

## VR/AR-разработка

**Урок 1,2 - дистанционный для 1,2,3 группы.**

**Тема:** Blender – программа по созданию 3D контента.

**Цель:** Получить знания о 3D- моделировании, текстурах, UV- развёртке.

**Задачи:**

- Изучение интерфейса и демонстрация возможностей.
- Импорт моделей из Blender в Unreal Engine.

### Теоретический материал

#### Трёхмерное моделирование в современном мире

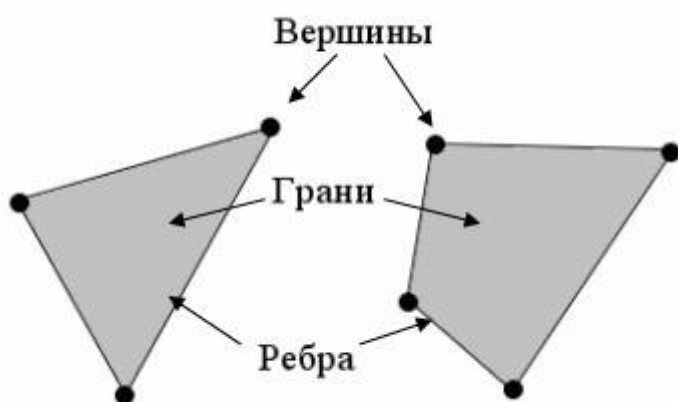
Сегодня я расскажу вам о том, что такое 3D-моделирование, каким оно бывает, где его применяют и с чем его едят. Эта статья в первую очередь ориентирована на тех, кто только краем уха слышал, что такое 3D-моделирование, или только пробует свои силы в этом. Поэтому буду объяснять максимум «на пальцах».

3D-моделирование прочно вошло в нашу жизнь, частично или полностью перестроив некоторые виды бизнеса. В каждой отрасли, в которую 3D-моделирование принесло свои изменения, имеются как свои определенные стандарты, так и негласные правила. Но даже внутри одной отрасли, количество программных пакетов бывает такое множество, что новичку бывает очень трудно разобраться и сориентироваться с чего начинать. Поэтому, для начала давайте разберем какие же бывают виды 3D-моделирования и где они применяются.

Можно выделить 3 крупные отрасли, которые сегодня невозможно представить без применения трехмерных моделей. Это:

- Индустрия развлечений
- Медицина (хирургия)
- Промышленность

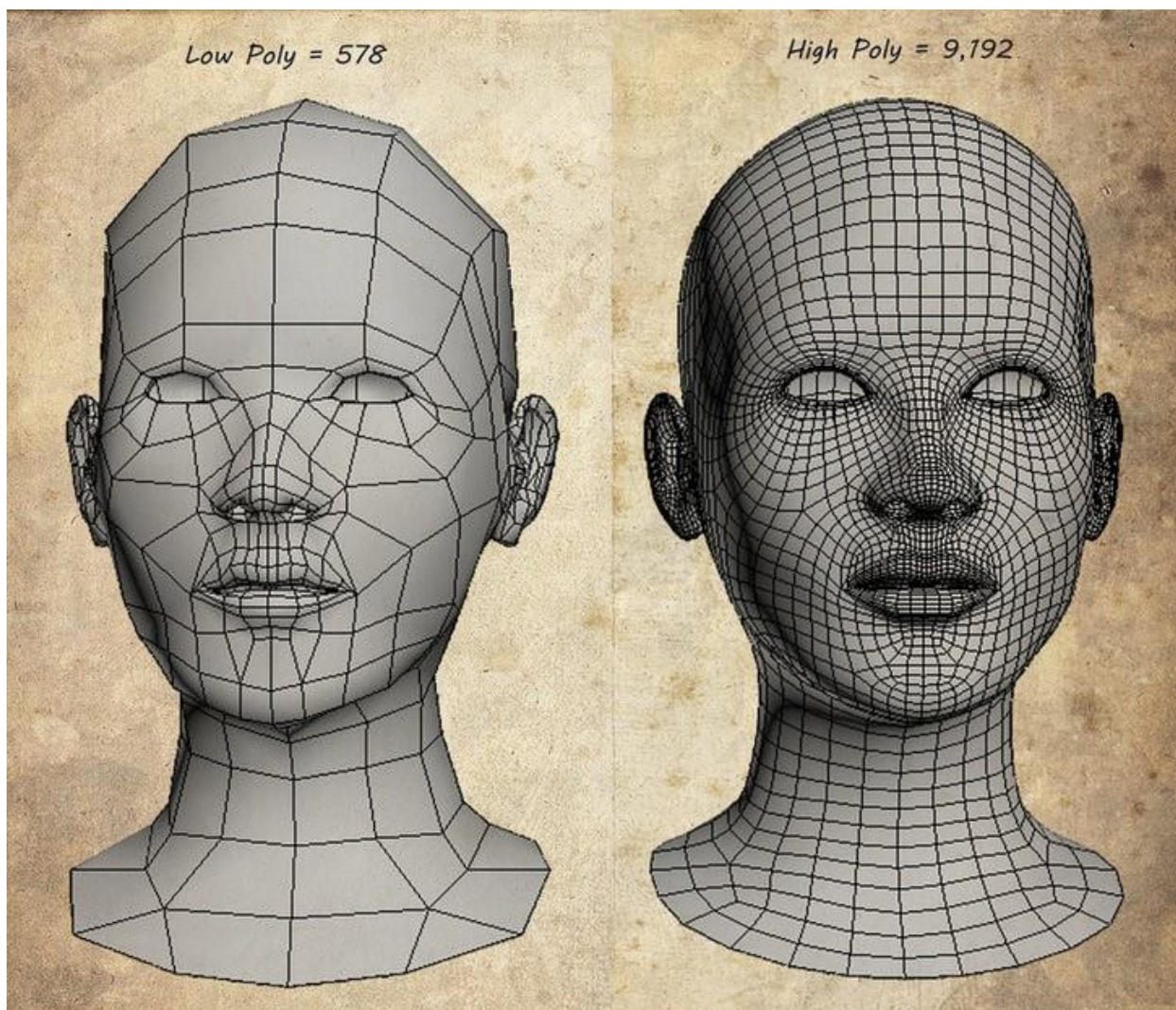
С первой мы сталкиваемся почти каждый день. Это фильмы, анимация и 90% компьютерных игр. Все виртуальные миры и персонажи созданы с помощью одного и того же принципа — **полигонального моделирования**.



