

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Клименковская средняя общеобразовательная школа
имени Таволжанского Павла Викторовича»
Вейделевского района Белгородской области**

**Тема проекта
«Роль 3Dмоделирования в
современном мире»**

Работа ученика 9 класса
Долженко Максима Андреевича

Руководитель проекта:
Учитель математики и
информатики, Марченко Л. А.

Работа допущена к защите « 23 » марта 2022г.

Подпись руководителя проекта _____ (Марченко Лилия Александровна)

Клименки
2022 г.

Индивидуальный план работы над проектом.

Этапы	Виды деятельности	Планируемая дата выполнения	Фактическое выполнение	Подпись руководителя
Подготовительный	Выбор руководителя и темы проекта.	Сентябрь - октябрь	Сентябрь-октябрь	
Планирование	Выбор типа проекта. Составление плана работы над проектом.	Октябрь - ноябрь	Декабрь	
Работа над проектом	Анализ теоретической части. Опрос учащихся школы.	Ноябрь - январь	Февраль	
Обобщающий этап	Обработка результатов опроса. Составление плана защиты проекта.	Январь - февраль	Февраль	
Рефлексия	Отзыв руководителя. Формирование папки индивидуального проекта.	Февраль - март	Февраль - март	
Защита индивидуального итогового проекта	Защита проекта.	Март	Март	

ПАСПОРТ ИТОГОВОГО ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОЕКТА

Название проекта: «Роль 3D моделирования в современном мире».

Руководитель проекта: учитель математики и информатики Марченко Л.А.

Учебная дисциплина: информатика

Тип проекта: информационный (поисковый)

Цель работы: изучить роль 3D моделирования в современном мире.

Задачи работы:

1. Изучить понятие 3D моделирования;
2. Познакомиться с историей 3D модели;
3. Рассмотреть сферы использования 3D моделей;
4. Дать краткое описание программ, предназначенных для 3D моделирования;
5. Определить перспективы развития.

Гипотеза проекта: На самом деле **3D моделирование** играет важную роль в жизни **современного общества**. Сегодня оно широко используется в сфере маркетинга, архитектурного дизайна и кинематографии, не говоря уже о промышленности. **3D-моделирование** позволяет создать прототип будущего сооружения, коммерческого продукта в объемном формате. Важную роль **3D моделирование** играет при проведении презентации и демонстрации какого-либо продукта или услуги. Благодаря появлению и популяризации **3D-печати 3D-моделирование** перешло на новый уровень и стало востребовано.

Объект работы: 3D моделирование.

Предмет исследования: современные 3D модели.

Краткое содержание проекта: В процессе выполнения проекта были рассмотрены такие вопросы, как: сущность 3D моделирования, основные методы, используемые при создании 3D моделей, а также рассмотрены основные профильные ПО. Кроме того, в работе определены перспективы развития 3D моделирования.

Ресурсы, использованные для выполнения проекта: интернет – ресурсы.

Результат проекта (продукт): Моделирование в программе Blender – комната Conference room.

Возможные перспективы реализации проекта: Полученная в ходе выполнения проекта информация будет полезна при изучении раздела информатики «Компьютерная графика».

ОГЛАВНЕНИЕ

ВЕДЕНИЕ	5
1. СУЩНОСТЬ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ	6
2. ПРИМЕНЕНИЕ 3D МОДЕЛЕЙ В 21 ВЕКЕ	10
3. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ	14
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	16
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	17

ВВЕДЕНИЕ

Моделирование - это динамично развивающаяся область деятельности человека, которая, как и он сам, не стоит на месте.

Когда-то все начиналось с папирусных пергаментов и краски из организмов животных. Мы уже вспоминаем с улыбкой те времена, когда использовали кульманы и карандаши.

Сейчас без использования высокотехнологичных решений на основе вычислительной техники трудно представить процесс проектирования. Поэтому, можно сказать, что 3D моделирование является одним из передовых направлений информационных технологий.

Трехмерное моделирование весьма популярно и находит большое применение в различных отраслях человеческой деятельности. Также 3D-модель является более информативным источником информации, нежели ее двумерный аналог, так как обладает большими возможностями. 3D-модель является эффективным средством для представления и отображения пространственной информации на экране компьютера и может использоваться для решения широкого круга задач. Преимущество такой модели состоит в том, что она позволяет моделировать не только существующие объекты, но и проектируемые. Это обосновывает актуальность выбранной темы.

