ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

РОСТОВСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА, ОПТИМИЗАЦИЯ И СОПРОВОЖДЕНИ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА «TECHNOSTORE»**

Выполнил: Чистов Данил Иванович

Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

Курс IV группа 45

Научный руководитель: преподаватель

Согомонян Инна Эдуардовна

Форма обучения: очная

РОСТОВ

2024

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ   
ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

РОСТОВСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на заседании цикловой комиссии  Протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г.  Председатель комиссии  \_\_\_\_\_\_Т.Ю. Карпова\_\_\_\_\_\_\_\_\_  И.О.Фамилия |  | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по инновационной и методической работе  \_\_\_\_С.С. Карцева\_\_\_\_\_  И.О.Фамилия  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. |

**ЗАДАНИЕ**

на курсовое проектирование по профессиональному модулю

ПМ.09 Проектирование, разработка и оптимизация веб-приложения

специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

(код и наименование специальности)

Студенту \_\_\_\_\_4\_\_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_\_\_45\_\_\_\_ группы

Ф.И.О студента: Чистову Даниле Ивановичу

Тема и исходные данные к проекту: ПРОЕКТИРОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА, ОПТИМИЗАЦИЯ

И СОПРОВОЖДЕНИ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА «TECHNOSOTORE»

Вопросы, подлежащие разработке:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Сбор и актуализация первичных требований к программному продукту, постановка цели и задач | Октябрь |
| 1. Определение концепции проектирования веб-приложения | Октябрь |
| 1. Определение концепции оптимизации веб-приложения | Октябрь |
| 1. Определение концепции сопровождения веб-приложения | Октябрь |
| 1. Разработка технического проекта согласно ГОСТ (ТЗ, ПС, пояснительная записка) | Ноябрь – декабрь |
| 1. Предзащита | Декабрь |
| 1. Реализация этапов проектирования веб-приложения в соответствии с техническим проектом | Ноябрь – февраль |
| 1. Реализация мероприятий по оптимизации и сопровождению веб-приложения в соответствии с техническим проектом | Январь – февраль |
| 1. Реализация мероприятий по обеспечению безопасности веб-приложения в соответствии с техническим проектом | февраль |
| 1. Подготовка проектного раздела пояснительной записки | Март |
| 1. Тестирование, верификация, валидация и оценка качества программного продукта посредством разработанного инструментария | Март |
| 1. Подготовка раздела тестирование, верификация и валидация веб-приложения пояснительной записки | Март - апрель |
| 1. Оформление проекта | Апрель |
| 1. Защита | Апрель |

Дата выдачи задания «01» октября 2024г.

Срок представления законченной работы «\_12\_» \_\_апреля\_\_ 2025г.

Научный руководитель курсового проекта\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_И.Э. Согомонян\_\_\_\_\_

(подпись руководителя) (И.О.Фамилия руководителя)

Задание получил «09» октября 2024г.

Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_Д.И. Чистов\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись студента) (И.О.Фамилия студента)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

КУРСОВОГО ПРОЕКТА

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

[ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc178242812)

[I. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ 5](#_Toc178242813)

[1.1. Актуализация первичных требований к интернет-магазину «TECHNOSTORE» 5](#_Toc178242814)

[1.2. Концепция проектирования, оптимизации и сопровождения интернет-магазина «TECHNOSTORE» 5](#_Toc178242815)

[1.3. Разработка технического проекта интернет магазина «TECHNOSTORE» 5](#_Toc178242816)

[II. ПРОЕКТНЫЙ РАЗДЕЛ 7](#_Toc178242817)

[2.1. Проектирование и оптимизация интернет-магазина «TECHNOSTORE» в соответствии с техническим проектом 7](#_Toc178242818)

[2.2. Обеспечение безопасности интернет-магазина «TECHNOSTORE» в соответствии с техническим проектом 7](#_Toc178242819)

[2.3. Сопровождение интернет-магазина «TECHNOSTORE» в соответствии с техническим проектом 7](#_Toc178242820)