Полигонами называются вот эти треугольники и четырехугольники. Меш или сетка - этими терминами называют совокупность вершин, рёбер и полигонов, которые составляют один 3D объект. Слово меш походит от английского mesh - ячейка сети. А слово сетка - от английского wireframe, что переводится как каркас/проволочный каркас.

Также иногда еще использую термин геометрия, который по сути означает то же самое, что и меш. Всё дело в том, что слово geometry (геометрия) с английского языка переводится еще и как форма. Чем больше полигонов на площадь модели, тем точнее модель. Однако, это не значит, что если модель содержит мало полигонов (low poly), то это плохая модель, и у человека руки не оттуда. Тоже самое, нельзя сказать про то, что если в модели Over999999 полигонов (High poly), то это круто. Все

зависит от предназначения. Если, к примеру, речь идет о массовых мультиплеерах, то представьте каково будет вашему компьютеру, когда нужно будет обработать 200 персонажей вокруг, если все они high poly?

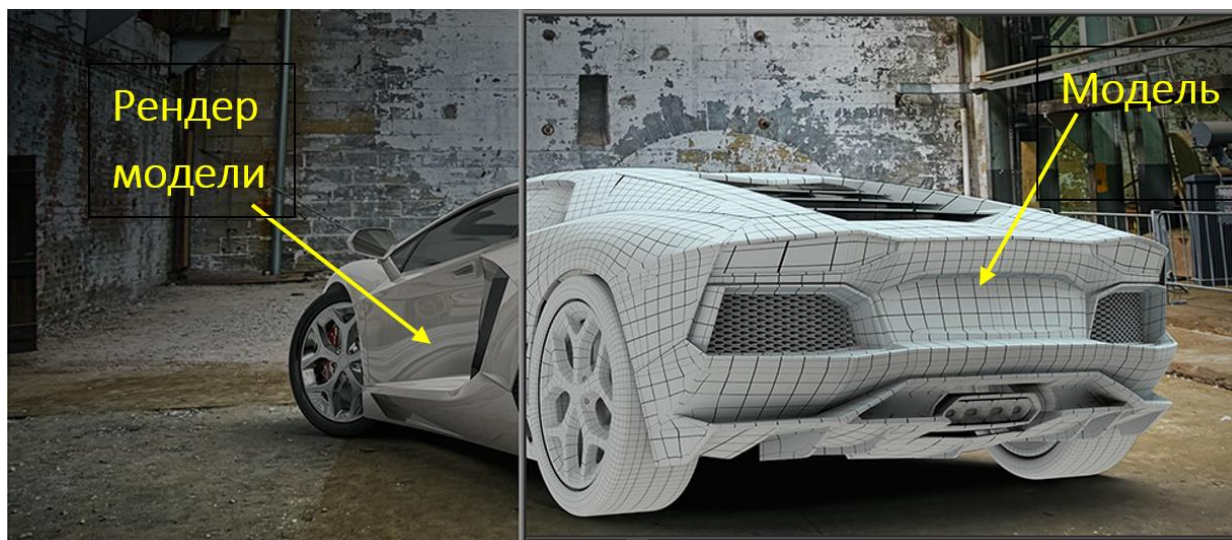


Полигональное моделирование происходит путем манипуляций с полигонами в пространстве. Вытягивание, вращение, перемещение и.т.д.