Объект данной работы – 3D моделирование.

Предмет исследования – современные 3D модели.

В исследовании поставим следующую гипотезу: 3D моделирование играет значимую роль в современном мире.

Цель работы состоит в том, чтобы изучить роль 3D моделирования в современном мире.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить понятие 3D моделирования;
2. Познакомиться с историей 3D модели;
3. Рассмотреть сферы использования 3D моделей;
4. Дать краткое описание программ, предназначенных для 3D моделирования;
5. Определить перспективы развития.

В ходе работы были использованы теоретические и эмпирические методы исследования.

1. СУЩНОСТЬ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ

3D моделирование – это процесс формирования виртуальных моделей, позволяющий с максимальной точностью продемонстрировать размер, форму, внешний вид объекта и другие его характеристики. По своей сути это создание трехмерных изображений и графики при помощи компьютерных программ (рис. 1.1). Современная компьютерная графика позволяет воплощать очень реалистичные модели, кроме того создание 3D-объектов занимает меньше времени, чем их реализация. 3D технологии позволяют представить модель со всех ракурсов и устранить недостатки выявленные в процессе её создания [8].



Рисунок 1.1. Пример трехмерной графики

Визуализация объектов с помощью компьютерных программ позволяет лучше представить будущий проект в реальности. Такие модели производят глубокое впечатление, и дают возможность добиться потрясающих результатов (рис. 1.2). Моделирование с помощью 3D технологий отличное решение для многих промышленных, строительных, ювелирных предприятий, а в особенности дизайнерских студий и развлекательной индустрии. 3D моделирование, визуализация и анимация объектов занимают главное место в реализации многих бизнес-проектов [8].

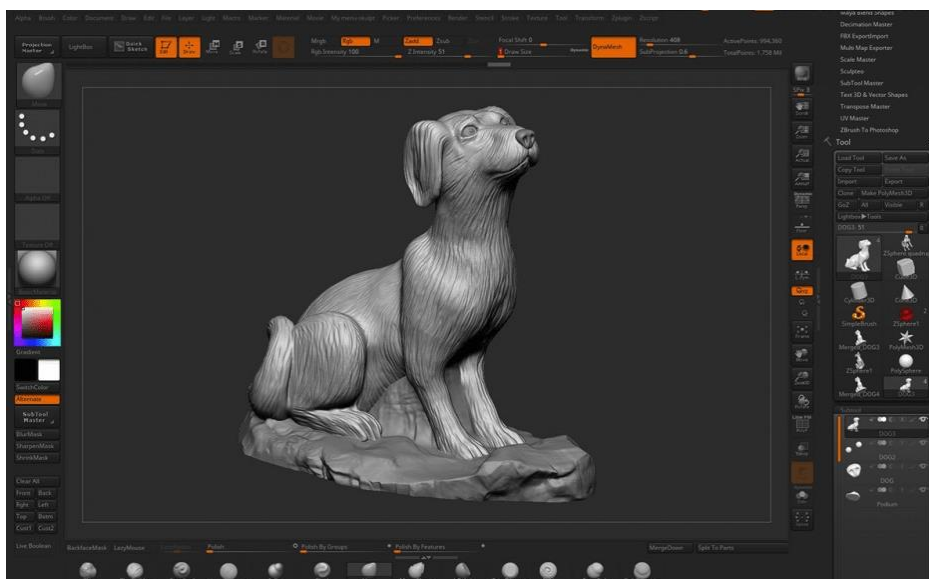
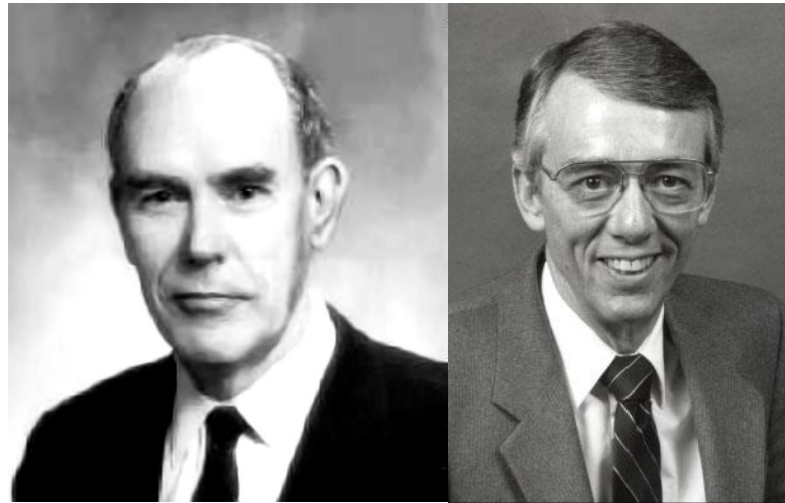