[III. ТЕСТИРОВАНИЕ, ВЕРИФИКАЦИЯ И ВАЛИДАЦИЯ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА «TECHNOSOTORE» 8](#_Toc178242821)

[3.1. Стратегия тестирования интернет-магазина «TECHNOSTORE» 8](#_Toc178242822)

[3.2. Диагностические испытания и отладка интернет-магазина «TECHNOSTORE» согласно стратегии тестирования 8](#_Toc178242823)

[3.3. Оценка качества интернет-магазина «TECHNOSTORE» по результатам тестовых испытаний 8](#_Toc178242824)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 10](#_Toc178242825)

[ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ 11](#_Toc178242826)

[ПРИЛОЖЕНИЯ 13](#_Toc178242827)

# ВВЕДЕНИЕ

Современная электронная торговля требует создания функциональных, безопасных и удобных интернет-магазинов. Наша работа посвящена разработке и модернизации интернет-магазина «TECHNOSTORE», предоставляющего широкий ассортимент товаров в области электроники. В условиях быстрого роста числа интернет-пользователей и расширяющегося рынка технологий, актуальность проекта не вызывает сомнений. Мы стремимся создать интернет-магазин, который удовлетворяет потребности современного потребителя и соответствует государственным стандартам, таким как ГОСТ-19.102-77, касающегося стадии разработки программного обеспечения.

Интернет-магазин — сайт, торгующий товарами посредством сети Интернет. Он позволяет пользователям онлайн, в своём браузере или через мобильное приложение осуществлять покупки [9].

Веб-приложение — клиент-серверное приложение, в котором клиент взаимодействует с веб-сервером при помощи браузера. Логика веб-приложения распределена между сервером и клиентом, хранение данных осуществляется преимущественно на сервере, обмен информацией происходит по сети [10].

На данный момент наш сайт находится на стадии эскизного проекта, и множество заявленных функций еще не реализованы или работают некорректно. Мы планируем вывести продукт на уровень технического проекта, провести валидацию и верификацию, оптимизировать его в соответствии с ГОСТ-19.102-77, разместить сайт на хостинге и завершить разработку остальных функций.

Хостинг — это сервис по хранению данных сайта, который позволяет пользователям круглосуточно заходить в интернет-магазин и совершать покупки [11].

Сервер — сетевой компьютер, обрабатывающий запросы других компьютеров в локальной или глобальной сети [12].

Технический проект — это стадия разработки конструкторской документации на изделие или стадия создания автоматизированной системы [13]. Он включает в себя разработку детализированных чертежей, схем, алгоритмов и описание процессов.

Верификация — это процесс проверки соответствия результатов отдельных этапов разработки программного обеспечения требованиям и ограничениям, сформулированным на предыдущих этапах [14].

Валидация — это процесс проверки того, что программное обеспечение соответствует требованиям клиента и конечного пользователя на всех этапах разработки. Например, если требуется страница с функцией живого чата, она должна быть реализована в точности, как указано в техническом задании [15].

На текущий момент интернет-магазин «TECHNOSTORE» разработан на 63%, однако ряд заявленных функций еще не реализованы или требуют доработки, что предопределило выбор темы курсового проекта.

Целью данной работы является проектирование, разработка и оптимизация интернет-магазина «TECHNOSOTORE» для подготовки программного продукта и технической документации к вводу в эксплуатацию и сопровождению.

Для достижения цели были выделены следующие задачи:

* 1. Актуализировать первичные требования к интернет-магазину «TECHNOSTORE».
  2. Создать концепцию проектирования, оптимизации и сопровождения интернет-магазина «TECHNOSTORE».
  3. Разработка технического проекта интернет магазина «TECHNOSTORE».
  4. Спроектировать и оптимизировать интернет-магазина «TECHNOSTORE» в соответствии с техническим проектом.
  5. Обеспечить безопасность интернет-магазин «TECHNOSTORE» в соответствии с техническим проектом.
  6. Обеспечить сопровождение интернет-магазина «TECHNOSTORE» в соответствии с техническим проектом.
  7. Разработать стратегию тестирования интернет-магазина «TECHNOSTORE».
  8. Провести диагностические испытания и отладку интернет-магазина «TECHNOSTORE» согласно стратегии тестирования.
  9. Оценить качество интернет-магазина «TECHNOSTORE» по результатам тестовых испытаний.

