

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ

В разделе публикуются исследовательские работы школьников, выполненные в самых разных областях знаний. В журнале представлены исследования участников различных всероссийских конкурсов и конференций.

3D-модель кафетерия

Автор проекта:

Екатерина Соколова,

ученица 11 «А» класса, НЧОУ «Лицей «ИСТЭК», г. Краснодар

Руководитель:

Ольга Евгеньевна Неупокоева,

учитель информатики, НЧОУ «Лицей «ИСТЭК», г. Краснодар

Актуальность исследования. В современном мире всё больше и больше прогрессируют технологии и искусственный интеллект. 3D-принтеры печатают внутренние органы человека, при помощи роботов проводятся сложнейшие операции, люди имеют доступ к неограниченным информационным ресурсам, но всего этого не существовало бы без простейших программ, когда-то созданных учёными. Без простейшей программы, умеющей строить точку по координатам, не существовало бы роботов, камер, автоматических дверей, современных лифтов, автопилота и многого другого. Человечество достигло такого огромного прогресса благодаря несложному для современного программиста набору кодов, но для 1960 годов это был настоящий фурор. Именно тогда, в 1960 году была окончена разработка программного обеспечения для вооружения американской обороны и в этом же году на базе этой программы началась разработка «Sketchpad». Эта программа в самом начале умела немного, но главное её достижение заключалось в умении строить точки по координатам, что дало учёным и архитекторам суметь воссоздать свои идеи в формате 3D-моделей. Впоследствии в 1986 году был изоб-

ретён первый 3D-принтер и прогресс стал идти семимильными шагами. На данный момент 3D-моделирование, особенно жилых или общественных помещений, пользуется большим спросом и нуждается в постоянном совершенствовании из-за растущих потребностей общества. Человеческий прогресс не остановить, поэтому виртуальное моделирование ждёт большое будущее, которое затронет все сферы науки, медицины, строительства, образования и искусства. Возможности мозга безграничны, и людям нужно лишь время для того чтобы становиться всё лучше и лучше, совершенствовать свою цивилизацию. У прогресса нет предела. Пока есть человек, который живёт и думает, созерцает и движется вперёд, будут прогресс и наука.

Создание зон общественного питания в современном мире пользуется очень большим спросом и очень актуально на данный момент времени.

Объект исследования: 3D-модель кафетерия.

Предмет исследования: реализация проекта помещения общественного питания в программе «SketchUp».

Цель исследования: создание 3D-модели, соответствующей всем критериям

реального помещения, воссоздание интерьеров по желанию заказчика.

Задачи исследования:

1. Изучить работы других дизайнеров и архитекторов.
2. Найти помещение и заказчика для реализации задумки.
3. Познакомиться с реальными действующими архитекторами и дизайнерами.
4. Создать собственные малые архитектурные формы.

Методы исследования:

1. Изучение литературы.
2. Анализ текста.
2. Моделирование.

Практическая значимость исследования.

Благодаря разработанной 3D-модели будет создан в графическом исполнении интерьер реального кафетерия, который будет приносить пользу и приятные эмоции всем его посетителям и сотрудникам. В первую очередь при создании проекта были учтены такие значимые факторы, как комфортабельность, уют, недорогая реализация и возможность комфортного пребывания персонала.

1. Теоретические основы 3D-моделирования

1.1. Определение 3D-модели

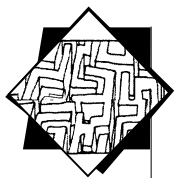
3D-модель — это разновидность компьютерной графики, служащая для создания объекта в трёх измерениях.

Каждая модель служит для выполнения различных целей и задач, они имеют единичное начало — потребность человека в реализации своих идей посредством компьютерной программы. Люди используют различные методы их создания, начиная от вылепливания фигур и персонажей в таких программных обеспечениях, как «Blender» и «MeshLab», и заканчивая планированием жилых помещений в соответствии с реальными размерами и нормами в программах «SketchUp» и «ArchiCAD» [3].