Рисунок 1.2. Скриншот из программы ZBrush

Одним из отцов трехмерной графики считают И. Сазерленда, который, будучи аспирантом, написал программу Sketchpad, которая позволяла создавать простые трехмерные объекты. В 1969 Сазерленд и К. Эванс открыли первую компанию, которая занималась производством компьютерной графики (рис. 1.3). Изначально компьютерная графика и анимация использовались преимущественно в рекламе и на телевидении [1].



а б
Рисунок 1.3. а) И. Сазерленд; б) К. Эванс

Отметим также систему моделирования, разработанную компанией MAGI. Система моделирования являлась процедурной – модели создавались путем комбинирования 25 геометрических фигур, имевшихся в библиотеке программы. Из простейших фигур, вроде пирамиды, сферы и цилиндра создавались более сложные, которые впоследствии становились основой для конечной 3D модели [1].

В 1962 году была открыта компания Triplel, которая также внесла огромный вклад в развитие 3D технологий. Изначально она специализировалась на производстве оборудования для сканирования видеоматериалов. В 1975 году руководство компании приняло решение об открытии отделения компьютерной графики и анимации. В отличие от компании MAGI, использовавшей для моделирования различные геометрические фигуры, Triplel задействовала в качестве простейших единиц треугольники и квадраты [1].

На сегодняшний день рынок 3D пакетов отличается большим разнообразием. Цены на софт упали в десятки раз, поэтому лицензионное программное решение могут позволить себе многие. Изначально не было комплексных программных решений, которые бы соединяли в себе функции по моделированию, анимации и рендерингу. Один из первых комплексных пакетов такого типа был выпущен в 1990 году компанией Lightwave 3D. И начиная с этого момента, можно считать, начинается интенсивное развитие данной отрасли [1].

Рассмотри существующие на данный момент виды моделирования.

Трехмерное изображение на плоскости отличается от двухмерного тем, что включает построение геометрической проекции трехмерной модели сцены на

плоскость (например – экран компьютера) с помощью специализированных программ.

Однако, созданием и внедрением 3D дисплеев и 3D принтеров трехмерная графика не обязательно включает в себя проецирование на плоскость. При этом модель может как соответствовать объектам из реального мира (автомобили, здания, ураган астероид) так и быть полностью абстрактной (рис. 1.4).



Рисунок 1.4. Абстрактная модель, выполненная при помощи 3D печати

Трехмерная модель – это модель объектов трехмерной графики, представляющая собой совокупность вершин и ребер, которая определяет форму отображаемого многогранного объекта.

Существует 3 метода создания 3D моделей:

- Poly/Mesh (Полигональное моделирование);
- ShapelandSpline;
- NURBS.

При полигональном моделировании объект разбивается на полигоны. Пример модели, выполненные методом полигонального моделирования, представлены на рисунке 10. Полигон - это треугольник, задаваемый в пространстве координатами 3 точек. Моделирование сводится к редактированию вершин и ребер полигонов какого-нибудь стандартного примитива, например, для создания моделей автомобиля можно сделать стандартный примитив box куб с конвертировать в его в EditablePoly и редактирую вершины и ребра полигонов, добавляя новые вершины, ребра и полигоны, и постепенно добиваться необходимой формы. С помощью данного метода моделирования делают модели различной сложности, начиная простыми и заканчивая очень сложными, полигональное моделирование — это универсальное средство. с его помощью создается большинство моделей, начиная от простых ювелирных изделий и заканчивая высоко детализированными моделями персонажей людей техники [7].

Следующий метод моделирования – это ShapelandSpline(формы и сплайны). Работая в 3D, часто приходится сталкиваться с плоскими двухмерными объектами. Самые элементарные двухмерные объекты сплайны. Сплайн (Spline) – это особая кривая, которая описывается некоторыми математическими уравнениями.

