

Учреждение образования  
«Гродненский государственный политехнический колледж»

Специальность: 2 – 40 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий»

Специализация: 2 – 40 01 01 33 «Компьютерная графика»

Предмет: «Основы алгоритмизации и программирования»

Группа: ПЗТ – 41

## **КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

Тема: «Разработка программного продукта «Визуализация интерьера»

### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Разработала

Д. С. Василевская

Руководитель проекта

Т. И. Шатова

УТВЕРЖДАЮ

Председатель цикловой комиссии

В.Д. Орехво

(подпись)

(инициалы, фамилия)

20 \_\_\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**  
**по курсовому проекту (курсовой работе)**

Учащемуся(имся) Василевской Диане Станиславовне

(фамилия, собственное имя, отчество (если таковое имеется))

курса 2 учебной группы ПЗТ-41

по учебному предмету, модулю

Основы алгоритмизации и программирования

Тема курсового проекта (курсовой работы)

Разработка программного продукта «Визуализация

интерьера»

Исходные данные

изображения (рендеры) 3D предметов интерьера, данные о предметах интерьера (возможные цвета, материалы, цены, краткое описание)

**Содержание курсового проекта (курсовой работы)**

**Пояснительная записка**

Содержание разделов	Срок выполнения
Введение. 1 Анализ задачи	29.05.2024
2 Проектирование задачи	31.05.2024
3 Реализация	10.06.2024
4 Тестирование	12.06.2024
5 Применение	17.06.2024
Заключение. Список использованных источников. Приложения	21.06.2024

**Графическая (практическая) часть курсового проекта (курсовой работы)**

Лист 1- Схема работы системы (A1) 19.06.2024

Лист 2- \_\_\_\_\_

Дата выдачи 06 мая 20 24 г.

Срок сдачи 24 июня 20 24 г.

Руководитель  
курсового проекта (курсовой работы)

(подпись)

инициалы, фамилия)

Подпись учащегося

## Содержание

Введение.....	4
1 Анализ задачи .....	5
1.1 Постановка задачи.....	5
1.2 Инструменты разработки.....	6
1.3 Требования к приложению.....	8
2 Проектирование задачи.....	10
2.1 Организация данных.....	10
2.2 Процессы.....	10
2.3 Описание внешнего пользовательского интерфейса.....	11
3 Реализация.....	15
3.1 Структура программы.....	15
3.1.1 Структура и описание процедур и функций пользователя.....	15
3.1.2 Описание использованных компонентов.....	17
3.2 Спецификация программы.....	18
4 Тестирование.....	23
5 Руководство пользователя.....	25
5.1 Общие сведения о программном продукте.....	25
5.2 Инсталляция.....	26
5.3 Выполнения программы.....	26
5.3.1 Запуск программы.....	26
5.3.2 Инструкция по работе с программой.....	26
5.3.3 Завершение работы с программой.....	32
5.4 Использование системы справочной информации.....	33
Заключение .....	35
Список использованных источников.....	36
Приложение А Листинг программы .....	37

					КП 2-40 01 01.33.41.03.24 ПЗ						
Изм.	Кол	Лист	Недок	Подпись	Дата	Разработка программного продукта «Визуализация интерьера»			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Василевская									
Пров.		Шатова							3		
					УО ГГПК						
Н. контр.											
Утв.											

## Введение

Курсовой проект на тему «Разработка программного продукта «Визуализация интерьера».

Задача курсового проекта заключается в создании универсального программного продукта, позволяющего пользователям визуализировать желаемый дизайн интерьера с помощью 3D-изображений предметов.

Актуальность поставленной задачи заключается во все более активном использовании компьютерных технологий в различных сферах нашей жизни.

Назначение программного продукта состоит в том, чтобы предоставить пользователям возможность более наглядно представить себе конечный результат своего дизайна.

Первый раздел в пояснительной записке – «Анализ задачи». В данном разделе представлена постановка задачи, включающая в себя исследование предметной области, описание продукта и существующих аналогов и способы решения данной задачи в настоящее время. Также здесь описаны входные и выходные данные. Рассмотрена среда, в которой создавался курсовой проект, а также определены оптимальные требования к аппаратным характеристикам, обеспечивающим правильное функционирование данной задачи.

Второй раздел – «Проектирование задачи», в нём рассматриваются основные аспекты разработки программного продукта. Здесь можно узнать об организации данных в проекте. В данном разделе описывается пользовательский интерфейс, процессы, которые должны быть выполнены, а также прототипы форм и логотипа.

Третий раздел – «Реализация». В этом разделе полностью описывается структура и составляющие программы (все модули, компоненты, файлы, процедуры и функции).

Четвёртый раздел – «Тестирование», в котором описано полное и функциональное тестирование каждого компонента, с которым можно взаимодействовать, а также проверка работы всей программы в целом. После этого сделан вывод о проделанных проверках.

Пятый раздел – «Руководство пользователя». В разделе расписаны общие сведения о программном продукте, действий по его установке, запуск и завершение работы с программой, инструкции по работе с ней и справочной системой.

# 1 Анализ задачи

## 1.1 Постановка задачи

Разработка программного продукта «Визуализация интерьера».

Целью разработки является создание универсального программного продукта, позволяющего визуализировать желаемый дизайн интерьера с помощью 3D-изображений предметов, что даёт возможность лучше представить будущий интерьер и осуществить мечты в реальность.

Назначение программы – это экономия времени и ресурсов при обустройстве помещений, при составлении индивидуальных дизайнов и визуализаций, при просмотре уже готового дизайна интерьера, характеристик каждого предмета и магазинов для их покупок.

Предметной областью является дизайн интерьера.

Дизайн интерьера – это процесс планирования и оформления пространства внутри жилых, общественных или коммерческих помещений с целью создания функционального, эстетичного и уютного интерьера. Дизайнеры интерьера учитывают потребности и предпочтения клиента, его стиль жизни, бюджет, архитектурные особенности помещения, а также последние тенденции в дизайне. В процессе работы над интерьером специалисты используют знания о цветовой гамме, текстиле, мебели, освещении, декоративных элементах и других аспектах дизайна. Они создают планы помещения, подбирают мебель и аксессуары, разрабатывают цветовые решения, работают над отделкой и освещением. Целью дизайна интерьера является не только создание эстетически привлекательного интерьера, но и обеспечение комфорта и удобства для жильцов или посетителей помещения. Хороший дизайн интерьера способен повысить эмоциональный комфорт, улучшить настроение и повысить производительность. Он также может отражать индивидуальность и статус владельца помещения.

Программный продукт будет доступен круглосуточно, что обеспечивает возможность использовать его ежедневно. Пользователи могут использовать его по мере необходимости, в зависимости от своих возможностей и желаний.

3D-изображения предметов интерьера будут созданы вручную дизайнером, на основе уже существующих предметов интерьера, выставленных на продажу в магазинах. Данные о предметах (возможные цвета, материалы, цены, краткое описание) будут собраны с данных сайтов магазинов.

Разрабатываемый программный продукт позволит выполнить следующие действия:

- визуализировать интерьер, на основе существующих предметов интерьера, желаний и целей пользователя;

					КП 2-40 01 01.33.41.03.24 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

- осуществить быстрый и лёгкий поиск предметов интерьера в сети Интернет, для просмотра характеристик и покупки.

Существующие аналоги:

- <https://roomtodo.com/planner>. Онлайн-программа с интуитивным интерфейсом и мощными инструментами, которая позволяет быстро и эффективно визуализировать проект интерьера. Есть возможность планировать, создавать дизайн и декорировать квартиру, дом, офис и другие помещения, получать профессиональный результат без специальной подготовки. Существует 2D и 3D режимы просмотра для размещения мебели и декорирования;

- <https://planner5d.com/ru>. Онлайн-программа профессиональной 3D-визуализации. Есть возможность использовать функцию HD-рендера для готового проекта, что добавляет реалистичные тени, освещение и отражения с учетом аспектов реальной физики.

Входная информация:

- изображения 3D предметов интерьера;
- данные о предметах интерьера (возможные цвета, материалы, цены, краткое описание).

Выходная информация:

- составленный дизайн интерьера;

Условно-постоянная информация:

- характеристики предметов интерьера;
- данные о магазинах (ссылки).

Требования к составу выполняемых функций:

- возможность изменять вид (цвета, материалы, поворот) для выбранных предметов интерьера;
- возможность добавлять, редактировать, удалять изображения 3D предметов интерьера на изображение комнаты;
- возможность отдельно просмотреть каждый предмет мебели и декора, узнать о нём краткую информацию;
- ошибки программы вследствие некорректного взаимодействия пользователя при работе с программой через графический интерфейс не должны влиять на работоспособность.

## 1.2 Инструменты разработки

Для разработки программного продукта «Визуализация интерьера» выбрана среда Delphi (Delphi 11.3), так как это язык программирования общего назначения и программный продукт, который использует диалект Delphi объектного языка программирования Pascal и предоставляет

					КП 2-40 01 01.33.41.03.24 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

интегрированную среду разработки (IDE) для быстрой разработки приложений.

Также для разработки программного продукта необходимы такие программы, как:

- Яндекс Браузер (быстрый и удобный веб-браузер с встроенной защитой от рекламы и вредоносных сайтов) – для поиска информации о магазинах и предметах интерьера;
- word 2021 (программное средство для обработки текста с широкими возможностями форматирования, создания документов и работы с изображениями) – для написания полной пояснительной записки о проделанной работе;
- blender (мощный инструмент для 3D-моделирования, анимации и создания визуальных эффектов) – для создания и текстурирования 3D моделей;
- ibisPaintX (мобильное приложение для создания цифровых иллюстраций с разнообразными кистями, слоями и фильтрами) – для создания (рисования и оформления) графических элементов;
- krita (приложение для рисования с открытым исходным кодом, предназначенное для иллюстраторов, концепт-художников, авторов комиксов, художников по дорисовке и текстурам, а также для индустрии визуальных эффектов) – для создания (рисования и оформления) графических элементов;
- adobe Illustrator (приложение для создания векторной графики) – для создания логотипа программы.