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## Актуализация первичных требований к интернет-магазину «TECHNOSTORE»

Интернет-магазин по продаже электроники «TECHNOSTORE», включает в себя множество функций, таких как: живой поиск товаров, корзина, избранное, заказ, регистрация, авторизация, панель администрирования, и т.д.

Как средства реализации всего его функционала, обозначенного в техническом задании, были использованы языки программирования такие, как PHP и JavaScript. В качестве прикладных программ применялись XAMPP, Visual Studio Code и phpMyAdmin. Для разработки интерфейса и обеспечения корректного отображения страниц использовались HTML и CSS, которые позволяют создавать структуру и стилизацию веб-страниц.

Для определения степени готовности программного продукта к вводу в эксплуатацию была разработана таблица (Приложение 1), согласно которой получили 63% реализации заявленного функционала.

Из двадцати двух заявленных функций, полностью готовы 12, они обозначены в таблице зеленым цветом, частично - 2, они обозначены желтым, и не реализовано- 8. Они обозначены красным цветом.

В перечне нереализованных оказались следующие функции:

1. Каталог товаров. Функционал каталога с товарами в шапке, совмещённая с бургер-меню.

2. Адаптирование на мобильные устройства. Смена расположения и размеров элементов сайта для удобства пользователей, использующие мобильные устройства.

3. Фильтры товаров. Функционал фильтрации товаров по определенным критериям.

4. Сортировка товаров. Это элемент интерфейса в интернет-магазине, который помогает выстроить карточки товаров в таком порядке, чтобы облегчить пользователям поиск и выбор продуктов в каталоге.

5. Пагинация. Порядковая нумерация страниц, которая в основном размещается вверху либо внизу страниц сайта.

6. Вопросы о товаре. Блок представляющий собой формы для оставления вопросов, касающихся определенного товара.

7. Модуль «О компании». Представляет собой страницу с информацией о компании, и о том, что наш интернет-магазин пока что не принимает оплату и не доставляет товары.

8. Модуль «Отзывы о магазине». Представляет собой страницу с отзывами пользователей о магазине.

Согласно анализу степени готовности интернет-магазина «TECHNOSTORE» к вводу в эксплуатацию была выявлена кардинальная необходимость доработки продукта. Таким образом, принято решение о проведении совершенствующего и адаптирующего сопровождения интернет-магазина «TECHNOSTORE».

## Концепция проектирования, разработка, оптимизация и сопровождение интернет-магазина «TECHNOSTORE»

На основе ранее проведённого анализа готовности программного продукта была разработана стратегия его модификации и модернизации. Мы представили её в виде диаграммы последовательности, которая состоит из двух актеров (разработчик и тестировщик) и двух объектов (локальный сервер и хостинг) (Приложение 2).

Диаграмма иллюстрирует ключевые этапы разработки, оптимизации различных функций и модулей интернет-магазина «TECHNOSTORE».

В модернизацию программного продукта, осуществляемую на локальном сервере, вошли следующие функции:

1. Добавление функционала кнопки каталога в навигационное меню;
2. Внедрение сортировки товаров по критериям, например, «Сначала дешевые» или «Сначала дорогие»;
3. Оптимизация модуля «Поисковая система» для устранения его частичной работоспособности;
4. Разработка фильтров для удобства пользователей при поиске товаров;
5. Оптимизация модуля «Все производители», который предоставит пользователям возможность видеть список всех брендов или производителей, предлагаемых в магазине;
6. Внедрение пагинации для улучшения скорости загрузки страниц при большом количестве товаров;
7. Создание модуля «Вопросы о товаре», где пользователи смогут задавать вопросы, а администраторы или модераторы — отвечать на них;
8. Создание страницы «О компании», где будет указано, что магазин является учебным проектом и не предусматривает реальной покупки товаров;
9. Внедрение страницы с отзывами, где покупатели смогут оставлять свои мнения о магазине;
10. Разработка удобной мобильной версии сайта, которая необходимо учитывая, что около 50% пользователей совершают покупки используя телефон.