Сплайновые формы - это так или иначе различного рода линии в 3D сплайны используются для создания всех видов фигуры, в частности, окружностей. Эллипсов, прямоугольников, которые являются двухмерными фигурами при помощи различных модификаторов на основе сплайновых фигур можно получать по различным законам разные объекты, имеющие визуализируемую поверхность. Чаще всего к сплайну применяется модификаторы Extrude (Выдавливание) или Lathe (Вращение). Пример действия модификатора представлен на рисунке 11. В основном с помощью сплайнового моделирования создаются предметы с гладкой поверхностью (бокалы, пули вазы и так далее), а также различного рода декоративные элементы. Чаще всего сплайновый метод моделирования используется как вспомогательный для полигонального моделирования [7].

Последний способ моделирования – это NURBS (Non-Uniform Rational B-Splines) переводится как не однородный рациональный в сплайн. Это особая технология, предназначенная для создания плавных органических форм и моделей, основанная на сложном математическом аппарате. Всего существует простейших кривых для сложных поверхностей из-за особенности строения NURBS поверхности всегда гладкие, у них нет острых краев, присущих полигоном, поэтому они широко используются в органическом моделировании подобным созданием растительных форм. Для создания модели животных, людей, машин и так далее [7].

NURBS поверхности не состоят из сетки прямоугольников. Разбиение поверхностей на многоугольнике происходит лишь на этапе рендеринга и предполагает использование оптимального алгоритма для сохранения гладкости, поэтому при любом приближении соблюдается гладкость поверхности.

2. ПРИМЕНЕНИЕ 3D МОДЕЛЕЙ В 21 ВЕКЕ

Трехмерная графика сегодня пользуется большим спросом, особенно в таких областях как кинематография, анимация и мультипликация, компьютерные игры. Сложно представить современный фильм без 3D эффектов. Что касается мультипликации, то сегодня редко какой мультфильм обходится без трехмерной графики.

Применение 3D моделирования в медицине

В стоматологию трехмерная графика пришла гораздо раньше, чем в область медицинского исследования. Сегодня с помощью сканирования внутренних органов в 3D формате появилась возможность выявить только начинающую развиваться патологию органа и вовремя среагировать. То есть, если раньше человека необходимо было прооперировать, чтобы выявить заболевание, то сегодня достаточно 3D сканирования. В стоматологии с помощью 3D принтеров, создают имплантаты. Возможность создать протез любой конечности, сухожилия, кровеносного сосуда и даже органа сердечной мышцы стала реальностью. Биопечать стремительно развивается, в конструировании органов используются живые ДНК. Компьютерные программы демонстрируют в реальном времени то, как будут двигаться будущие модели, например, протезы рук или ног (рис. 2.1)[3].



Рисунок 2.1. Протез руки, созданный на 3D принтере

Применение 3D моделирования в навигации

Разработчики навигационных карт часто применяют 3D моделирование для более удобного показа объекта. Действительно, не все могут читать карты и схемы проезда, но возможность увидеть почти как в реальности улицу, дом, вход в помещение - значительно упрощает задачу поиска (рис. 2.2.). С помощью трехмерного изображения можно построить модели здания, моста, путепровода, любых городских достопримечательностей, а также устроить экскурсию внутри помещения, музея, выставки, торговых центров и т.д [4].