Оптимальная конфигурация технических средств, обеспечивающих правильное и наиболее эффективное функционирование задачи:

- intel Core микропроцессор, минимум 2 Гигагерца (рекомендуется 2.6 Гигагерца и выше);
- минимум 2 Гигабайта оперативной памяти (рекомендуется 4 Гигабайта и выше);
- от 7 Гигабайт доступного места на жестком диске;
- поддерживающая DirectX 11 видеокарта с разрешением 1024x768 пикселей или выше.

Поддерживаемые (рекомендуемые) платформы рабочих станций:

- microsoft Windows 8 (32 и 64 разрядная);
- microsoft Windows 8.1 (32 и 64 разрядная);
- microsoft Windows 10 (32 и 64 разрядная);
- microsoft Windows 11 (64 разрядная).

Краткая характеристика операционной системы Windows 10, с помощью которой выполнялся проект:

Windows 10 – это операционная система, разработанная корпорацией Microsoft и выпущенная в 2015 году. Она является одной из самых популярных

					КП 2-40 01 01.33.41.03.24 ПЗ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

операционных систем для персональных компьютеров. Windows 10 объединяет в себе привычные функции Windows 7 и современные возможности Windows 8. Основные характеристики Windows 10 включают удобный интерфейс с возможностью использования на различных устройствах, обновления через Интернет, встроенную защиту от вирусов и шпионского ПО, поддержку голосового помощника Cortana, а также множество других функций для повышения производительности и безопасности пользователей.

### 1.3 Требования к приложению

Накладываемые ограничения:

- авторские права и лицензионные ограничения на использование графических ресурсов, таких как текстуры, модели мебели и элементы декора;
- ограничения по использованию аппаратного обеспечения, такие как требования к видеокартам, объему оперативной памяти и процессорной мощности;
- технические ограничения на функциональные возможности, такие как сложность алгоритмов рендеринга и ограничения по производительности;
- ограничения по интеграции с другими программами или форматами файлов;
- бюджетные и временные ограничения, включая ограничения на выбор технологий, функциональности и сроки разработки;
- ограничения по использованию сторонних библиотек или инструментов из-за лицензионных или юридических ограничений;
- требования к поддержке различных операционных систем и устройств, что может повлечь за собой ограничения в функциональности.

Требования к интерфейсу:

- интуитивно понятный пользовательский интерфейс со спокойной цветовой гаммой;
- наличие заставки с загрузкой, сопровождаемой дополнительной информацией, и главного меню с названием проекта и кнопками для перехода на другие формы;
- соответствующие существующим предметам интерьера (по формам элементов предметов, текстурам материалов, цветам элементов), 3D-изображения (рендеры) моделей в высоком качестве;
- простая навигация по всем разделам программного продукта и понятные элементы управления;
- адаптивный дизайн под различные устройства и разрешения экранов;

					КП 2-40 01 01.33.41.03.24 ПЗ	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



- легкость восприятия информации за счёт легко-читаемого текста и правильно поставленного набора слов в текстах описания предметов интерьера и мебели;
- все элементы на экране должны быть соотнесены между собой по размерам и дизайну;
- использовать в дизайне преимущественно бело-серые цвета и оттенки, не отвлекающие пользователя от выполнения основных его задач и функций в программе;
- возможность добавлять/удалять элементы декора при помощи нажатия на чекбокс и доступные кнопки, и полная работа и функционирование всех компонентов, представленных на экране, в целом.

Средства защиты:

- регулярные обновления программного продукта для устранения уязвимостей и обеспечения безопасности;
- Периодическое создание резервных копий данных для обеспечения их сохранности и возможности восстановления;
- изучение безопасных практик разработки и использования приложения для минимизации человеческих ошибок, связанных с безопасностью.

					КП 2-40 01 01.33.41.03.24 ПЗ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 2 Проектирование задачи

### 2.1 Организация данных

В проекте, реализуемым с помощью разных видов программ, предусмотрены, соответственно, разные виды и типы информации (входная, выходная и условно-постоянная).

Стоит учесть, что программный продукт будет совмещать в себе текстовую информацию и графические элементы, поэтому для организации данных будут использоваться разные разрешения и типы данных.

Входная информация:

- изображения 3D предметов интерьера и мебели – файлы формата .jpg и .png (изображения);
- данные о предметах интерьера (возможные цвета, материалы, цены, краткое описание) – представлены текстовой информацией в компонентах программы.

Выходная информация:

- составленный дизайн интерьера – совокупность изображений, накладываемых друг на друга в программе. Для сохранения можно сделать скриншот выбранной области, сохранив в любом формате (предпочтительнее .jpg и/или .png).

Условно-постоянная информация:

- характеристики предметов интерьера - представлены текстовой информацией в компонентах программы;
- данные о магазинах (ссылки) - представлены текстовой информацией в компонентах программы.

Вся информация для проекта хранится в виде изображений (формата .jpg и .png), а также в виде текстовой информации, находящейся в компонентах программы. Это даёт возможность работать с большим количеством различных компонентов программы Delphi 11.3.

### 2.2 Процессы

На основании всей информации, заданной в разделе "Анализ задачи" определена главная задача программного продукта, а именно, визуализация интерьера с помощью 3D-изображений (рендеров) предметов интерьера.

Для реализации данной задачи будут использоваться процедуры, осуществляющие различные действия для достижения желаемого результата.

У пользователя всегда будет выбор в видах предметов интерьера и дизайна, вариантов их оформления, в цветах, материалах и в целом во всем, где он захочет

					КП 2-40 01 01.33.41.03.24 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

проявить свою фантазию и индивидуальность.

В программе будет возможность не только визуализировать свой интерьер (задумку/идею), а также и подробно изучить каждый предмет мебели, который для этого используется, что напрямую делает его еще более многофункциональным и помогает воплотить все дизайны в программе в реальной жизни, после приобретения этих предметов.

Ожидаемая работа пользователя в программе:

- начало визуализации – у пользователя откроется возможность работы с действиями, которые можно будет выполнить непосредственно с самой комнатой (выбор пола, стен, добавления плинтусов и других деталей). Помимо этого будет возможность работы со списками и кнопками, для добавления в комнату различных предметов мебели, дизайна и интерьера (диваны, столы, кресла, полки, тумбы, люстры и другое). Для каждого объекта будет возможность изменить как-либо характеристики (цвета, текстуры), что так же расширяет возможности программы. Для сохранения сделанного дизайна можно сделать скриншот выбранной области, сохранив в любом формате (предпочтительнее .jpg и/или .png);

- просмотр каталога предметов интерьера – при выборе этого действия, пользователю откроется возможность просмотреть все предметы мебели, дизайна и интерьера, прочитать о них краткие сведения и при нажатии на кнопку – переход в интернет-магазин для изучения более подробной информации об объектах и возможности для их покупки (заказа).

## 2.3 Описание внешнего пользовательского интерфейса

Ключевым аспектом курсовой работы является взаимодействие между программой и её пользователем, которое зависит от архитектуры программы, выбранных компонентов и автоматизации процессов.

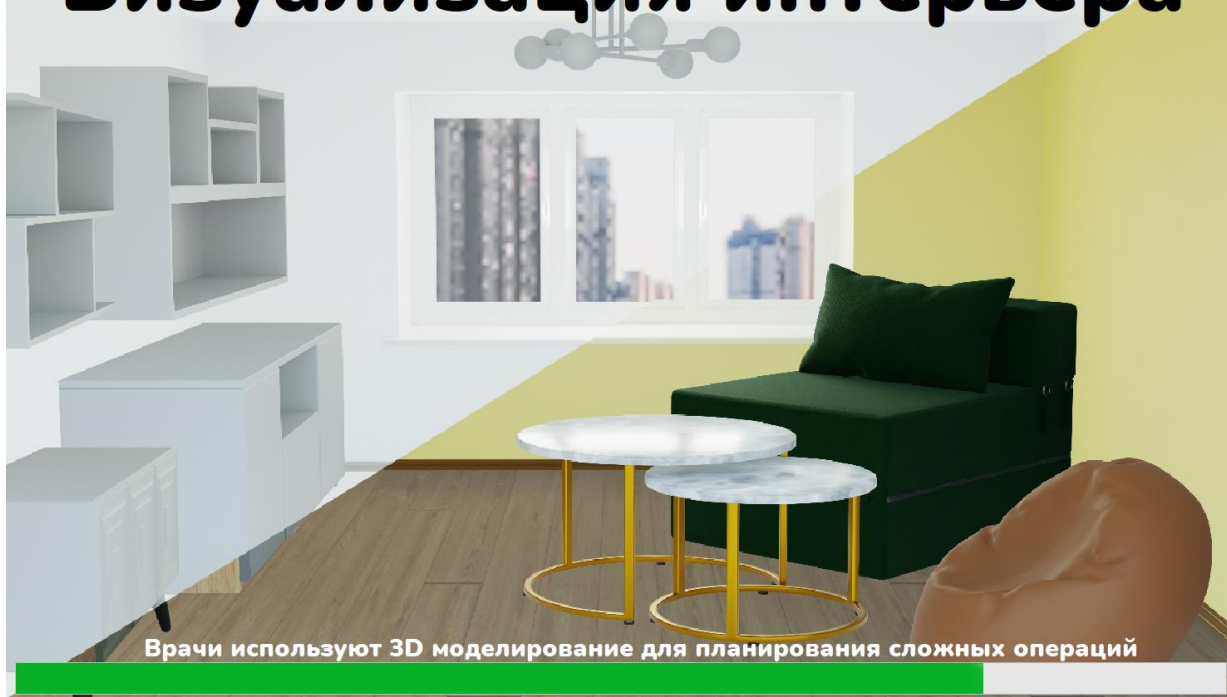
Интерфейс заслуживает особого внимания. Он спроектирован таким образом, чтобы было очевидно, что от пользователя ожидается и так, чтобы ему было просто и удобно работать в программе.