1.2. Создатель первой программы для 3D-моделирования

Впервые программное обеспечение для 3D-моделирования под названием «Sketchpad» изобрёл Айвен Эдвард Сазерленд в 1960-м. Изначально он работал над созданием Whirlwind — это программное обеспечение должно было реализовать взаимодействие корабельных радарных установок и бортовой артиллерии с компьютером. Также лётчики должны были

получить универсальный авиасимулятор, который легко перестраивается под любой тип самолёта. Аспирант Брауна Джей Форрестер понял, что аналоговые вычислители недостаточно эффективны. А успешное применение для баллистических расчётов цифрового компьютера ENIAC только укрепило у него эту мысль [1]. Чтобы устранить эти недостатки, была начата разработка интерактивной вычислительной системы Whirlwind («Вихрь»). Для 1960 годов это была мощнейшая машина. Арифметический модуль Whirlwind состоял из 12 500 электронных ламп и трудился на частотах 1 и 2 МГц, выполняя двадцать тысяч операций в секунду. Whirlwind обеспечивал параллельную обработку шестнадцатибитных данных, используя для этого тридцать две команды. Повествование о Sketchpad началось с истории Whirlwind и APT специально. Технические решения, применённые Айвеном Сазерлендом, появились именно в ходе создания этих проектов. Whirlwind и его модернизации обладали неповторимым для того времени интерфейсом — экраном и световым пером — который, однако, использовался лишь для военных задач. Система автоматизированного проектирования APT использовала описания графических объектов, но их приходилось задавать с помощью традиционных перфокарт и перфолент. «Sketchpad» вобрал в себя лучшие черты этих проектов. Программа считала координаты нарисованных точек и соединяла их линией, впоследствии она приобрела более обширный спектр возможностей, но для Америки 1960 годов это был настоящий прорыв в информационно-технической сфере. Впоследствии благодаря этому программному обеспечению технологический прогресс стал развиваться с невероятной скоростью. Программ, считающих координаты, стало бесчисленное множество, стали развиваться компьютерные трёхмерные миры, появились видеоигры, 3D-принтеры, роботы-погрузчики и многое другое. Ни одно из привычных нам сегодня умных электронных устройств не существовало бы, если бы не созданная программа. Также 3D-моделирование внесло огромный вклад в технологию 3D-печати, уже в 1986 г. был изобретён первый 3D-принтер. Его создателем стал американец Чарльз Халом. Принтер был довольно громоздкой машиной, работавшей по технологии стереолитографии, патент на которую был выдан



в том же 1986 году. Установка печатала трёхмерную модель, нанося фотополимеризующийся материал на подвижную платформу — основой цифровой макет, созданный в программе для 3D-моделирования. Если бы не программа «Sketchpad», то это изобретение не существовало бы.

1.3. Виды программ

Blender служит для создания трёхмерной компьютерной графики: моделирование, анимация, рендеринг, создание игр, обработка видеоматериалов. Данный пакет инструментов распространяется по свободной лицензии, поэтому все могут скачать эту программу абсолютно бесплатно и на русском языке.

MeshLab — программа для создания и обработки трёхмерных сеток, направленная на обработку неструктурированных сеток. Она предоставляет обширный набор инструментов для редактирования, очистки, исцеления, проверки рендеринга и изменения типов сеток.

SketchUp — программа для 3D-дизайна и архитектурного проектирования, используется для создания реалистичных моделей жилых домов, интерьера и мебели. Есть различные инструменты для создания стен, лестниц, освещения, технических коммуникаций и оборудования. Предшественником этой программы является первая в мире программа для 3D-моделирования.

ArchiCAD предназначен для проектирования архитектурных и архитектурно-строительных конструкций, элементов ландшафта и моделей мебели. Программа представляет из себя кодовый пакет для архитекторов, основанный на технологии информационного моделирования, разработанного венгерской компанией Graphisoft [4].