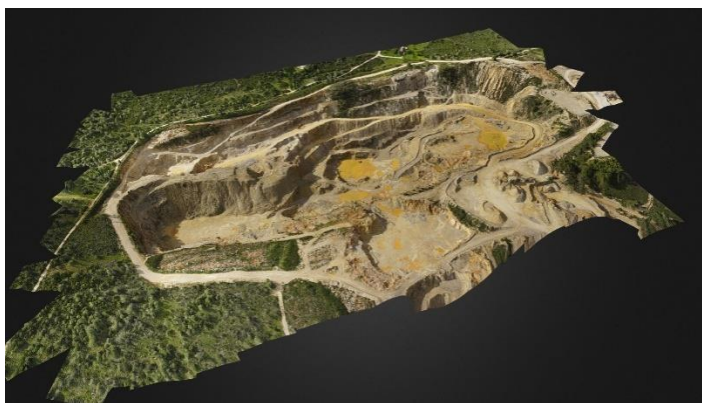


Рисунок 2.2. Трехмерное изображение местности

Применение 3D моделирования в архитектуре и дизайне

Дизайнеры и архитекторы, одни из первых, по достоинству оценили трехмерную графику (рис.2.3.). Демонстрация будущего объекта строительства или квартиры после ремонта заказчику устраняет все недочеты, несогласованности и повышает продуктивность задачи, а значит, гарантирует, что результат всегда будет на высоте (рис.2.4.). Также применение 3D моделей незаменимо в сложных климатических условиях, например, в пустыне, на крайнем севере или для строительства на морских глубинах. Кроме того, 3D моделирование используется для изготовления предметов мебели и интерьера для предварительного согласования с заказчиками внешнего вида будущего изделия [3].



Рисунок 2.3. Макет здания



Рисунок 2.4. Визуализация интерьера

Применение 3D моделирования в легкой и тяжелой промышленности

Еще одна важная сфера. 3D моделирование широко применяется в промышленности: атомной, космической, машиностроении. А также и в более обычных видах промышленности, например, при изготовлении посуды и фаянса, игрушек, различного декора и т.д (рис. 2.5.). Трехмерная модель демонстрирует мини копию будущего изделия с подробными деталями, так что внести корректировки и поправки можно на начальном этапе, не запуская производство. Военная промышленность успешно использует 3D модели для производства технического и военного оснащения [3].

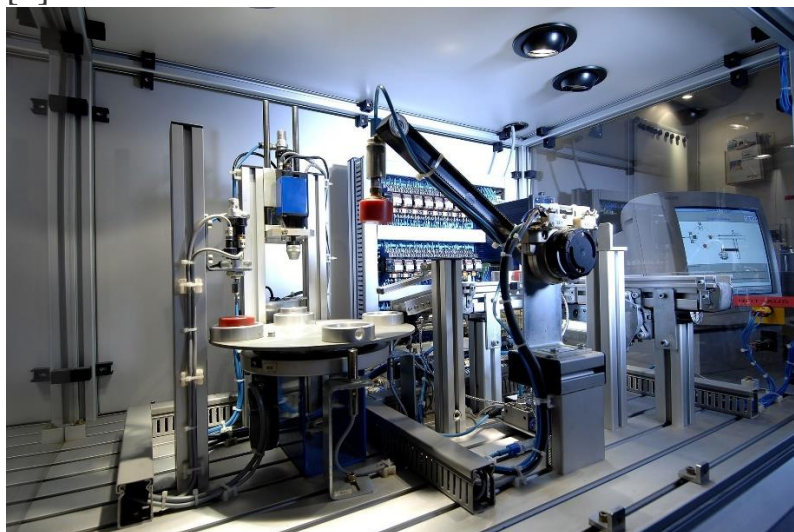


Рисунок 2.5. Промышленный 3D принтер

Применение 3D моделирования в образовании и наука

Использование 3D моделей в области образования, повышает интерес к учебе, так как образовательный процесс выходит за пределы школьного класса. Находясь в помещении, ребенок, тем не менее, может «побывать» в любом историческом периоде и воочию увидеть особенности обитания древних животных, людей. Студенты могут детально изучить самый сложный материал, в другой доступной для понимания форме, а также попробовать себя на практических занятиях [4].