Все эти функции будут подвергнуты диагностическим испытаниям независимыми таксировщиками посредством разработанного инструментария.

На основе отчёта тестировщика разработчик проведет окончательную отладку сайта и выложит его на хостинг-провайдера.

Для регламентирования реализации заявленных мероприятий по сопровождению программного продукта обозначены сроки их выполнения в таблице 2 документе «План по сопровождению».

В таблице представлена информация о запланированных мероприятиях по модернизации и оптимизации нашего интернет-магазина. Как видно, этот важный этап будет осуществляться с октября по апрель. В это время мы сосредоточим усилия на разработки и оптимизации новых функций, чтобы обеспечить пользователям максимально комфортный и интуитивно понятный опыт взаимодействия с нашим сайтом.

Публикация обновленной версии на хостинг, а также проведение мероприятий по продвижению интернет-магазина запланированы на период с февраля по апрель. Это решение было принято с учетом необходимости не только внедрения новых функций, описанных в техническом задании, но и обеспечения их высокой производительности и стабильности.

Особое внимание будет уделено проведению юзабилити и функционального тестирования новых возможностей, чтобы убедиться в их эффективности и соответствии ожиданиям наших пользователей. Данные тестирования запланированы на январь 2025 года, что позволит нам внести необходимые коррективы до запуска обновленной версии интернет-магазина. Мы уверены, что эти шаги помогут нам значительно улучшить качество нашего продукта и повысить удовлетворенность клиентов.

В рамках предстоящей оптимизации системы будет осуществлено несколько ключевых мероприятий:

1. Оптимизация и рефакторинг кода: Будет проведена работа по улучшению структуры и читаемости программного кода с акцентом на внедрение объектно-ориентированных принципов. Это позволит не только сократить объем кода, но и повысить его модульность, гибкость и повторное использование, что в свою очередь упростит дальнейшую поддержку и расширение функциональности системы.
2. Сжатие мультимедийных ресурсов: Будет реализовано сжатие изображений и видеофайлов без значительной потери качества. Это позволит существенно уменьшить объем передаваемых данных, что приведет к ускорению загрузки страниц и улучшению общей производительности системы. Использование современных алгоритмов сжатия обеспечит оптимальное сочетание качества и размера файлов, что позитивно скажется на пользовательском опыте.
3. Заполнение meta-тегов: Будут заполнены meta-теги для каждой страницы для того что бы поисковая система понимала какая информация находится на нашей странице и на какие запросы пользователей она будет релевантной, так же для привлечения клиентов.

Концепция сопровождения включает в себя область сопровождения, сопроводителей, и практическую направленность.

Первым мероприятием является публикация сайта на хостинг-провайдера, за это ответственен сопроводитель и практической направленностью является

1. Выбор хостинга-провайдера – какой конкретный хостинг будет использоваться.
2. Выбор имени – выбор именной ссылки.
3. Тестирование переноса – откладка системы после выкладывания его на хостинг.

Вторым мероприятием является продвижение интернет-магазина за это ответственен так же разработчик и мероприятия включают в себя

1. Баннерная реклама и контекстная реклама: включает в себя создание баннеров с иллюстрациями товаров в интернет магазине, а также разработка текста для контекстной рекламы
2. SEO-оптимизация: Включает в себя заполнение meta-тегов, анализ

Следующими мероприятиями является проведение юзабилити, а также функционального тестирования: Для выявления отношения пользователей на дизайн и работу новых функций разработчик подготовит тесты и найдет команду независимых тестировщиков.