Внешний пользовательский интерфейс включает:

- заставка с загрузкой по времени (рисунок 2.1), содержащая в себе название проекта, индивидуальный дизайн, краткие фразы и цитаты в сфере дизайна, меняющиеся каждый несколько секунд по значению таймера, а также фон с примерами визуализаций интерьера;

Рисунок 2.1 – Заставка

# Визуализация интерьера



- главное меню (рисунок 2.2), содержащее варианты визуализаций комнат, название проекта и кнопки-картинки для начала визуализации и для просмотра каталога предметов;

Рисунок 2.2 – Главное меню

# Визуализация интерьера

Разрабатывайте план, творите и воплощайте в жизнь уникальный дизайн интерьера вашего помещения в формате 3D!

**Начать**

Каталог предметов



Воплощайте идеи в реальность в виде уникальных рендеров и концепт-артов!

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

КП 2-40 01 01.33.41.03.24 ПЗ

Лист

12

- форма для визуализации (рисунок 2.3), содержащая кнопки, списки, чекбоксы и изображения для создания своего индивидуального дизайна;

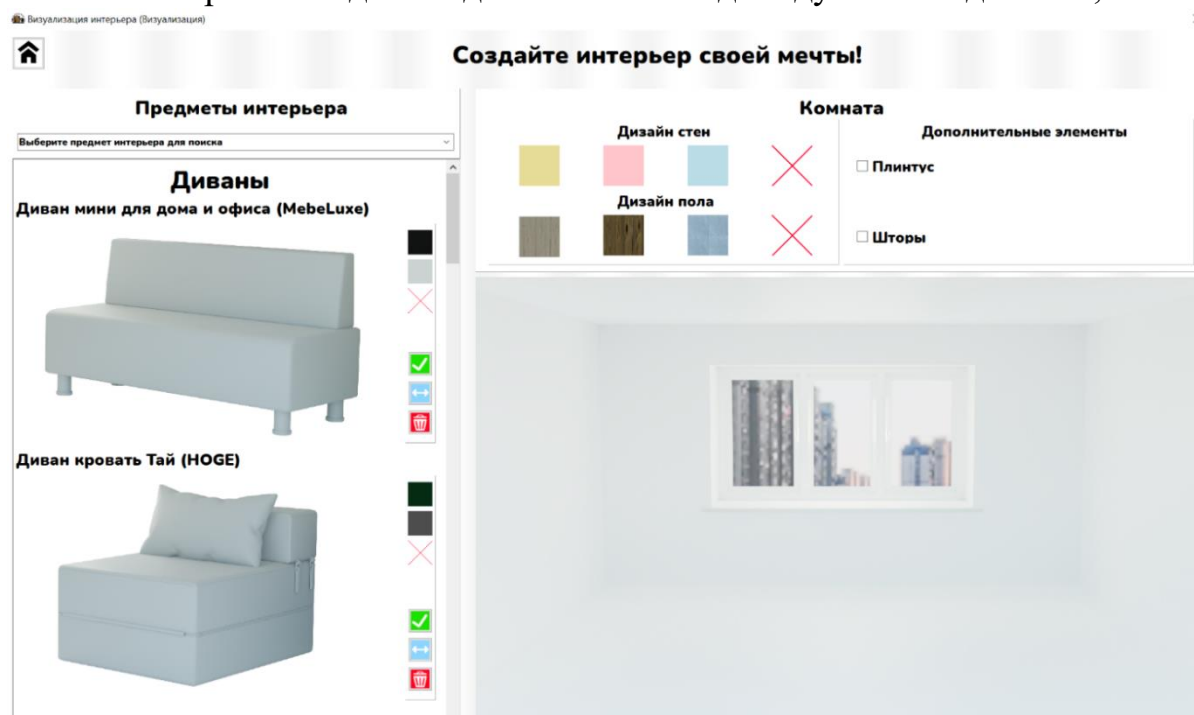


Рисунок 2.3 – Форма для визуализации

- каталог предметов (рисунок 2.4), содержащий изображения предметов, краткую характеристику и кнопки для поиска предметов в интернет-магазинах.

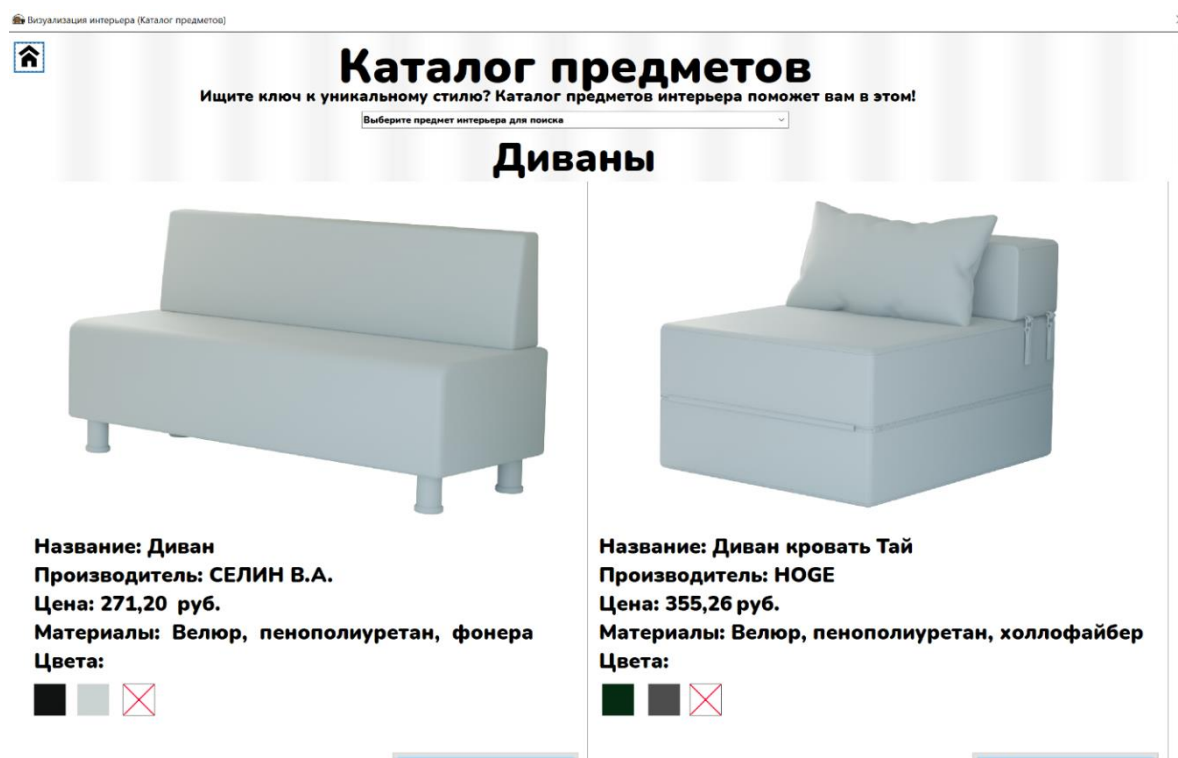


Рисунок 2.4 – Каталог предметов

Для проекта также реализованы:

- система меню (рисунок 2.5), включающая в себя соблюдение правил «Кошелёк Миллера» и «Правило трёх кликов»;

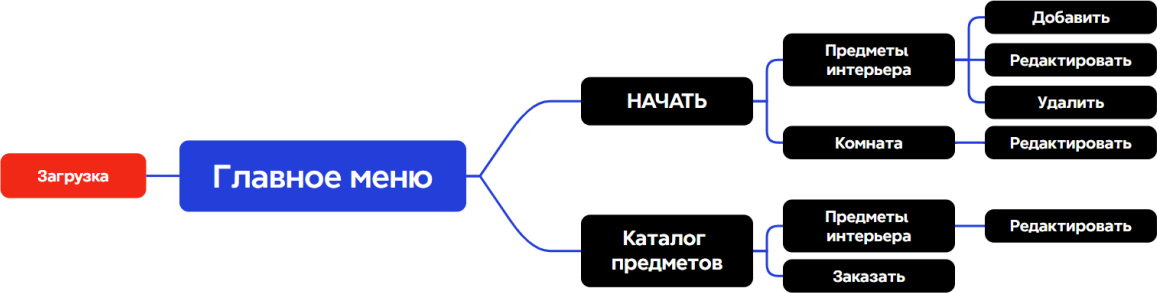


Рисунок 2.5 – Система меню

- логотип (рисунок 2.6), отражающий идентичность и ценность программного продукта.

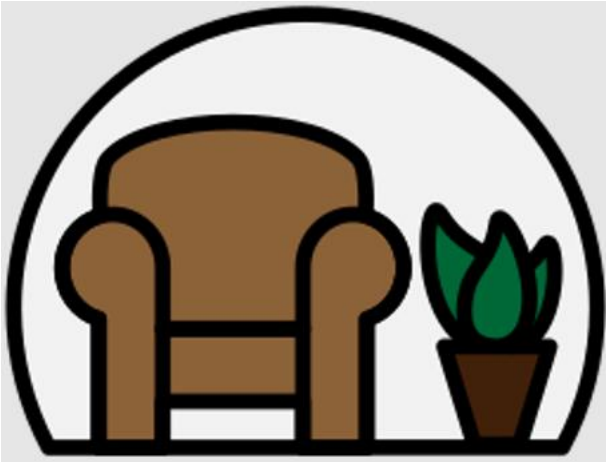


Рисунок 2.6 - Логотип

## Реализация

### 3.1 Реализация проекта

#### 3.1.1 Структура программы

Программа содержит 4 модуля, каждый из которых выполняет необходимые задачи, для упрощения процесса визуализации и ориентирования:

- unitLoads – главный модуль, являющийся формой загрузки. Открывается первым и автоматически закрывается. Доступен только 1 раз при запуске и несёт ознакомительную информацию;
- unitMain – модуль главного меню. Доступен во время работы программы в любое время. Является связующим модулем между модулями «UnitVisio» и «UnitItem»;
- unitVisio – модуль визуализации, доступен во время работы программы в любое время и даже при переходе на другой модуль сохраняет пользовательскую информацию (созданный интерьер);
- unitItem – модуль каталога предметов, доступен во время работы программы в любое время и даже при переходе на другой модуль сохраняет пользовательскую информацию (текстуры предметов).