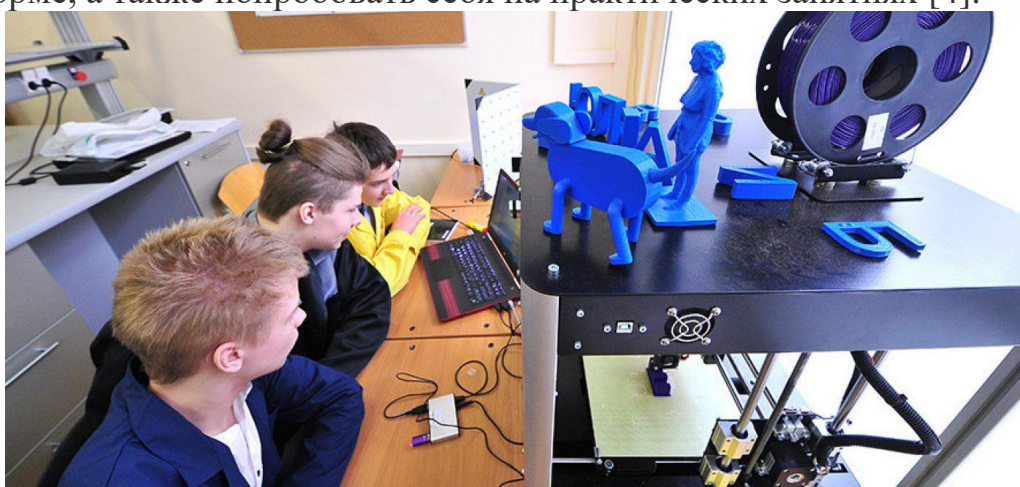


Рисунок 2.6. Урок 3D моделирования в школе

И это еще не весь список. Без 3D моделей сегодня не изготавливают ни ювелирные изделия, ни запчасти для автомобилей, ни сувенирную продукцию, ни любые другие предметы быта.

Программы для 3D моделирования

На сегодняшний момент разработаны различные программы для 3D моделирования. Их список постоянно пополняется, ведь компании создающие данное ПО хотят охватить как можно большую аудиторию потребителей, поэтому с появлением новых потребностей к специфике программы, они создают новые приложения. Среди них существуют как платные, так и бесплатные программы для 3D моделирования. К лидерам первой категории относятся 3D max, Maya, AutoCad, Cinema 4D, Компас 3D, Rhinoceros, а ко второй стоит отнести Blender 3D моделирование, Wings3D и GoogleSketchUp. Рассмотрим более детально каждый из этих продуктов [5]:

3D max – популярнейшая программ, является профессиональной и имеет полноценный функционал. Используется для создания мультипликационного монтажа, анимации и трехмерной графики. Имеет ряд инструментов для создания моделей различной сложности. С её помощью можно получить любой виртуальный объект с точностью до мелочей и в последствии применить к нему анимацию. Есть платная и бесплатная студенческая версии программы [5].

Cinema 4D – универсальная программа разработанная для трехмерного моделирования и анимации. Имеет различный функционал и обладает простым интерфейсом, к тому же он имеет русский язык, что несомненно делает ее очень популярной среди русскоязычных потребителей [5].

Компас 3D – ПО для объемного моделирования. Она имеет математическое ядро и замечательно подходит для реализации инженерных проектов. Программа может не только построить модель, но и выполнит расчеты и анализ для дальнейшего её изготовления. Имеет поддержку русского языка [5].

Blender – программа для 3D моделирования, рендеринга, анимации, монтажа и постобработки. Кроме имеющего функционала, она сможет поддерживать другие плагины, которые помогают увеличить её возможности. Имеет файл для начинающих обучение 3D моделированию [5].

GoogleSketchUp – позволяет создавать и редактировать различные варианты моделей. При мощи данной программы к ним можно добавлять новые элементы и текстуры. Обладает широким набором инструментов для создания объектов различной сложности [5].

Представленный список программ является далеко не полным и при желании профессионально заниматься и получить необходимые уроки 3D моделирования вы можете самостоятельно, подобрав подходящее ПО. Трехмерное моделирование – это поистине уникальная технология, за которой лежит будущее многих бизнес-проектов. Оно предоставляет всему человечеству потрясающие возможности воплощения в полной мере будущего объекта. Внедрение таких технологий ведет к экономии ресурсов, упрощению работ и расширению возможностей.

3. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ

Представьте себе ситуацию, что вам срочно нужно приобрести стул или стол на кухню. Сейчас вы, скорее всего, направились бы в обычный магазин за этой покупкой. В лучшем случае посмотрели бы товары в сети интернет. Но уже недалеко тот день, когда вы сможете получить уникальный стул или стол не просто, не выходя из дома, но даже без какого-либо посредничества со стороны продавцов или службы доставки магазина. Главное, чтобы у вас дома был 3D-принтер. Вам нужно будет только перевести деньги за продукт с помощью вашей кредитной карты на счета магазина, после чего можно будет смело распечатать изделие. А при желании вы сможете даже загрузить в компьютер свою 3D-модель стола, сделав его уникальным. Все это может вам показаться фантастикой. Тогда приготовьтесь. Все это уже функционирует. Это реальность, которая пока используется для решения узкого спектра задач. Но массовое внедрение технологии в повседневную жизнь уже не за горами [2].