А для откладки системы и новых функций разработчик составит функциональные тест-кейсы для тестировщика (таблица 1).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Область сопровождения** | **Сопроводитель** | **Практическая направленность** |
| Публикация на хостинг | Разработчик | Выбор хостинга  Выбор имени  Тестирование переноса |
| Продвижение интернет-магазина | Разработчик | Баннерная реклама и контекстная реклама  SEO-оптимизация |
| Юзабилити тестирование новых страниц, функций, модулей. | Разработчик/Команда тестировщиков в лице независимых пользователей | Выявление отношения покупателей к новым функциям и блокам. |
| Проверка работоспособности новых функций. (Функциональное тестирование) | Разработчик/Тестировщик | Чтобы покупатели могли наслаждаться процессом покупки без неприятных багов или долгих загрузок. |

Таблица 1 Концепция сопровождения программного продукта.

После описания концепции проектирования, моментов по оптимизации и сопровождению интернет-магазина, мы приступили к следующему пункту в нашем курсовом проекте.

## Разработка технического проекта интернет магазина «TECHNOSTORE»

Выполнить актуализацию ТЗ и здесь описать проделанную в этом направлении работу, указав ссылку на Приложение 1 с техническим заданием.

Также необходимо разработать и описать концепцию и стратегию сопровождения и продвижения. Разработать согласно ГОСТ план сопровождения, описать проделанную в этом направлении работу, указав ссылку на Приложение 2 с планом сопровождения.

Сделать вывод о том, что технический проект на разработку программного продукта представлен следующими документами: пояснительная записка, ТЗ, план сопровождения и добавить, в случае, если это предусмотрено, руководства пользователя (оператора/администратора).

Было принято решение внести изменения в техническое задание (Приложение N). В обновлённой версии необходимо указать информацию о выборе хостинг-провайдера, который соответствует нашим требованиям. Кроме того, в техническом задании следует отметить, что интернет-магазин не предполагает реальную покупку товаров, а также пояснить, каким образом пользователь сможет понять, что интернет-магазин является тестовым.

Так же необходимо дописать тест-план, а конкретно создать и описать функциональные тесты для следующих модулей и функций:

1. Модуль «Каталог товаров»
2. Модуль «Фильтры товаров»
3. Модуль «Поисковая система»
4. Модуль «Сортировка товаров»
5. Модуль «Все производители»
6. Модуль «Пагинация»
7. Модуль «Вопросы о товаре»
8. Модуль «О компании»
9. Модуль «Отзывы о магазине»
10. Адаптирование сайта для мобильных устройств

И разработать новый юзабилити-тест с учетом всех новых реализованных

функций.

Согласно этапу жизненного цикла, сопровождение осуществляется на основе разработанной стратегии сопровождения, которая отражена нами в техническом документе «План сопровождения интернет-магазина TECHNOSTORE» (Приложение 3).

Технический документ составлялся на основе ранее разработанной концепции. В техническом документе нашли отражения области сопровождения, которые закреплены сроками их реализации:

1. Модернизация и оптимизация ПП. Срок выполнения: октябрь-апрель.
2. Публикация на хостинг-провайдера. Срок выполнения: февраль-апрель.
3. Продвижение интернет-магазина. Срок выполнения: февраль-апрель.
4. Юзабилити тестирование новых страниц, функций и модулей. Срок выполнения: Январь.
5. Проверка работоспособности новых функций. (Функциональное тестирование). Срок выполнения: январь.

А также в данном документе описаны все мероприятия, которые необходимо реализовать до поставки ПП и после введения его в эксплуатацию.

Дополнительно в данном документе описаны ресурс, который обеспечивает успешное сопровождение интернет-магазина «TECHNOSTORE» и это руководство пользователя панели администратора.

