и занимают разное количество колонок [18].

Макет адаптивного сайта изменяется в зависимости от размеров окна браузера (см. рисунок 11). Адаптивная верстка изменяет элементы на страницах сайта на следующих ширинах окна просмотра браузера: < 350 px (pixel — пиксель); ≥ 576 px; ≥ 768 px; ≥ 992 px; ≥ 1200 px.

При ширине окна просмотра браузера меньшей, чем 992 px, горизонтальное главное меню шапки сворачивается в иконку, состоящую из трех параллельных горизонтальных линий, так называемый «гамбургер» (см. рисунок 11). При нажатии на иконку раскрывается выпадающее меню, удобное для управления пальцем на экране смартфона или планшета [33].

При высоте окна просмотра браузера меньшей, чем 600 px, из отображения документа (с помощью свойства `display: none`) скрывается подвал, а шапка уменьшается по высоте за счет уменьшения логотипа и вертикальных отступов над и под ним (см. рисунок 12). Это производится для того, чтобы в окнах просмотра браузера высотой от 480 px вместе с шапкой страницы могла разместиться карточка товара.

С помощью медиа-запроса отдельно реализован вывод страниц сайта на устройство «Принтер».

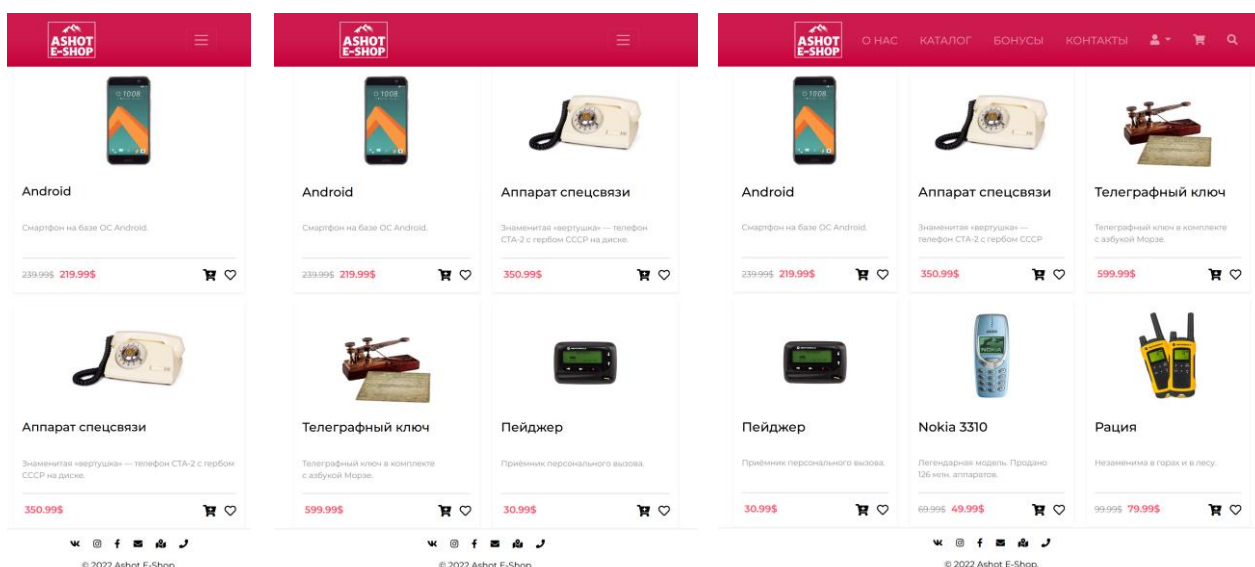


Рисунок 11. Пример страницы адаптивного сайта для типичных размеров экрана настольного монитора, планшета и смартфона

Проверка оптимизации страниц сайта для мобильных устройств производилась с помощью инструмента Google Mobile Friendly Test [34].

На странице сайта «Контактные данные» при помощи тега `<iframe>` размещена Яндекс-карта с меткой магазина на ней [35].

С помощью CSS свойства `transform` добавлена анимация пунктам меню, кнопкам, иконкам социальных сетей, теням карточки продукта и Яндекс-карты, а на странице сайта «Бонусная программа» создана интерактивная 3D-анимация вращения образца бонусной пластиковой карты клиента.