На сегодняшний день применение 3D-технологий находит свое отражение в разнообразных областях науки, техники и индустрии развлечений. Однако, несмотря на доступность информации, многие люди очень мало знают об особенностях 3D-технологий, сферах их применения и возможных перспективах развития.

Технология 3D-печати имеет довольно большие перспективы при ее правильном применении. В услугах 3D-печати наиболее нуждаются следующие сферы деятельности [6]:

1. Строительство. В строительном деле 3D-печать может стать весомым подспорьем традиционным методам строительства. Так как эта технология не требует привлечения большого количества людей для выполнения тяжелого труда. Достаточно нескольких операторов и мастеров, которые будут обслуживать строительный 3D-принтер. Первые удачные эксперименты по изготовлению строительных деталей и возведению домов уже были проведены в Китае и ОАЭ.

2. Электроника. При изготовлении цифровых устройств 3D-печать позволит сократить время на изготовление трудоемких деталей, микросхем и аппаратной электроники. В частности, силами 3D-печати уже разрабатываются первые образцы графеновых аккумуляторов, которые имеют неограниченный срок эксплуатации.

3. Машиностроение и автомобильная промышленность. В этой сфере при помощи трехмерной печати создаются экспериментальные модели будущих запчастей и деталей, которые в дальнейшем позволяют произвести изделия идеального качества. Это возможно благодаря детальной проработке трехмерного объекта во время его создания и печати готовой компьютерной модели, которая отличается высоким уровнем детализации.

4. Аэрокосмическая промышленность. Применение 3D-печати в этой отрасли объясняется возможностью создавать инновационные конструкции любой сложности. Детали спутников, ракет и других космических объектов печатаются из металла, полимеров и других видов сверхпрочных материалов.

5. Медицина и фармацевтика. В медицине технология 3D-печати крайне важна. Поэтому в этой отрасли ее изучают очень детально. При помощи 3D-принтера можно напечатать прототипы человеческих органов, протезы, имплантаты костные ткани.

Даже делаются первые шаги по разработке и печати настоящих органов, которые хорошо приживутся в человеческом теле. В фармацевтической промышленности 3D-печать в основном используют для создания таблеток, которые будут постепенно высвобождать активные вещества после приема.

6. Реклама. Для рекламных целей на 3D-принтере печатают прототипы различной продукции, демонстрационные и раздаточные материалы.

7. Пищевая промышленность. Пищевые 3D-принтеры особенно интересны из-за того, что они позволяют создавать съедобные объекты из привычных продуктов. Трехмерная печать дает возможность создавать уникальные украшения и сложные многоцветные объекты с высокой детализацией.

Многие говорят о том, что 3D-печать кардинально изменит нашу жизнь, позволив людям самим создавать необходимые в быту вещи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенного исследования можно сказать, что поставленная гипотеза верна и можно сделать ряд следующих выводов.

Во-первых, 3D моделирование – это процесс формирования виртуальных моделей, позволяющий с максимальной точностью продемонстрировать размер, форму, внешний вид объекта и другие его характеристики. По своей сути это создание трехмерных изображений и графики при помощи компьютерных программ. Моделирование с помощью 3D технологий отличное решение для многих промышленных, строительных, ювелирных предприятий, а в особенности дизайнерских студий и развлекательной индустрии. 3D моделирование, визуализация и анимация объектов занимают главное место в реализации многих бизнес-проектов.

Во-вторых, человеком, создавшим первый прототип современных программ 3D моделирования для можно считать И. Сазерленда. Так же он одним из первых со своим другом в 1969 году открыли компанию, занимающуюся производством компьютерной графики. В 1962 году была открыта компания Triplel, которая также внесла огромный вклад в развитие 3D технологий. Так же изначально не было комплексных программных решений, которые бы соединяли в себе функции по моделированию, анимации и рендерингу. Один из первых комплексных пакетов такого типа был выпущен в 1990 году компанией Lightwave 3D. И начиная с этого момента, можно считать, начинается интенсивное развитие данной отрасли.

В-третьих, на данный момент существует три вида моделирования: Poly/Mesh (Полигональное моделирование), ShapelandSpline, NURBS. Каждая из них имеет ряд преимуществ и, зачастую, они используются комплексно.