#### 3.1.2 Структура и описание процедур и функций пользователя

Описание разработанных процедур находятся в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Процедуры и функции

Имя процедуры (функции)	В каком модуле находится	За каким элементом управления закреплена	Назначение
procedure TimerLoadTimer(Sender: TObject);	UnitLoads.pas	TimerLoad	Загрузка ProgressBar и переход к главной форме
procedure TimerImageTimer(Sender: TObject);	UnitLoads.pas	TimerImage	Смена изображений и текста по таймеру
procedure FormClose(Sender: TObject; var CloseAction: TCloseAction);	UnitMain.pas	FormMain	Закрытие формы загрузки
procedure ImageStartClick(Sender: TObject);	UnitMain.pas	ImageStart	Скрытие формы главного меню, показ формы для визуализации

Продолжение таблицы 3.1

Имя процедуры (функции)	В каком модуле находится	За каким элементом управления закреплена	Назначение
procedure LabelItemsClick(Sender: TObject);	UnitMain.pas	LabelItems	Скрытие формы главного меню, показ формы каталога предметов
procedure HelpClick(Sender: TObject);	UnitMain.pas	Help	Открытие справки
procedure TimerImageTimer(Sender: TObject);	UnitMain.pas	TimerImage	Смена изображений и текста по таймеру
procedure FormClose(Sender: TObject; var CloseAction: TCloseAction);	UnitVisio.pas	FormVisio	Заккрытие формы загрузки и главной формы
procedure BitBtnHomeClick(Sender: TObject);	UnitVisio.pas	BitBtnHome	Скрытие формы для визуализации и показ формы главного меню
procedure ImageMouseDown(Sender: TObject; Button: TMouseButton; Shift: TShiftState; X, Y: Integer);	UnitVisio.pas	Image	Нажатие кнопки мыши
procedure ImageMouseMove(Sender: TObject; Shift: TShiftState; X, Y: Integer);	UnitVisio.pas	Image	Передвижение объекта с помощью мыши
procedure ImageMouseUp(Sender: TObject; Button: TMouseButton; Shift: TShiftState; X, Y: Integer);	UnitVisio.pas	Image	Отпускание кнопки мыши
procedure ComboBoxItemsChange(Sender: TObject);	UnitVisio.pas	ComboBoxItems	Смена позиции ползунка полосы прокрутки
procedure ScrollBoxItemsMouseWheel(Sender: TObject; Shift: TShiftState; WheelDelta: Integer; MousePos: TPoint; var Handled: Boolean);	UnitVisio.pas	ScrollBoxItems	Прокрутка полосы с помощью мыши
procedure UpdateCheckBoxVisibility(CheckBox: TCheckBox; Image: TImage; Color1, Color2, Color3: TImage);	UnitVisio.pas	CheckBox	Замена значения в флажке

Продолжение таблицы 3.1



Имя процедуры (функции)	В каком модуле находится	За каким элементом управления закреплена	Назначение
procedure CheckBoxClick(Sender: TObject);	UnitVisio.pas	CheckBox	Проверка, какое изображение выбрано
procedure BitBtnBinClick(Sender: TObject);	UnitVisio.pas	BitBtnBin	Скрытие изображение
procedure BitBtnCheckClick(Sender: TObject);	UnitVisio.pas	BitBtnCheck	Показ изображения
procedure BitBtnArrowClick(Sender: TObject);	UnitVisio.pas	BitBtnArrow	Переворачивание изображения
procedure ImageColorClick(Sender: TObject);	UnitVisio.pas	ImageColor	Изменение текстуры
procedure ScrollBoxItemsMouseWheel(Sender: TObject; Shift: TShiftState; WheelDelta: Integer; MousePos: TPoint; var Handled: Boolean);	UnitItem	ScrollBoxItems	Прокрутка полосы с помощью мыши
procedure BitBtnHomeClick(Sender: TObject);	UnitItem	BitBtnHome	Скрытие формы для визуализации и показ формы главного меню
procedure FormClose(Sender: TObject; var CloseAction: TCloseAction);	UnitItem	BitBtnHome	Скрытие формы каталога предметов и показ формы главного меню
procedure OpenURL(URL: string);	UnitItem	-	Открытие ссылки в сети интернет
procedure BitBtnClick(Sender: TObject);	UnitItem	BitBtn	Связывает ссылку с кнопкой
procedure ComboBoxItemsChange(Sender: TObject);	UnitItem	ComboBoxItems	Смена позиции ползунка полосы прокрутки

### 3.1.3 Описание использованных компонентов

Описание использованных для разработки приложения компонентов приводится в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Использованные компоненты

Компонент	На какой форме расположен	Назначение
TImage	Все формы	Используется как фон форм и кнопки для перехода на другие формы, для отображения предметов интерьера, их текстур, примеров интерьеров
TLabel	Все формы	Используется для отображения надписей (заголовков, подзаголовков, информации о предметах), в качестве кнопок для перехода на другие формы,
TProgressBar	FormLoads	Используется для отображения этапа загрузки
TTimer	FormLoads, FormMain	Используется для установления времени, по истечению которого должна происходить смена картинок и надписей
TBitBtn	FormVisio, FormItem	Используется для перехода на другие формы, добавления, переворачивания и удаления предметов, открытия страниц в сети Интернет
TPanel	FormVisio, FormItem	Используется для группировки нескольких компонентов
TComboBox	FormVisio, FormItem	Используется для выбора поиска необходимого раздела с предметами интерьера
TScrollBar	FormVisio, FormItem	Используется как полоса прокрутки для отображения необходимого раздела с предметами интерьера
TCheckBox	FormVisio	Используется для показа/скрытия предметов
TMainMenu	FormMain	Используется для добавления справки

### 3.2 Спецификация программы

Точное название проекта и его состав приводится в Таблице 3.

Таблица 3.3 – Спецификация программы

Имя файла	Назначение
UnitItem.dfm	Файл описания формы каталога предметов
UnitItem.pas	Файл программного модуля для формы с каталогом предметов
UnitItem.dcu	Откомпилированный модуль формы с каталогом предметов
UnitLoads.dfm	Файл описания формы загрузки
UnitLoads.pas	Файл программного модуля для формы загрузки
UnitLoads.dcu	Откомпилированный модуль для формы загрузки
UnitMain.dfm	Файл описания формы главного меню
UnitMain.pas	Файл программного модуля для формы главного меню
UnitMain.dcu	Откомпилированный модуль для формы главного меню
UnitVisio.dfm	Файл описания формы визуализации
UnitVisio.pas	Файл программного модуля для формы визуализации

Продолжение таблицы 3.3

Имя файла	Назначение
UnitVisio.dcu	Откомпилированный модуль для формы визуализации
Визуализация_интерьера.dpr	Файл проекта. Содержит код Pascal, который инициализирует и настраивает приложение
Визуализация_интерьера.dproj	XML-файл, который содержит информацию о настройках проекта
Визуализация_интерьера.dproj.local	Файл для хранения локальных настроек проекта
Визуализация_интерьера.identcache	Файл, который одержит кэшированные данные о типах идентификаторов
Визуализация_интерьера.res	Ресурсный файл, который содержит различные ресурсы (иконки, изображения)
Визуализация_интерьера.exe	Исполняемый файл
Sofa1.png	Изображение первого дивана
Sofa1(black).png	Изображение первого дивана (в чёрном цвете)
Sofa1(white).png	Изображение первого дивана (в белом цвете)
m_Sofa1.png	Изображение перевёрнутого первого дивана
m_Sofa1(black).png	Изображение перевёрнутого первого дивана (в чёрном цвете)
m_Sofa1(white).png	Изображение перевёрнутого первого дивана (в белом цвете)
TEXTURE_Sofa1(black).png	Текстура первого дивана (в чёрном цвете)
TEXTURE_Sofa1(white).png	Текстура первого дивана (в белом цвете)
Sofa2.png	Изображение второго дивана
Sofa2(green).png	Изображение второго дивана (в зелёном цвете)
Sofa2(grey).png	Изображение второго дивана (в сером цвете)
m_Sofa2.png	Изображение перевёрнутого второго дивана
m_Sofa2(green).png	Изображение перевёрнутого второго дивана (в зелёном цвете)
m_Sofa2(grey).png	Изображение перевёрнутого второго дивана (в сером цвете)
TEXTURE_Sofa2(green).png	Текстура второго дивана (в зелёном цвете)
TEXTURE_Sofa2(grey).png	Текстура второго дивана (в сером цвете)
Chair1.png	Изображение первого кресла
Chair1(red).png	Изображение первого кресла (в красном цвете)
Chair1(brown).png	Изображение первого кресла (в коричневом цвете)
m_Chair1.png	Изображение перевёрнутого первого кресла
m_Chair1(red).png	Изображение перевёрнутого первого кресла (в красном цвете)
m_Chair1(brown).png	Изображение перевёрнутого первого кресла (в коричневом цвете)
TEXTURE_Chair1(red).png	Текстура первого кресла (в красном цвете)
TEXTURE_Chair1(brown).png	Текстура первого кресла (в коричневом цвете)
Chair2.png	Изображение второго кресла
Chair2(brown).png	Изображение второго кресла (в коричневом цвете)
Chair2(grey).png	Изображение второго кресла (в сером цвете)
m_Chair2.png	Изображение перевёрнутого второго кресла