Метатеги для SEO, содержащие краткое описание и ключевые слова конкретной страницы [36], были добавлены на каждую из страниц сайта.

Микроразметка Open Graph позволяет сформировать привлекательный вид репостов страниц сайта в популярных соцсетях и мессенджерах, таких, как ВКонтакте, Facebook, LinkedIn, Slack, Telegram, Viber, WhatsApp и др. Разметка Open Graph была добавлена на каждую из страниц сайта [37].

Twitter имеет собственный стандарт разметки, называемый Twitter Cards, с помощью которого можно настроить то, как будут отображаться ссылки сайта в этом сервисе микроблогов. Twitter одновременно понимает теги Twitter Cards и Open Graph, благодаря чему удастся избежать дублирования тегов, добавляя

только необходимый минимум тегов Twitter [38]. Разметка Twitter Cards была добавлена на каждую из страниц сайта.

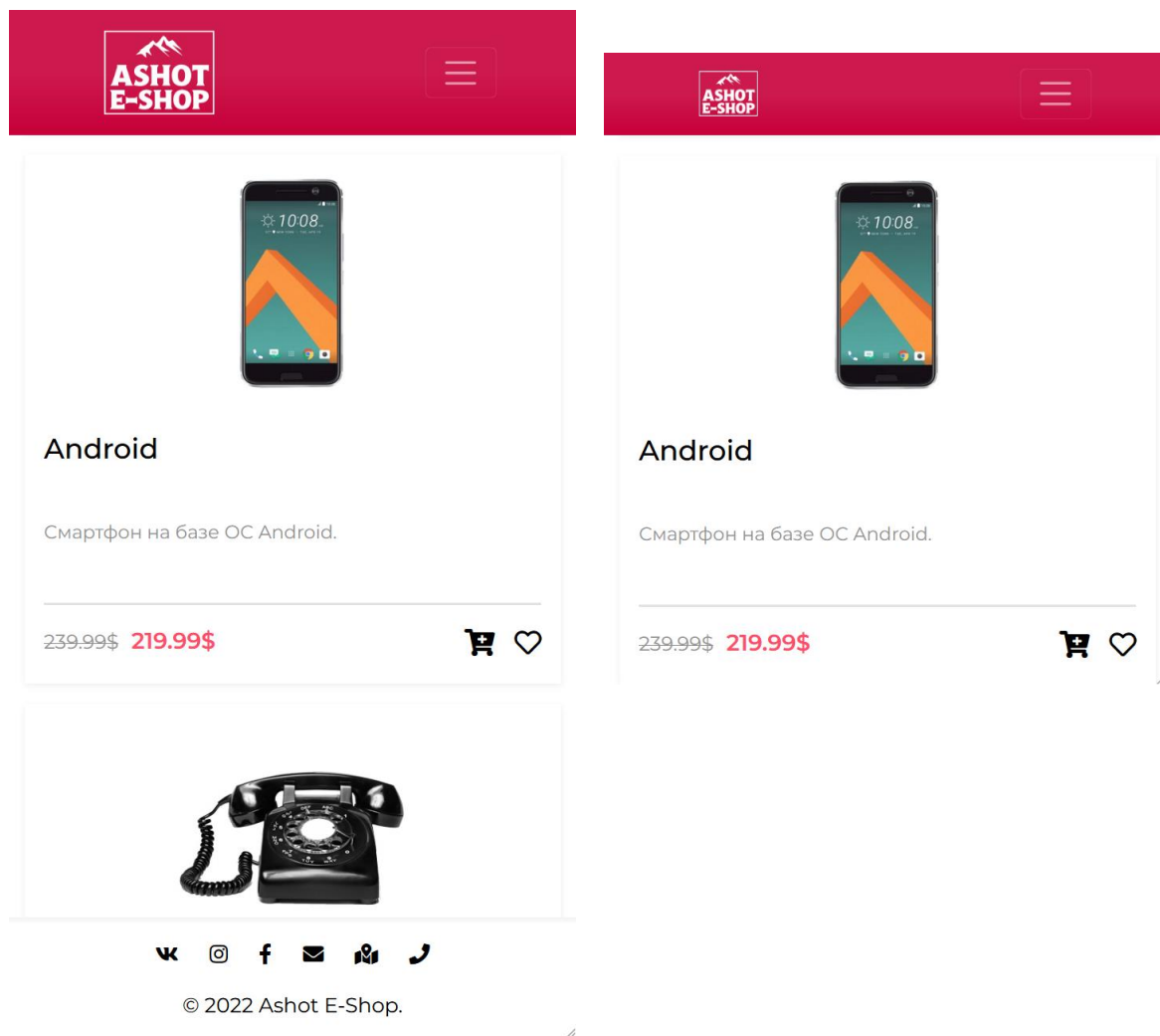


Рисунок 12. Скрытие подвала

Улучшение скорости загрузки каждой из страниц сайта производилось с помощью сервиса Google PageSpeed Insights [29], анализирующего сайт и дающего конкретные рекомендации по его оптимизации.

С помощью менеджера задач и системы сборки Gulp были решены следующие задачи:

- оптимизация изображений путем уменьшения размера всех графических файлов в директории;
- проверка кода HTML и CSS на наличие ошибок (валидация);

- сжатие и минимизация HTML и CSS файлов (удаление комментариев, нахождение неиспользуемых лишних кусков кода в стилях и удаление этих кусков, добавление автопрефиксов к стилям и т. д.);
- сборка и минимизация.

Финальная проверка скорости загрузки сайта и открытия всех его страниц в режиме онлайн производилась при помощи сервиса PageSpeed от компании Involta, построенного на основе API Google PageSpeed [7]. По завершении работы сервис формирует подробный сводный отчет на русском языке (см. рисунок 13).