В-четвертых, 3D моделирование нашло широкое применение в разных областях человеческой деятельности, так оно используется в медицине, навигации, архитектуре и дизайне, легкой и тяжелой промышленности, науке и образовании.

В-пятых, Трехмерная печать при ее должном развитии и изучении в будущем будет более доступна. Так как 3D-принтеры будут распространены в качестве рабочей единицы во многих сферах. Большая востребованность трехмерной печати повлечет за собой разработку новых видов 3D-принтеров и материалов для создания изделий. Также для более объемной 3D-печати будет создаваться крупногабаритное оборудование, которое позволит печатать изделия очень больших размеров для строительных нужд, машиностроительной и других видов промышленности. Помимо стандартного создания трехмерных объектов, на 3D-принтере также доступна разработка и 3D-печать уникальных и индивидуализированных изделий. Их форма, структура и особенности конструкции ограничиваются только фантазией пользователя. Можно производить необычные изделия. Например, нетающие ледяные скульптуры, фигурные идеально пожаренные блинчики или ювелирные изделия тонкой работы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. История создания 3D-моделирования и его актуальность [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studwood.ru/1648194/informatika/istoriya_sozdaniya_modelirovaniya_aktualnost (дата обращения: 23.01.2022).
2. Ланг Н.В., Шляхова М.М., Новые направления использования 3D-моделирования // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2020. №1. С. 205-206.
3. Области применения 3D моделирования [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://3d-stl.store/articles/stati_12.html (дата обращения: 23.01.2022).
4. Области применения 3D-технологий в современном мире моделирования [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ucvt.org/blog/oblasti-primeneniya-3d-tehnologij-v-sovremennom-mire> (дата обращения: 23.01.2022).
5. Перспективы 3D-моделирования как профессии. Программы для 3D-моделирования [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sansans.ru/blog/3ds-max-i-v-ray/perspektivu-3d-modelirovaniya-kak-professii-programmy-dlya-3d-modelirovaniya.html> (дата обращения: 23.01.2022).
6. Перспективные направления развития 3D-печати [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vektor.us.ru/blog/aktualnost-3d-pechati.html> (дата обращения: 23.01.2022).
7. Роль 3D моделирования в современном мире печати [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kratko-news.com/2018/03/08/rol-3d-modelirovaniya-v-sovremennom-mire/> (дата обращения: 23.01.2022).
8. Строкин А.В., Черкасова Е.И. Трехмерное моделирование как основа проектирования 21 века // Вестник Казанского технологического университета. 2014. №10. С. 241-242.

ОТЗЫВ

на исследовательскую работу учащегося 9 класса МОУ «Клименковская СОШ Вейделевского района Белгородской области имени Таволжанского Павла Викторовича» с. Клименки.

Долженко Максима Андреевича.

по теме : «Роль 3D моделирования в современном мире»

Работа Долженко Максима представляет собой исследование о том, что моделирование - это динамично развивающаяся область деятельности человека, которая не стоит на месте. В процессе выполнения проекта были рассмотрены такие вопросы, как: сущность 3D моделирования, основные методы, используемые при создании 3D моделей, а также основные профильные ПО. Кроме того, в работе определены перспективы развития 3D моделирования.

Задачи нашей работы:

1. Изучить понятие 3D моделирования;
2. Познакомиться с историей 3D модели;
3. Рассмотреть сферы использования 3D моделей;
4. Дать краткое описание программ, предназначенных для 3D моделирования;
5. Определить перспективы развития моделирования.

Работу Максим выполнил самостоятельно, используя материалы интернета и литературы, рекомендованной ему для исследования. При выполнении работы Максим проявил: самостоятельность, творчество, инициативу, способность решать соответствующие проблемы. Четко выполнял все рекомендации научного руководителя и вовремя устранял замечания в процессе доработки исследовательской работы. Замечания по данной работе не значительные.

Вывод: Проектная работа Долженко Максима Андреевича по теме: «Роль 3D моделирования в современном мире» достигла поставленных целей, отвечает требованиям, предъявляемым к индивидуальному итоговому проекту и рекомендуется к защите.

Учитель информатики
(предмет)

.....
(подпись)

Марченко Л.А.
(расшифровка подписи)

« 23 » марта _____ 2022 г.