Продолжение таблицы 3.3

Имя файла	Назначение
m_Chair2(brown).png	Изображение перевёрнутого второго кресла (в коричневом цвете)
m_Chair2(grey).png	Изображение перевёрнутого второго кресла (в сером цвете)
TEXTURE_Chair2(brown).png	Текстура второго кресла (в коричневом цвете)
TEXTURE_Chair2(grey).png	Текстура второго кресла (в сером цвете)
Table1.png	Изображение первого стола
Table1(marble).png	Изображение первого стола (в текстуре мрамора)
m_Table1.png	Изображение перевёрнутого первого стола
m_Table1(marble).png	Изображение перевёрнутого первого стола (в текстуре мрамора)
TEXTURE_Table1(marble).png	Текстура первого стола (в текстуре мрамора)
Table2.png	Изображение второго стола
Table2(black).png	Изображение второго стола (в чёрном цвете)
m_Table2.png	Изображение перевёрнутого второго стола
m_Table2(black).png	Изображение перевёрнутого второго стола (в чёрном цвете)
TEXTURE_Table2(black).png	Текстура второго стола (в чёрном цвете)
Bedside_table1.png	Изображение первой тумбы
Bedside_table1(black).png	Изображение первой тумбы (в чёрном цвете)
Bedside_table1(grey).png	Изображение первой тумбы (в сером цвете)
m_Bedside_table1.png	Изображение перевёрнутой первой тумбы
m_Bedside_table1(black).png	Изображение перевёрнутой первой тумбы (в чёрном цвете)
m_Bedside_table1(grey).png	Изображение перевёрнутой первой тумбы (в сером цвете)
TEXTURE_Bedside_table1(black).png	Текстура первой тумбы (в чёрном цвете)
TEXTURE_Bedside_table1(grey).png	Текстура первой тумбы (в сером цвете)
Bedside_table2.png	Изображение второй тумбы
Bedside_table2(green).png	Изображение второй тумбы (в зелёном цвете)
Bedside_table2(white).png	Изображение второй тумбы (в белом цвете)
m_Bedside_table2.png	Изображение перевёрнутой второй тумбы
m_Bedside_table2(green).png	Изображение перевёрнутой второй тумбы (в зелёном цвете)
m_Bedside_table2(white).png	Изображение перевёрнутой второй тумбы (в белом цвете)
TEXTURE_Bedside_table2(green).png	Текстура второй тумбы (в зелёном цвете)
TEXTURE_Bedside_table2(white).png	Текстура второй тумбы (в белом цвете)
Shelf1.png	Изображение первой полки
Shelf1(dark).png	Изображение первой полки (в тёмном цвете)
Shelf1(light).png	Изображение первой полки (в светлом цвете)
m_Shelf1.png	Изображение перевёрнутой первой тумбы
m_Shelf1(dark).png	Изображение перевёрнутой первой полки (в тёмном цвете)
m_Shelf1(light).png	Изображение перевёрнутой первой полки (в светлом цвете)
TEXTURE_Shelf1(dark).png	Текстура первой полки (в тёмном цвете)

Продолжение таблицы 3.3

Имя файла	Назначение
TEXTURE_Shelf1(light).png	Текстура первой полки (в светлом цвете)
Shelf2.png	Изображение второй полки
Shelf2(dark).png	Изображение второй полки (в тёмном цвете)
Shelf2(light).png	Изображение второй полки (в светлом цвете)
m_Shelf2.png	Изображение перевёрнутой второй тумбы
m_Shelf2(dark).png	Изображение перевёрнутой первой полки (в тёмном цвете)
m_Shelf2(light).png	Изображение перевёрнутой второй полки (в светлом цвете)
TEXTURE_Shelf2(dark).png	Текстура второй полки (в тёмном цвете)
TEXTURE_Shelf2(light).png	Текстура второй полки (в светлом цвете)
Chandelier1.png	Изображение первой люстры
Chandelier1(black).png	Изображение первой люстры (в чёрном цвете)
Chandelier1(milky).png	Изображение первой люстры (в молочном цвете)
m_Chandelier1.png	Изображение перевёрнутой первой люстры
m_Chandelier1(black).png	Изображение перевёрнутой первой люстры (в чёрном цвете)
m_Chandelier1(milky).png	Изображение перевёрнутой первой люстры (в молочном цвете)
TEXTURE_Chandelier1(black).png	Текстура первой люстры (в чёрном цвете)
TEXTURE_Chandelier1(milky).png	Текстура первой люстры (в молочном цвете)
Chandelier2.png	Изображение второй люстры
Chandelier2(white).png	Изображение второй люстры (в белом цвете)
m_Chandelier2.png	Изображение перевёрнутой второй люстры
m_Chandelier2(white).png	Изображение перевёрнутой первой люстры (в белом цвете)
TEXTURE_Chandelier2(white).png	Текстура второй люстры (в белом цвете)
Baseboard(black).png	Изображение первого плинтуса
Baseboard(brown).png	Изображение второго плинтуса
Baseboard(white).png	Изображение третьего плинтуса
TEXTURE_Baseboard(black).png	Текстура плинтуса (в чёрном цвете)
TEXTURE_Baseboard(brown).png	Текстура плинтуса (в коричневом цвете)
TEXTURE_Baseboard(white).png	Текстура плинтуса (в белом цвете)
Curtains(alpha).png	Изображение первых штор
Curtains(black).png	Изображение вторых штор
Curtains(white).png	Изображение третьих штор
TEXTURE_Curtains(white).png	Текстура штор (в белом цвете)
TEXTURE_Curtains(black).png	Текстура штор (в чёрном цвете)
TEXTURE_Curtains(grey).png	Текстура штор (в сером цвете)
floor1.png	Изображение первого пола
floor2.png	Изображение второго пола
floor3.png	Изображение третьего пола
floor1_TEXTURE.png	Текстура первого пола
floor2_TEXTURE.png	Текстура второго пола
floor3_TEXTURE.png	Текстура третьего пола
walls_(yellow).png	Изображение стен (в жёлтом цвете)
walls_(pink).png	Изображение стен (в розовом цвете)

Продолжение таблицы 3.3

Имя файла	Назначение
walls_(blue).png	Изображение стен (в синем цвете)
yellow_walls.png	Текстура стен (в жёлтом цвете)
pink_walls.png	Текстура стен (в розовом цвете)
blue_walls.png	Текстура стен (в синем цвете)
room_0001.png	Изображение комнаты
room_Design1.png	Первый вариант визуализации
room_Design2.png	Второй вариант визуализации
room_Design3.png	Третий вариант визуализации
room_Load_Design1.png	Первый вариант визуализации (до/после)
room_Load_Design2.png	Второй вариант визуализации (до/после)
room_Load_Design3.png	Третий вариант визуализации (до/после)
Background.jpg	Фон для форм
Cross.png	Изображение для кнопки-картинки отсутствия текстуры с рамкой
Cross2.png	Изображение для кнопки-картинки отсутствия текстуры без рамки
START.jpg	Изображение для кнопки-картинки перехода на форму визуализации
check_mark.bmp	Изображение для кнопки добавления
arrow.bmp	Изображение для кнопки переворачивания
bin.bmp	Изображение для кнопки удаления предмета
home.bmp	Изображение для кнопки возвращения
order.bmp	Изображение для кнопки заказа
ofont.ru_Nunito.ttf	Шрифт
Logo.ico	Логотип

## 4 Тестирование

Отчёт о результатах тестирования предоставлен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Отчёт результатах тестирования

Тест	Ожидаемый результат	Фактический результат	Результат тестирования
Проверка формы загрузки	Загрузка ProgressBar, смена текста и картинок по таймеру, скрывание формы загрузки, показ главной формы	Загрузка ProgressBar, смена текста и картинок по таймеру, скрывание формы загрузки, показ главной формы	Выполнено
Проверка формы главного меню	Смена текста и картинок по таймеру, интуитивно понятный интерфейс	Смена текста и картинок по таймеру, интуитивно понятный интерфейс	Выполнено
Проверка кнопки-изображения «НАЧАТЬ»	Скрывание формы главного меню, показ формы для визуализации	Скрывание формы главного меню, показ формы для визуализации	Выполнено
Проверка кнопки-надписи «Каталог предметов»	Скрывание главной формы, показ формы с каталогом предметов	Скрывание главной формы, показ формы с каталогом предметов	Выполнено
Проверка кнопки с изображением дома	Скрывание формы для визуализации/каталога предметов, показ главной формы	Скрывание формы для визуализации/каталога предметов, показ главной формы	Выполнено
Проверка кнопки добавления предмета	Добавление изображения предмета интерьера, к которому относится кнопка, на изображение комнаты	Добавление изображения предмета интерьера, к которому относится кнопка, на изображение комнаты	Выполнено
Проверка кнопки удаления предмета	Скрывание изображения предмета интерьера, к которому относится кнопка, с изображения комнаты	Скрывание изображения предмета интерьера, к которому относится кнопка, с изображения комнаты	Выполнено
Проверка кнопки с изображением стрелок	Зеркальное отображение предмета интерьера при нажатии на текстуру	Зеркальное отображение предмета интерьера при нажатии на текстуру	Выполнено

Продолжение таблицы 4.1

Тест	Ожидаемый результат	Фактический результат	Результат тестирования
Проверка флажков	Добавление/скрытие с изображения комнаты предметов декора, к которым относится флажок	Добавление/скрытие с изображения комнаты предметов декора, к которым относится флажок	Выполнено
Проверка перетаскивания предметов интерьера	Перетаскивание предметов интерьера по изображению комнаты при зажатой левой кнопки мыши	Перетаскивание предметов интерьера по изображению комнаты при зажатой левой кнопки мыши	Выполнено
Проверка выбора элемента из списка предметов	Изменение позиции вертикальной полосы прокрутки до части формы с нужными предметами интерьера	Изменение позиции вертикальной полосы прокрутки до части формы с нужными предметами интерьера	Выполнено
Проверка изображений с текстурами	Изменение текстуры для предмета интерьера или комнаты, к которым она относится	Изменение текстуры для предмета интерьера или комнаты, к которым она относится	Выполнено
Проверка кнопки «Заказать»	Открытие страницы в браузере с информацией о выбранном предмете интерьера	Открытие страницы в браузере с информацией о выбранном предмете интерьера	Выполнено
Проверка полос прокрутки	Вертикальная прокрутка формы при помощи колеса мыши, зажатия ползунка или стрелок полосы прокрутки	Вертикальная прокрутка формы при помощи колеса мыши, зажатия ползунка или стрелок полосы прокрутки	Выполнено
Проверка справки	Открытие справки для изучения программы и работы с ней	Открытие справки для изучения программы и работы с ней	Выполнено

При разработке программного продукта было множество ошибок и недоработок, но все они были исправлены сразу, при их возникновении, поэтому при функциональном тестировании все тесты были пройдены успешно и программа полностью готова к эксплуатации.