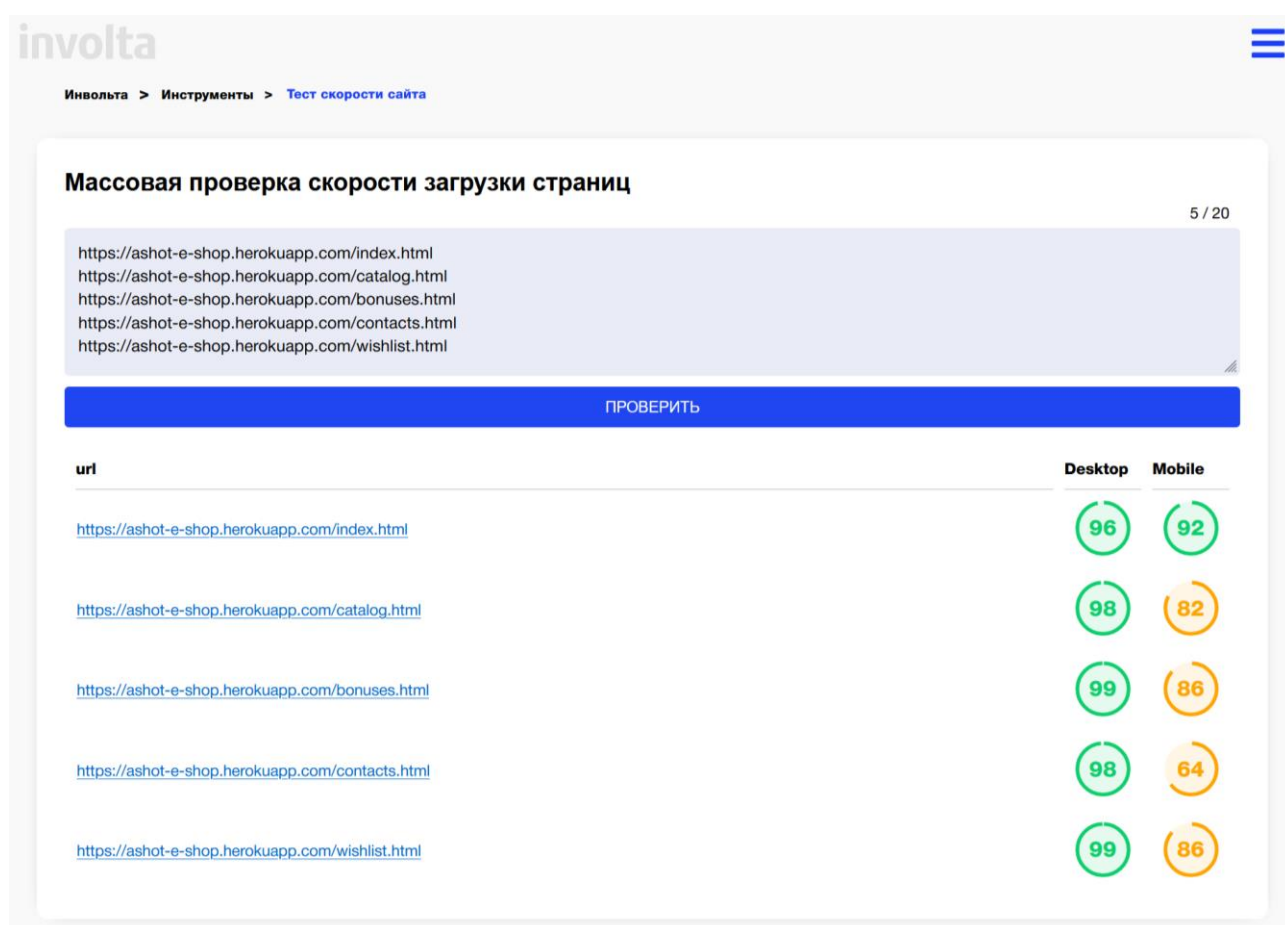


Рисунок 13. Проверка скорости загрузки страниц веб-сайта через сервис PageSpeed от компании Involta

На платформе Нероки размещен финальный вариант веб-сайта [28]. Исходный код аттестационной работы доступен в репозитории на GitHub [22].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование, проведенное при разработке и создании современного веб-сайта интернет-магазина средств связи, подтвердило актуальность рассмотренных в аттестационной работе вопросов.

В процессе выполнения работы были решены следующие задачи:

- на основе анализа аналогичных веб-сайтов разработаны структура и дизайн-проект сайта;
- проведен анализ программного обеспечения и онлайн-инструментов, применяемых для создания веб-сайта;
- описаны основные этапы процесса создания веб-сайта;
- сформированы SEO-теги для страниц веб-сайта;
- сформирован привлекательный вид репостов страниц сайта в популярных соцсетях и мессенджерах;
- веб-сайт адаптирован для удобной работы на устройствах с разным размером экрана, проведен анализ работоспособности веб-сайта на различных разрешениях экрана и в различных браузерах;
- выполнена оптимизация скорости загрузки страниц, проведен анализ скорости открытия веб-страниц сайта;
- произведена валидация и минимизация кода HTML и CSS.

Результатом выполнения аттестационной работы стал современный веб-сайт, полноценно отображающий пользовательский интерфейс интернет-магазина средств связи. Сайт адаптирован для работы на устройствах с разным размером экрана и оптимизирован по скорости загрузки веб-страниц.

В будущем планируется добавить систему управления сайтом с графическим интерфейсом и серверную (back-end) часть для того, чтобы веб-сайт стал полнофункциональным.