1.4. Особенности 3D-моделей

Каждая модель имеет своё собственное расширение и кодировку, которые зачастую не соответствуют друг другу и затрудняют перенос проекта из одной программы в другую, однако, несмотря на все неприятности, такой перенос возможен. Также для использования каждого софта необходима инструкция, из-за того что многие функции программы невозможно понять без сопутствующих справок.

1.5. Использование 3D-моделей в строительстве

3D-моделирование помогает в строительстве как архитекторам, так и строите-

лям. В программе можно выстроить модель в соответствии с реальными размерами, рассчитать затраты, убытки и издержки, количество материала, провести коммуникации, вносить корректировки, отслеживать все этапы строительства.

Изначально берётся территория, рассчитывается её площадь и в соответствии с размерами на её территории возводится проект, соответствующий критериям и требованиям заказчика. Впоследствии он шлифуется и доводится до результата, устраивающего обе стороны, после начинается строительство. Благодаря детальной реализации проекта с помощью компьютерных программ заказчик и архитектор понимают, как точно будет выглядеть будущий дом. 3D-модели наглядны и понятны, они помогают строительным компаниям и их клиентам достичь полного взаимопонимания, ведь они гораздо понятнее и нагляднее, чем рисунок или набросок карандашом [2].

Плюсы архитектурных моделей:

1. Наглядность и понятность.
2. В компьютерной модели ясно видны все детали, есть возможность изменения рисунка в соответствии с требованиями заказчика.
3. Заказчику не нужно вникать во все тонкости чертежей, всё наглядно и понятно.
4. Возможность движения модели, изменение её параметров, просмотр изнутри и т. д.
5. Клиент может посетить свой дом изнутри ещё до начала его строительства.
6. Лёгкое устранение ошибок.
7. Благодаря абсолютной реалистичности модели проектировщик может воссоздать полную копию будущего дома.
8. Благодаря точному макету ошибки в ходе строительства практически полностью исключены, что даёт огромную экономию денежных средств и времени.

1.6. Использование «SketchUp»

Мой проект был создан в программе «SketchUp». Каждая модель SketchUp создана на определённом шаблоне, который имеет предварительно заданные настройки фона и единиц измерения. Перед началом использования программы создатель выбирает шаблон и подгоняет его под свои настройки. После выбора шаблона и при заходе в программу мы видим панель базовых инструментов, при помощи которых и создаётся проект. Список инструментов многочислен, начиная с обычного карандаша

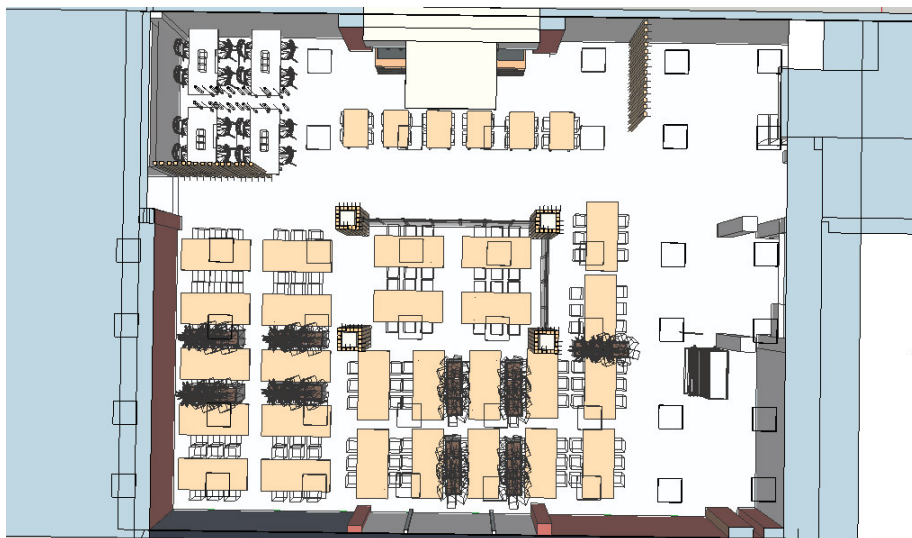


Рис. 1

и заканчивая настройкой источников освещения. К сожалению, без сопутствующих справочных материалов, разобраться в SketchUp очень сложно из-за большого списка инструментов.