## 5 Руководство пользователя

### 5.1 Общие сведения о программном продукте

Название программного продукта – «Визуализация интерьера».

Его назначением является экономия времени и ресурсов при обустройстве помещений, при составлении индивидуальных дизайнов и визуализаций, при просмотре уже готового дизайна интерьера, характеристик каждого предмета и магазинов для их покупок, составление.

Возможности программы заключаются в том, что пользователи могут:

- составить индивидуальную визуализацию интерьера при помощи доступных в программе предметов мебели и декора;
- изменять дизайн (цвета или текстуры) выбранных предметов, составляя тем самым большее количество уникальных проектов;
- изучить краткие характеристики предметов мебели в каталоге предметов (с возможностью просмотра полной информации в сети Интернет и/или заказа этих предметов).

Область применения программы является дизайн интерьера.

Программный продукт будет доступен круглосуточно, что обеспечивает возможность использовать его ежедневно. Пользователи могут использовать его по мере необходимости, в зависимости от своих возможностей и желаний.

Скорость работы и полное функционирование всех возможностей программы зависит от характеристик персонального компьютера.

Оптимальная конфигурация технических средств, обеспечивающих правильное и наиболее эффективное функционирование задачи:

- Intel Core микропроцессор, минимум 2 Гигагерца (рекомендуется 2.6 Гигагерца и выше);
- минимум 2 Гигабайта оперативной памяти (рекомендуется 4 Гигабайта и выше);
- От 7 гигабайт доступного места на жестком диске;
- Поддерживающая DirectX 11 видеокарта с разрешением 1024x768 пикселей или выше;

Поддерживаемые (рекомендуемые) платформы рабочих станций:

- microsoft Windows 8 (32 и 64 разрядная);
- microsoft Windows 8.1 (32 и 64 разрядная);
- microsoft Windows 10 (32 и 64 разрядная);
- microsoft Windows 11 (64 разрядная).

Эти пункты не являются обязательными и возможны другие варианты комплектации.

## 5.2 Инсталляция

Для того, чтобы установить программу необходимо запустить файл Визуализация интерьера.exe. Появится окно установки приложения (рисунок 5.1).

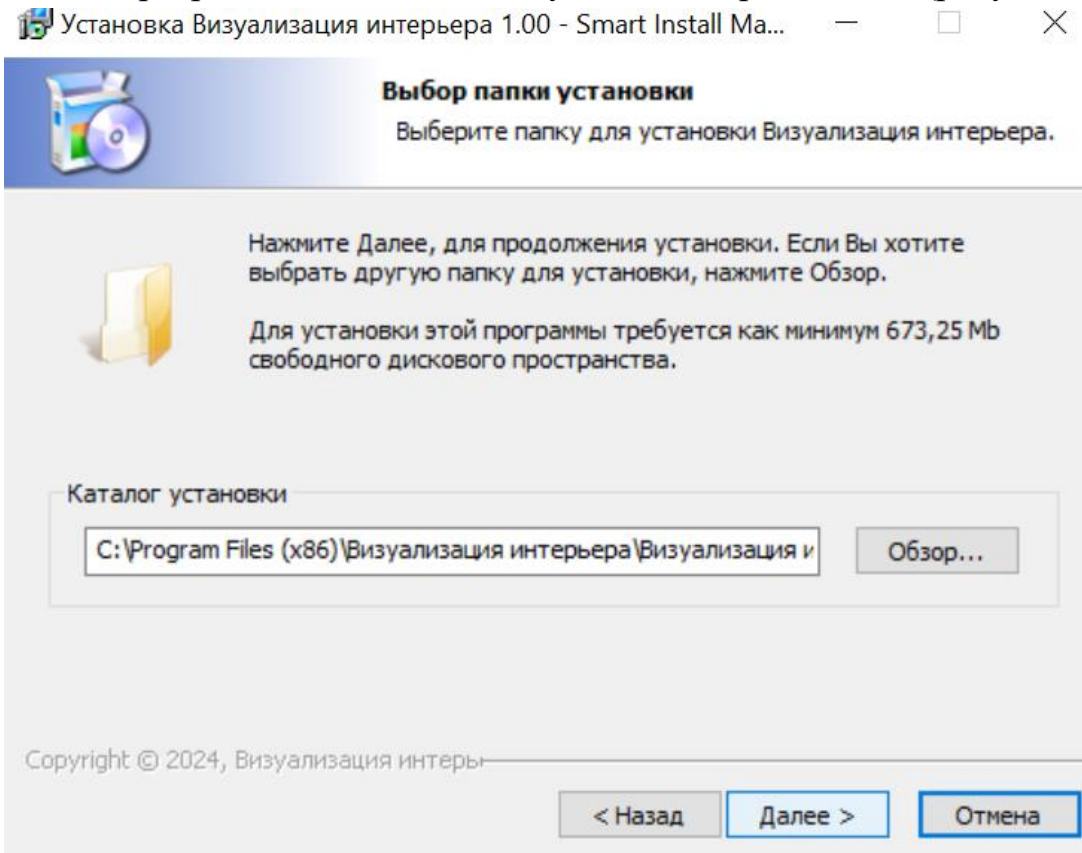


Рисунок 5.1 – Окно установки приложения

Далее выполнять указания окна установки

## 5.3 Выполнение программы

### 5.3.1 Запуск программы

Запуск программы возможен несколькими способами:

- запуск файла “Визуализация\_интерьера.exe” из каталога, в который устанавливалась программа (по умолчанию – C:\Program Files (x86)\Визуализация интерьера\Визуализация интерьера\Win32\Debug\Визуализация\_интерьера.exe);
- запуск при двойном клике левой кнопки мыши по ярлыку на рабочем столе (если ярлык создавался при установке программы).

### 5.3.2 Инструкции по работе с программой

После запуска приложения на экране появляется загрузка (рисунок 5.2), представляющая собой форму, автоматически скрывающейся по значению

таймера. В верхней части формы расположено название программного продукта – «Визуализация интерьера». На фоне формы расположены примеры возможных визуализаций интерьера, составленных в программе, в двух видах – с текстурами и без них, а также интересные факты из сферы 3D. Фото и интересные факты меняются автоматически по значению таймера. Состояние загрузки (то, на каком этапе она находится) можно отследить по заполнению шкалы загрузки в нижней части формы. Всё это даёт возможность вдохновиться, перед созданием собственных индивидуальных проектов.

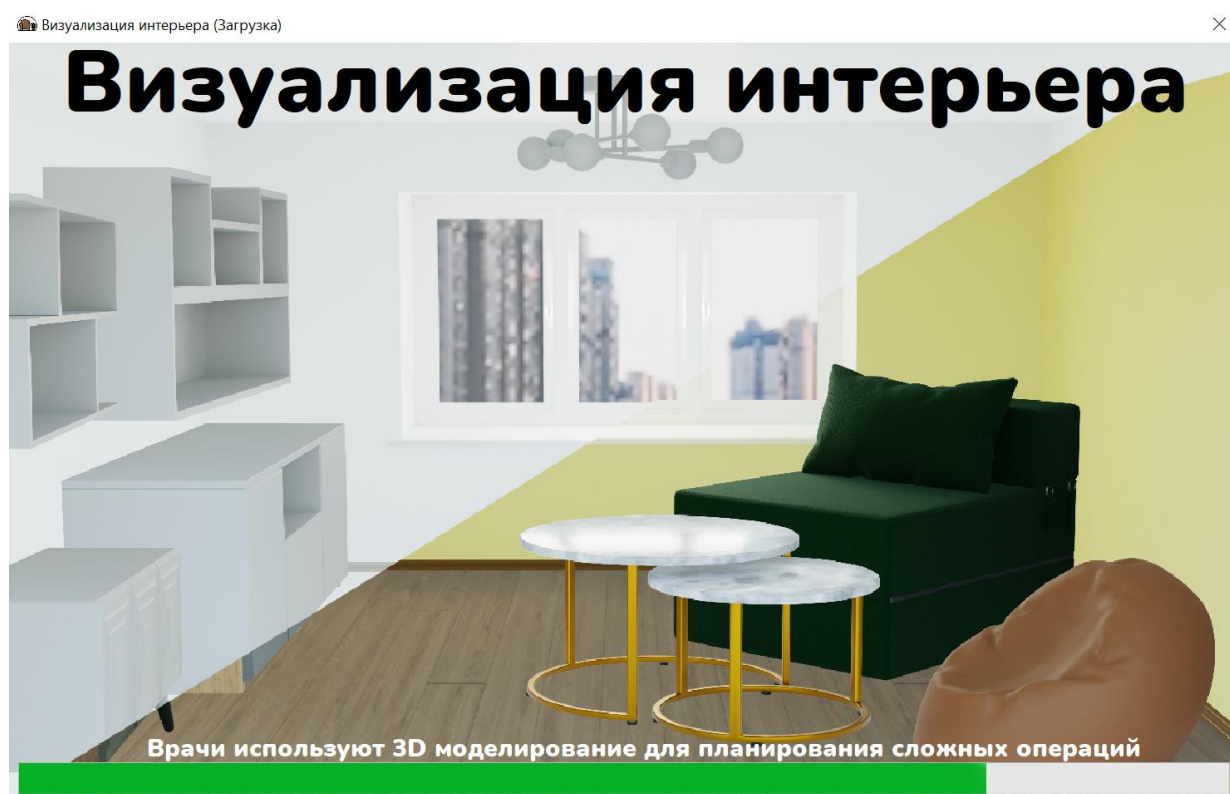


Рисунок 5.2 – Загрузка

После автоматического закрытия формы с загрузкой появляется главное меню (рисунок 5.3), на котором также представлены примеры возможных визуализаций интерьера, меняющиеся по значению таймера, и название программы в верхней части формы. Для взаимодействия доступны две кнопки-картинки:

- «НАЧАТЬ» – представляющая возможность перейти на форму для визуализации интерьера;
- «Каталог предметов» – представляющая возможность перейти на форму с каталогом всех предметов интерьера, доступных в программе.