# ПРОЕКТНЫЙ РАЗДЕЛ

## Проектирование и оптимизация интернет-магазина «TECHNOSTORE» в соответствии с техническим проектом

Здесь необходимо описать этапы реализации мероприятий по проектированию и оптимизации, запланированные в техническом проекте

## Обеспечение безопасности интернет-магазина «TECHNOSTORE» в соответствии с техническим проектом

Здесь необходимо описать этапы реализации мероприятий по обеспечению безопасности программного продукта, запланированные в техническом проекте

## Сопровождение интернет-магазина «TECHNOSTORE» в соответствии с техническим проектом

Здесь необходимо описать этапы реализации мероприятий по сопровождению и продвижению программного продукта, запланированные в техническом проекте

# ТЕСТИРОВАНИЕ, ВЕРИФИКАЦИЯ И ВАЛИДАЦИЯ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА «TECHNOSOTORE»

## Стратегия тестирования интернет-магазина «TECHNOSTORE»

Здесь необходимо описать запланированные разно уровневые тестовые испытания, используя различные методы и типы. Визуализировать взаимодействие тестировщиков с разработчиком посредством диаграммы последовательности. Обязательно планируется приемочное тестирование с реальным или потенциальным заказчиком.

Также необходимо описать разработку или модернизацию тестового инструментария, указав на соответствующее приложение с ними

Закончить необходимо выводом о разработанном или актуализированном Тест-плане, который также является элементом технического проекта, сделав ссылку на соответствующее приложение

## Диагностические испытания и отладка интернет-магазина «TECHNOSTORE» согласно стратегии тестирования

Здесь необходимо описать само проведение тестовых испытаний посредством, как разработанного вами инструментария, так и с использованием специализированных средств.

Описать полученные результаты, которые будут отражены в тест-плане, соответственно необходимо указать ссылку на приложение с ним.

## Оценка качества интернет-магазина «TECHNOSTORE» по результатам тестовых испытаний

Здесь необходимо продублировать содержание этого пункта пояснительной записки курсового проекта №1.

Актуализировать модель качества, указав на новые функции и характеристики системы.

Актуализировать модель качества, указав на новые формы и методы тестирования, подтверждающие качества ПП

Сделать общий вывод о степени готовности ПП к эксплуатации или, если продукт уже эксплуатируется, то о роли сопроводителя, технической поддержки и степени продвижения с указанием перспектив модернизации и оптимизации.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. IEEE 829-1998. Стандарт для тестирования программного продукта (дата обращения: 21.09.2024).
2. ISO/IEC 9126. Международный стандарт, определяющий оценочные характеристики качества программного обеспечения (дата обращения: 25.09.2024).
3. ГОСТ 19.102-77. Единая система программной документации. Стадии разработки (дата обращения: 25.09.2024).
4. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Автоматизированные системы. Стадии создания. (дата обращения: 11.10.2024).
5. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Техническое задание на создание автоматизированной системы (дата обращения: 11.10.2024).
6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-9. Государственный стандарт Российской федерации. Процессы жизненного цикла программных средств (дата обращения: 12.10.2024).
7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 14764-2002. Государственный стандарт Российской федерации. Сопровождение программных средств (дата обращения: 12.10.2024).
8. Рудаков А. В., Г. Н. Федорова. Технология разработки программных продуктов. Практикум: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования — 4-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия»; 2020. — 192 с.
9. Материал из Википедии — свободной энциклопедии [Электронный ресурс]. URL: https://clck.ru/3DXtca (дата обращения: 26.09.2024).
10. Материал из Википедии — свободной энциклопедии [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/3DXtwC> (дата обращения: 26.09.2024).
11. Материал из Википедии — свободной энциклопедии [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/3DXu8K> (дата обращения: 26.09.2024).
12. Сервер [сайт]. URL: https://clck.ru/3DXuEj (дата обращения: 26.09.2024).
13. Материал из Википедии — свободной энциклопедии [Электронный ресурс]. URL: https://clck.ru/3DXuPw (дата обращения: 26.09.2024).
14. Методы верификации программного обеспечения [Сайт]. URL: <https://www.ispras.ru/publications/2008/methods_of_software_verification/> (дата обращения: 26.09.2024)
15. Цель верификации и валидация в тестировании программного обеспечения [Статья]. URL: https://habr.com/ru/articles/706538/

# ПРИЛОЖЕНИЯ