Начало работы над проектом начинается с выбора размеров объекта и задачи системы измерения, далее разграничивается пространство, требуемое для реализации идеи. После постройки стен и общего плана помещения начинается его шлифовка — 3D-модель проверяется на наличие ошибок, повторно сравниваются все размеры и высоты, лишь после этого можно начинать проектировку внутри помещения с последующим расположением на нём малых архитектурных форм (урн, столов, стульев и т. д.). При завершении следующего этапа необходимо соблюсти правильные пропорции всех объектов, сверить их размеры с реальными, чтобы они не испортили впечатление о помещении в будущем при реализации проекта [5]. После завершения всех предыдущих пунктов необходимо заново перепроверить все размеры и сопоставить их с реальными, затем создатель модели переходит к колористической части проекта. Начинается покраска белых объектов в соответствии с заранее продуманным цветовым решением, после перепроверяем всё ещё раз и на этом проект завершён.

2. Разработка 3D-модели кафетерия

Для создания практической части проекта была использована программа «SketchUp».

Для создания 3D-моделей необходимо запустить программу «SketchUp».

Выбрать шаблон для будущего проекта. Далее необходимы реальные размеры помещения, для которого будет создаваться интерьер. Изучив все доступные методы измерения пространства, мы пришли к выводу о том, что самым лучшим вариантом будет лазерная рулетка, её можно приобрести в любом магазине техники. Купив рулетку, мы измерили: высоту потолков стандартную, высоту потолков над барной стойкой, высоту потолков в мокрой зоне, длину и ширину помещения, размеры мокрой зоны, размеры колонн, размеры перегородок, окон, лестницы, дверей. Впоследствии мной был составлен архитектурный чертёж, на котором были показаны все размеры и размещены все окна, двери, перегородки и колонны. После я возвращаюсь к программе «SketchUp», пользуясь картой размеров и чертежом, я возвела стены помещения в соответствии с реальными размерами. После возведения стен мне было необходимо разделить помещение на зоны: раздачи, кафетерия, «мокрую» зону, гардеробную и саму столовую (рис. 1).

Впоследствии на каркасе помещения мы воздвигли потолок разных уровней, передали особенности архитектурного построения потолка над барной стойкой, разместили лестницу, колонны, окна и двери разных размеров. Затем мы сверили созданную 3D-модель с имеющимися у меня размерами и чертежом. Исправив все ошибки, мы приступили к следующему этапу-размещению малых архитектурных форм. Нами были приобретены 3D-модели: столов, стульев, зон раздачи разных видов, ламп, огнетушителей, раковин, столов квадратной формы, столов нестандартной

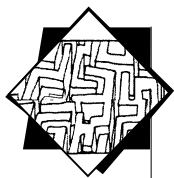


Рис. 2

прямоугольной формы, табуреток, растений разных форм и размеров, барной стойки, ртутных и светодиодных ламп, светодиодных надписей. Разместив все эти объекты на 3D-модели, мы повторно сверили все размеры и расстояния с чертежом и картой размеров. Создали индивидуальную малую архитектурную форму в виде перегородки из деревянных реек, половины стеклянного короба.

Завершив все предыдущие этапы, мы перешли к колористической части индивидуального проекта. Задача — покрасить белые малые архитектурные формы в их натуральные цвета и разместить обои разных видов на стены, плитку на пол, расставить источники освещения. Согласовав с заказчиком цвета и материалы, мы положили на пол плитку молочного цвета с имитацией мрамора, на стены были помещены два вида обоев: с имитацией кирпича, молочного цвета, также часть стен

была покрашена чёрной светоотражающей краской.