# Визуализация интерьера

Разрабатывайте план, творите и воплощайте в жизнь уникальный дизайн интерьера вашего помещения в формате 3D!

**Начать**

Каталог предметов



Воплощайте идеи в реальность в виде уникальных рендеров и концепт-артов!

Рисунок 5.3 – Главное меню

При нажатии на кнопку-картинку «НАЧАТЬ», скрывается главное меню и открывается форма для визуализации (рисунок 5.4), содержащая кнопку с изображением дома, для возвращения в главное меню и визуально разделённая на несколько частей, каждая из которых содержит разную информацию:

Визуализация интерьера (Визуализация)

Создайте интерьер своей мечты!

**Предметы интерьера**

Выберите предмет интерьера для поиска

**Диваны**

Диван мини для дома и офиса (MebeLuxe)

Диван кровать Тай (HOGE)

**Комната**

**Дизайн стен**

**Дизайн пола**

**Дополнительные элементы**

☐ Плинтус

☐ Шторы

Рисунок 5.4 – Форма для визуализации

- комната (рисунок 5.5) – изображение пустой комнаты, поверх которого в последующем буду накладываться другие изображения предметов интерьера и другие элементы дизайна, а также она представляет собой панель, содержащую варианты дизайна стен и пола (кнопки-картинки с доступными цветами) и переключатели-флажки, для добавления плинтуса или штор, при нажатии на которые появляются элементы декора на изображении комнаты и кнопки-картинки с доступными цветами для их дизайна;

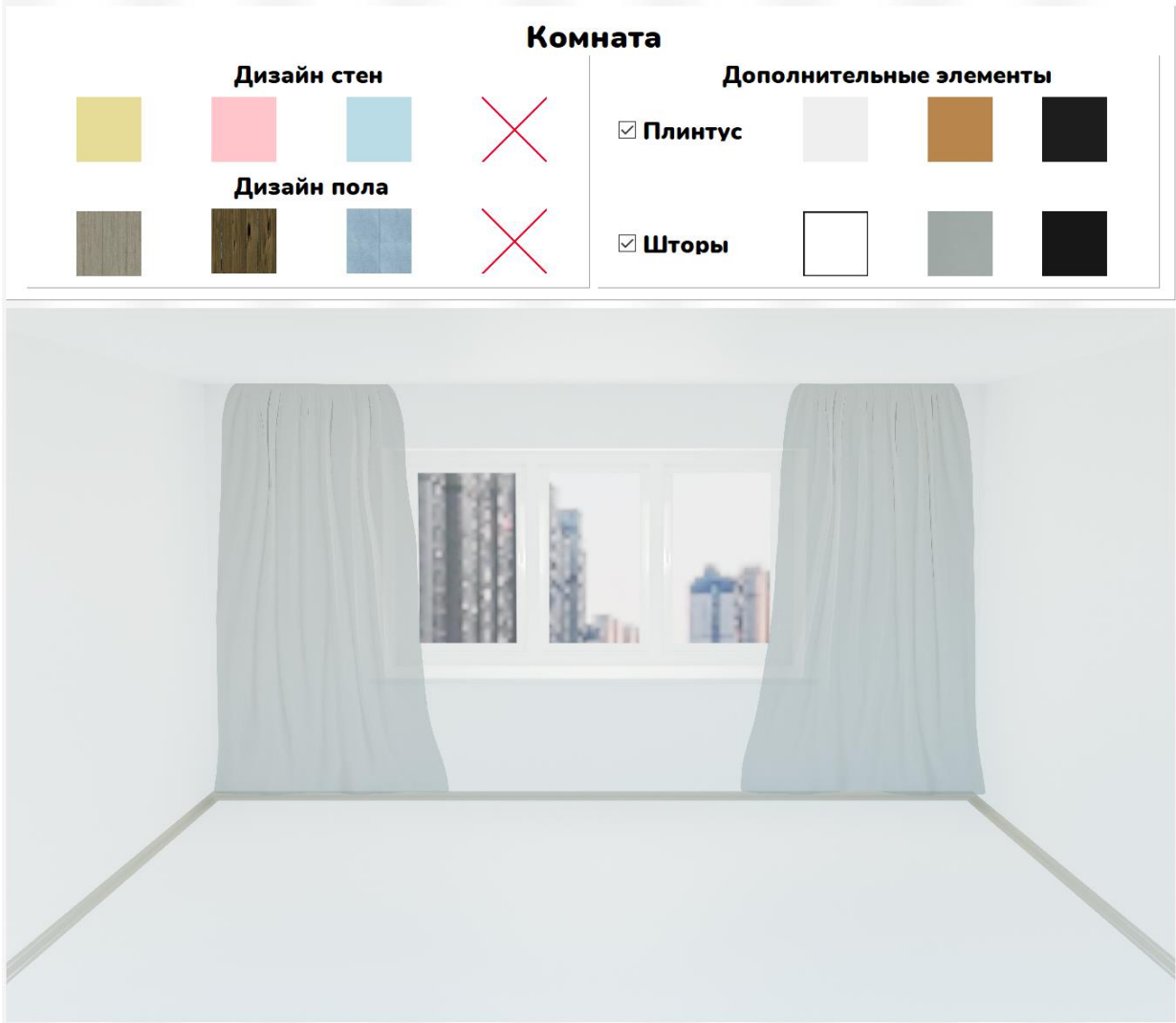


Рисунок 5.5 – Комната

- предметы интерьера (рисунок 5.6) – совокупность всех возможных предметов интерьера, которые можно просмотреть, используя полосу прокрутки, кнопки, для взаимодействия с предметами, и список, нажав на который и выбрав необходимый раздел предметов, полоса прокрутки автоматически перемещается к нужному разделу.



Рисунок 5.6 – Предметы интерьера

Рядом с каждым примером предмета интерьера расположены кнопки:

- кнопки-картинки с текстурами предмета (рисунок 5.7) – представляют собой элементы текстур, которые можно применить для выбранного предмета. При добавленном предмете интерьера на изображении комнаты и нажатии на текстуру, визуально цвет и дизайн предмета изменяется на выбранный. Крестик – отсутствие дизайна и цвета;



Рисунок 5.7 – Текстуры предмета

- кнопка для добавления предмета интерьера (рисунок 5.8) – при нажатии добавляет изображение предмета интерьера на изображение комнаты. При нажатии в последующем на добавленный предмет, его можно перемещать в пределах изображения комнаты;



Рисунок 5.8 – Кнопка для добавления предмета интерьера

- кнопка для переворачивания предмета интерьера (рисунок 5.9) – визуально отзеркаливает предмет. При добавленном предмете и нажатии кнопки переворачивания, необходимо вновь нажать на желаемую текстуру. В этот момент изображение переворачивается с нужной текстурой. Если необходимо повернуть его вновь – повторить те же действия;



Рисунок 5.9 – Кнопка для переворачивания предмета интерьера

- кнопка для удаления предмета интерьера (рисунок 5.10) – при нажатии удаляет изображение предмета с изображения комнаты.



Рисунок 5.10 – Кнопка для удаления предмета интерьера

При нажатии на кнопку «Каталог предметов» (рисунок 5.11) открывается форма, содержащая название, список, нажав на который и выбрав необходимый раздел предметов, полоса прокрутки автоматически перемещается к нужному разделу.



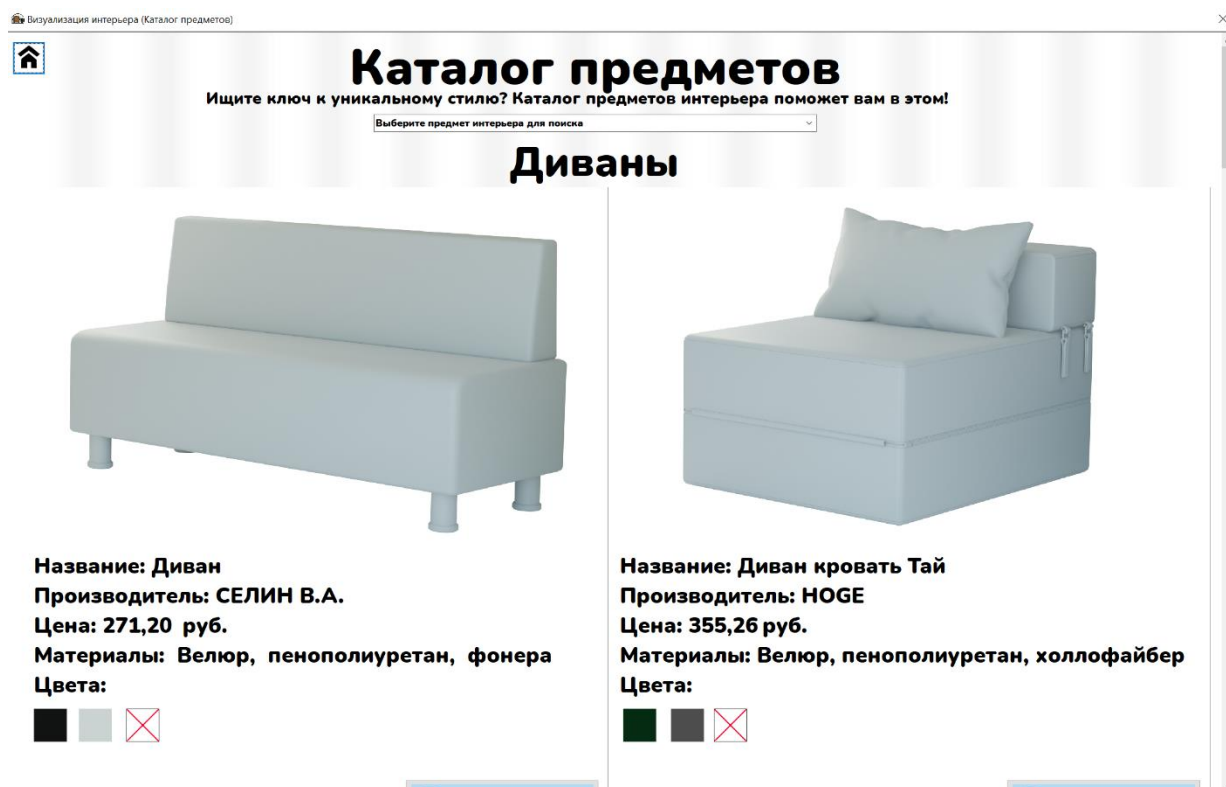


Рисунок 5.11 – Каталог предметов

При просмотре информации о предметах интерьера можно увидеть изображение самого предмета, краткую информацию о нём и возможные текстуры, представленные кнопками-картинками, при нажатии на которые можно увидеть изображение предмета с выбранной текстурой.