Исходя из материалов дипломной работы можно сказать, что поставленные задачи, сформулированные во введении, решены. Цель дипломной работы достигнута.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Роббинс, Дж. Веб-дизайн для начинающих. HTML, CSS, JavaScript и веб-графика [Текст] / Дж. Роббинс. — 5-е. изд. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2021. — 956 с.
2. Опрос о пользовании Интернетом [Электронный ресурс] // Сетевое издание WCIOM. — 2022. — Режим доступа: <https://wciom.ru/ratings/polzovanie-internetom> (дата обращения: 20.02.2022).
3. Электронная коммерция в 2021 году. Как пандемия влияет на онлайн-рынок? [Электронный ресурс] // Интернет-издание vc.ru. — 2021. — Режим доступа: <https://vc.ru/trade/243482-elektronnaya-kommerciya-v-2021-godu-kak-pandemiya-vliyaet-na-onlayn-rynok> (дата обращения: 20.02.2022).
4. Cramer-Flood, E. Global Ecommerce Forecast 2022 [Electronic resource] / E. Cramer-Flood // Emarketer market research company website. — 2022. — Access mode: <https://www.emarketer.com/content/global-ecommerce-forecast-2022> (date of treatment: 20.02.2022).
5. Батурин, А. Зачем компании сайт: задачи и виды сайтов для бизнеса [Электронный ресурс] / А. Батурин // Сайт веб-студии RedKrab. — 2019. — Режим доступа: <https://redkrab.ru/blog/sajti/zachem-kompanii-sajt/> (дата обращения: 20.02.2022).
6. Доля мобильного трафика в Рунете за 2021 г. выросла на 2% [Электронный ресурс] // Интернет-портал CNews. — 2022. — Режим доступа: https://www.cnews.ru/news/line/2022-01-24_dolya_mobilnogo_trafika (дата обращения: 20.02.2022).
7. Проверка скорости загрузки сайта и страниц онлайн [Электронный ресурс] // Сайт группы IT-компаний Involta. — Режим доступа: <https://involta.ru/tools/page-speed/> (дата обращения: 20.02.2022).
8. Что такое модальное окно и когда его использовать? [Электронный ресурс] // Сайт о WEB и WordPress. — 2021. — Режим доступа:

- <https://themewp.inform.click/chto-takoe-modalnoe-okno-i-kogda-ego-ispolzovat/>
(дата обращения: 20.02.2022).
9. New logo made on Looka! [Electronic resource] // Logo Design & Brand Identity Platform for Entrepreneurs Looka. — 2021. — Access mode: <https://looka.com/s/76722820> (date of treatment: 20.02.2022).
 10. Montserrat [Electronic resource] // Google Fonts. — Access mode: <https://fonts.google.com/specimen/Montserrat> (date of treatment: 20.02.2022).
 11. Бесплатный онлайн-генератор файлов favicon.ico (фавикон) на Favicon.by [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.favicon.by/> (дата обращения: 20.02.2022).
 12. Pixabay.com. Free images and royalty-free stock [Electronic resource]. — Access mode: <https://pixabay.com/> (date of treatment: 20.02.2022).
 13. freePNG. Бесплатные изображения в формате PNG [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.freepng.ru/> (дата обращения: 20.02.2022).
 14. Random Face Generator (This Person Does Not Exist) [Electronic resource]. — Access mode: <https://ThisPersonDoesNotExist.com/> (date of treatment: 01.11.2021).
 15. ME-QR. Бесплатный генератор QR кодов для PDF, ссылки, визитки [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://me-qr.com/ru/> (дата обращения: 19.02.2022).
 16. Visual Studio Code [Электронный ресурс] // Википедия. Электронная энциклопедия. — Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Visual_Studio_Code (дата обращения: 20.02.2022).
 17. Перепелица, Ф. А. Эффективная разработка веб-сайтов. Bootstrap [Текст] / Ф. А. Перепелица. — Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015. — 71 с.
 18. Курс «Веб-верстка» обучение на верстальщика онлайн [Электронный ресурс] // Образовательная платформа Skillbox. — 2021. — Режим доступа: <https://skillbox.ru/course/weblayout/>, платный (дата обращения: 25.05.2021).
 19. Flexbox — Изучение веб-разработки MDN [Электронный ресурс] // Русскоязычное сообщество MDN Web Docs. — 2022. — Режим доступа:

- https://developer.mozilla.org/ru/docs/Learn/CSS/CSS_layout/Flexbox (дата обращения: 20.02.2022).
20. Типограф [Электронный ресурс] // Сайт студии Артемия Лебедева. — Режим доступа: <https://www.artlebedev.ru/typograf/> (дата обращения: 20.02.2022).
21. Gulp [Электронный ресурс] // Википедия. Электронная энциклопедия. — Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Gulp> (дата обращения: 20.02.2022).
22. Исходный код аттестационной работы [Электронный ресурс] // Веб-сервис GitHub — 2022. — Режим доступа: https://github.com/InventiveSpark/ITMOUniversity-web-developer-Module_7-Diploma-Project (дата обращения: 20.02.2022).
23. Отладчик репостов [Электронный ресурс] // Сайт Facebook for Developers. — Режим доступа: <https://developers.facebook.com/tools/debug/sharing/> (дата обращения: 20.02.2022).
24. Card Validator [Electronic resource] // Twitter Developers website. — Access mode: <https://cards-dev.twitter.com/validator> (date of treatment: 20.02.2022).
25. Сервис проверки CSS от W3C [Электронный ресурс] // Jigsaw. — Режим доступа: <https://jigsaw.w3.org/css-validator/> (дата обращения: 20.02.2022).
26. The W3C Markup Validation Service [Electronic resource]. — Access mode: <https://validator.w3.org/> (date of treatment: 20.02.2022).
27. HeroKu — что это за облачная платформа, хостинг [Электронный ресурс] // Электронная энциклопедия школы SkillFactory по программированию, аналитике данных и Data Science. — 2022. — Режим доступа: <https://blog.skillfactory.ru/glossary/heroku/> (дата обращения: 20.02.2022).
28. Ashot E-Shop. Магазин средств связи [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://ashot-e-shop.herokuapp.com/> (дата обращения: 20.02.2022).
29. Google PageSpeed Insights [Electronic resource]. — Access mode: <https://pagespeed.web.dev/> (date of treatment: 20.02.2022).

30. The input element [Electronic resource] // W3C HTML Standard. — 2022. — Access mode: [https://html.spec.whatwg.org/multipage/input.html#email-state-\(type=email\)](https://html.spec.whatwg.org/multipage/input.html#email-state-(type=email)) (date of treatment: 20.02.2022).
31. Font Awesome. The iconic SVG, font, and CSS toolkit [Electronic resource]. — Access mode: <https://fontawesome.com/> (date of treatment: 20.02.2022).
32. Breakpoints [Electronic resource] // Bootstrap documentation. — Access mode: <https://getbootstrap.com/docs/5.1/layout/breakpoints/> (date of treatment: 20.02.2022).
33. Гамбургер (иконка) [Электронный ресурс] // Википедия. Электронная энциклопедия. — Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Гамбургер_\(иконка\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Гамбургер_(иконка)) (дата обращения: 20.02.2022).
34. Проверка оптимизации для мобильных [Электронный ресурс] // Google Search Console. — Режим доступа: <https://search.google.com/test/mobile-friendly> (дата обращения: 20.02.2022).
35. Как вставить на сайт Яндекс-карту [Электронный ресурс] // Сайт веб-студии Мегагрупп.ру. — Режим доступа: <https://help.megagroup.ru/kak-sozdat-kartu-na-gugle-yandexse> (дата обращения: 20.02.2022).
36. Как правильно формировать SEO-теги для страниц интернет-магазина? [Электронный ресурс] // Beseller — платформа для создания продающих интернет-сайтов и интернет-магазинов. — 2016. — Режим доступа: <https://beseller.by/blog/kak-pravilno-formirovat-seo-tegi-dliya-internet-magazina/> (дата обращения: 20.02.2022).
37. Что такое разметка Open Graph и как ее внедрить без программиста [Электронный ресурс] // Коллективный блог Хабр. — 2020. — Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/click/blog/492258/> (дата обращения: 20.02.2022).
38. Getting started with Cards Docs [Electronic resource] // Twitter Developer Platform. — Access mode: <https://developer.twitter.com/en/docs/twitter-for-websites/cards/guides/getting-started#opengraph> (date of treatment: 20.02.2022).

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

3D — 3-dimensional (что-либо, имеющее три измерения, трехмерный).

API — Application Programming Interface (программный интерфейс приложения).

CDN — Content Delivery Network или Content Distribution Network (сеть доставки и дистрибуции содержимого).

COVID-19 — COronaVirus Disease 2019 (коронавирусная инфекция 2019 года).

CSS — Cascading Style Sheets (каскадные таблицы стилей).

PaaS — Platform as a Service (платформа как услуга).

px — pixel (пиксель).

QR-код — Quick Response code (код быстрого отклика).

RWD — Responsive Web Design (адаптивный или отзывчивый веб-дизайн).

SEO — Search Engine Optimization (поисковая оптимизация).

URL — Uniform Resource Locator (унифицированный указатель ресурса).

W3C — The World Wide Web Consortium (Консорциум Всемирной паутины).

HTML — HyperText Markup Language (язык гипертекстовой разметки).