Относительно материалов в отделке столешниц столов и сидений табуреток были использованы покрытия, имитирующие бук. Зона раздачи была окрашена в металлический цвет, барная стойка — в чёрный. Деревянные рейки были окрашены в цвет столешниц. Потолок было решено оставить в старом цвете, поэтому мы сделали его белым.

Всего в проекте было использовано пять цветов: кирпичный красный, чёрный, белый, молочный, древесный бук. Также эту цветовую гамму мы решили разбавить цветами и другими растениями. После завершения работы над цветами, мы отнесли проект заказчику и согласовали вариант дизайна, но в него были внесены определённые коррективы. Впоследствии для имеющихся объектов нужно было заказать реальные прототипы.



Рис. 3



Рис. 4

Поиск материалов и малых архитектурных форм мы проводили на сайтах, коих было огромное множество, было довольно затруднительно найти компании с нормальными отзывами и живыми клиентами, однако они часто не хотели брать дорогой, индивидуальный и трудоёмкий заказ стеклянной перегородки. На этом этапе реализации проекта возникли определённые затруднения, из-за того, что у клиента были ограничения касательно финансовых затрат, а люди, продающие товар оптом, любят завышать цены на свою продукцию до абсурдных цифр. Путём огромных временных затрат мы нашли поставщиков всех материалов по удовлетворительным ценам и предоставили их своим клиентам. Это и стало финальной стадией реализации индивидуального проекта «3D-модель кафетерия». Мы потратили большое количество времени и сил на создание и реали-

зацию этой масштабной задумки, но финальным результатом мы остались вполне удовлетворены.

Заключение

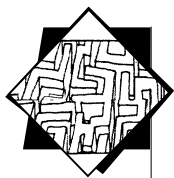
В ходе работы над индивидуальным проектом нами была достигнута поставленная цель и реализована моя задумка по созданию 3D-модели кафетерия.

Для реализации поставленной цели мной были достигнуты задачи:

1. Изучение работ других дизайнеров и архитекторов.
2. Посещение курсов для улучшения навыков при работе с программой «SketchUp».
3. Обеспечение реального помещения для изменения и реализации задумки.
4. Приобретение заказчика.
5. Знакомство с реальными действующими архитекторами и дизайнерами.



Рис. 5



6. Создание собственных малых архитектурных форм.

7. Изучение сайтов с макетами малых архитектурных форм.

8. Практическая работа с инструментами: лазерной рулеткой, обычной рулеткой, материалами для черчения.

9. Создание реалистичной 3D-модели с реальными параметрами.

10. Приобретение поставщиков различных материалов.

11. Налаживание доверительных связей с поставщиками в целях дальнейшего сотрудничества.

12. Подготовка будущей клиентуры.

13. Обретение практических навыков при работе по специальности.

Благодаря 3D-моделям люди могут реализовывать свои идеи, творить и не бояться, что совершат ошибку, ведь в программах всё довольно чётко и стабильно. За виртуальными моделями стоит будущее этого мира, они прогрессивны и инновационны, в моделировании кроется огромный потенциал, который человеку ещё предстоит открыть и познать.

В заключение хотелось бы отметить, что при работе над этим проектом я приобрела бесценный опыт, смогла реализовать собственную идею и обрела ценные знакомства, которые пригодятся мне в дальнейшем при работе по специальности. Я рада, что смогла реализовать все свои цели и задачи, узнала много новой и полезной информации, которая сыграет в моём будущем важную роль. Благодаря индивидуальному проекту я изучила большой пласт информации. 📷

Список использованных источников

1. <https://3dmf.ru/wiki/istoriya-3d-pechati.html>

2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/ArchiCAD>

3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Сазерленд,_Айвен

4. История архитектурной 3D-визуализации: cgaward.com.ua; <https://cgaward.com.ua/news/istriya-arkhitekturnoy-3d-vizualizatsii.html>

5. https://ru.wikipedia.org/wiki/Трёхмерная_графика