Под каждым предметом расположены кнопка «Заказать» (рисунок 5.12). При нажатии на неё, в сети Интернет автоматически открывается страница интернет-магазина с выбранным предварительно предметом интерьера, где есть возможность изучить о нём полную информацию и/или заказать.



Рисунок 5.12 – кнопка «Заказать»

### 5.3.3 Завершение работы с программой

Завершение работы с программой возможно двумя способами:

- При нажатии крестика в правом верхнем углу каждой формы (рисунок 5.13);
- Через диспетчер задач: Пуск – Диспетчер задач – клик правой кнопкой мыши по пункту с запущенной программой – Снять задачу.



Оба способа полностью закрывают программу. Рекомендуемый способ – нажатие на крестик, так как он является более быстрым и простым, а так же минимизирует возможность допущения пользовательской ошибки (заккрытие других программ).



Рисунок 5.13 – Крестик в правом верхнем углу

## 5.4 Использование системы справочной информации

Справочную систему, содержащую правила работы с программой, можно запустить при нажатии на кнопку «Справка» в левом верхнем углу формы «Главное меню» (рисунок 5.14). После нажатия на кнопку открывается дополнительное окно «HTML Help», в котором при переходе по ссылкам и пунктам в левой части окна, можно изучить правила работы с программой (рисунок 5.15)

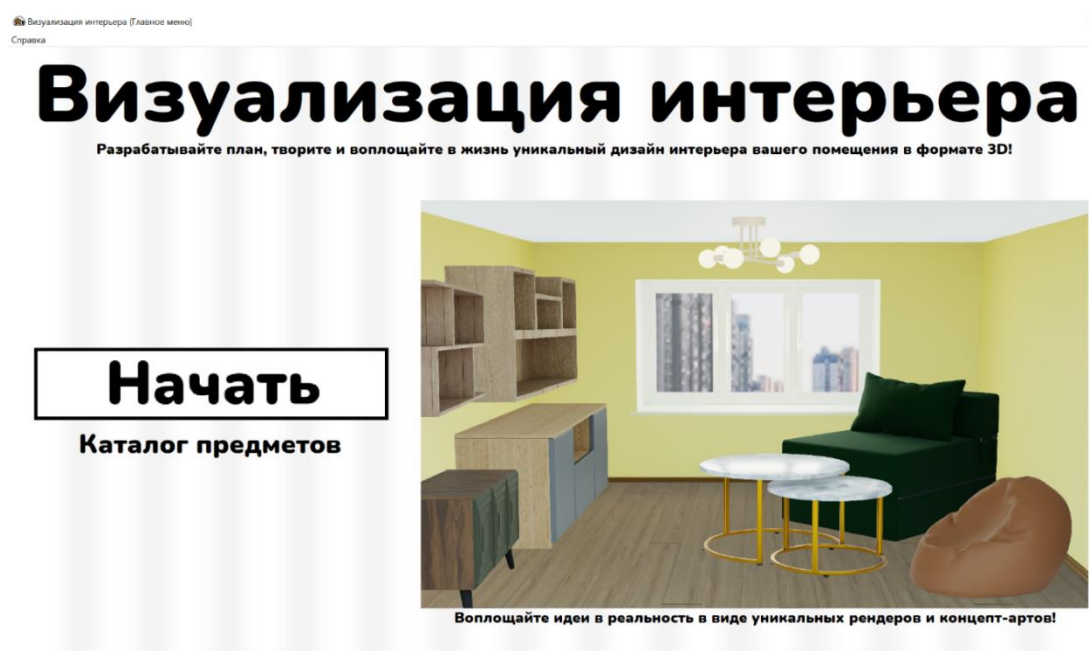


Рисунок 5.14 – кнопка «Справка»

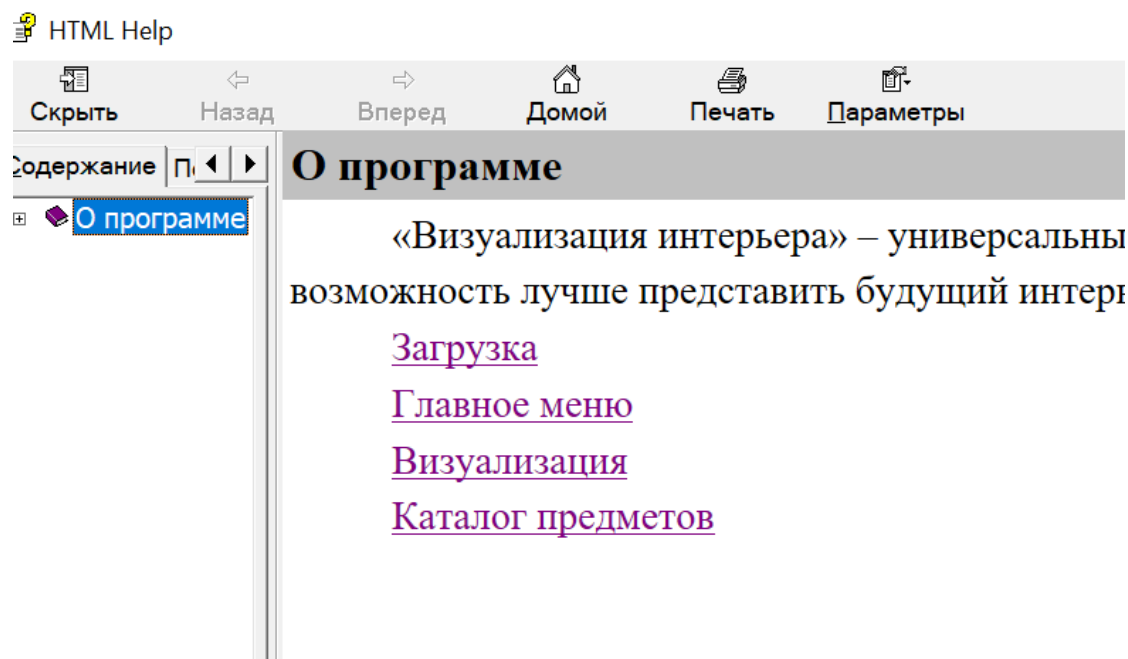


Рисунок 5.15 – Справка

## Заключение

Задачей курсового проекта являлась разработка программного продукта «Визуализация интерьера» – универсального программного продукта, позволяющего пользователям визуализировать желаемый дизайн интерьера.

Поставленная задача полностью выполнена. Все желаемые функции программы, позволяющие пользователям удобно, понятно и качественно использовать программный продукт, работают успешно и соответствуют первоначальным задачам. При разработке использовался метод нисходящего проектирования (сначала реализуется высокоуровневая логика, а затем идет погружение в детали).

В программе было много несколько нетрадиционных способов решения задачи:

- переворачивание предметов интерьера возможно при нажатии на кнопку, активирующее состояние переключателя-флажка, а затем при нажатии на любую текстуру. Это даёт возможность применять разные текстуры на перевернутый предмет неограниченное количество раз;
- при выборе раздела предметов интерьера из списка предметов, полоса прокрутки сама автоматически пролистывается до нужного раздела. Это даёт возможность пользователю после просмотра раздела самостоятельно прокручивать полосу прокрутки, просматривая остальные разделы;
- создание информативной загрузки. Загрузка содержит в себе изменяющиеся картинки-примеры визуализаций, а так же интересные факты из сферы 3D. Это всё даёт полезную и интересную информацию пользователю, из-за чего проект становится частично обучающим, а так же вдохновляет пользователя на создание интересных дизайнов.

В будущем возможны неоднократные модификации проекта, такие как добавление большего количества различных предметов интерьера и дизайна, в том числе создание новых разделов с предметами (стулья, светильники, кровати, шкафы и так далее), большего количества текстур к ним, а также создание новых комнат и помещений (кухня, спальня, магазин и так далее) и возможностей работы с предметами (переворачивание во все стороны, изменение размеров, добавление нескольких одинаковых предметов и так далее).

## Список использованных источников

1. Roomtodo [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://roomtodo.com/planner>. – Дата доступа: 30.05.2024
2. Planner 5D [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://planner5d.com/ru>. – Дата доступа: 02.06.2024
3. Уроки Delphi начинающим с нуля [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://delphi-manual.ru/>. – Дата доступа: 09.06.2024
4. Архангельский, А.Я. 100 компонентов общего назначения библиотеки Delphi 5 / А.Я. Архангельский. – Москва: БИНОМ, 1999 – 266 с.
5. Любавин, С.А. Программирование на Delphi Win32. Осваиваем Delphi Win32 / С.А. Любавин. – Москва : NT Press, 2008 – 567 с