Пионером в этой отрасли является компания Autodesk (известная многим по своему продукту AutoCAD). Продукты **Autodesk 3Ds Max**, и **Autodesk Maya**, де-факто стали стандартом отрасли.

Что же мы получаем на выходе сделав такую модель? Мы получаем визуальный **ОБРАЗ**. Геймеры иногда говорят: «я проваливался под текстуры» в игре. На самом деле вы проваливаетесь сквозь полигоны, на которые наложены эти текстуры. И падение в бесконечность происходит как раз потому, что за образом ничего нет. В основном, полученные образы

используются для **РЕНДЕРА** (финальная визуализация изображения), в игре / в фильме / для картинки на рабочем столе.

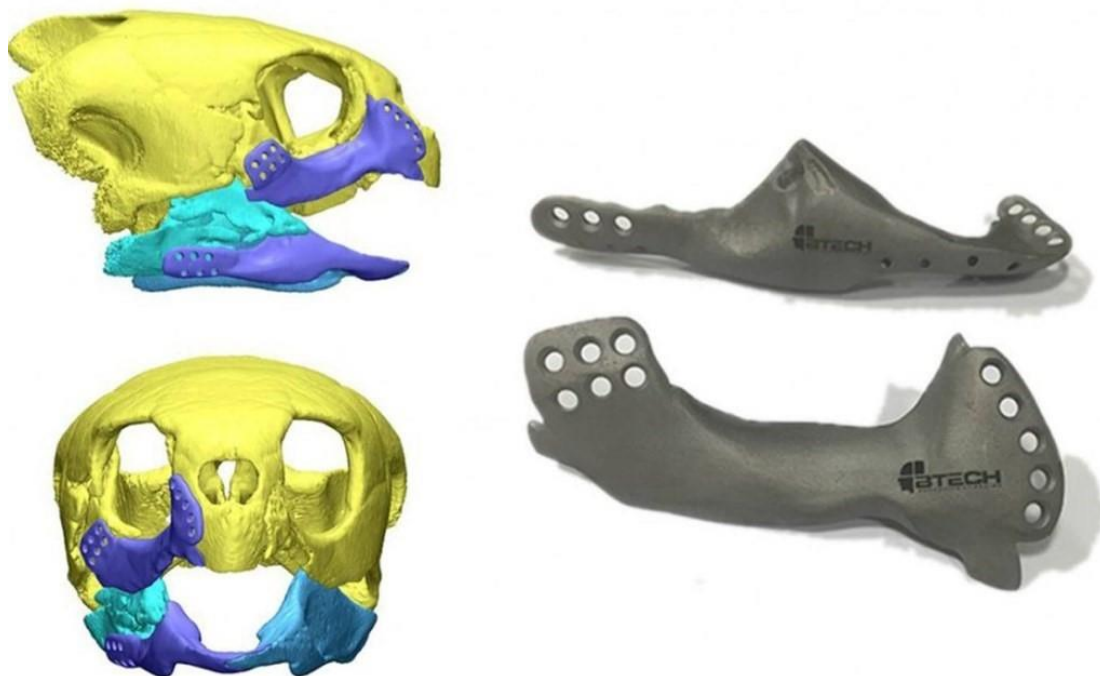


Есть такое направление как **3D-sculpting**. По сути, тоже самое полигональное моделирование, но направленное на создание в основном сложных биологических организмов. В ней используются другие инструменты манипуляций с полигонами. Сам процесс больше напоминает чеканку, чем 3D моделинг.



Если полигональная модель выполнена в виде замкнутого объема, как например, те же скульптуры, то благодаря современной технологии 3D-печати (которая прожует почти любую форму) они могут быть воплощены в жизнь.

По сути, это **единственный** путь для полигональных 3D моделей оказаться в реальном мире. Из вышеописанного можно сделать вывод, что полигональное моделирование нужно исключительно для творческих людей (художников, дизайнеров, скульпторов). Но это не однозначно. Так, например, еще одной крупной сферой применения 3D моделей является **медицина**, а именно- хирургия. Можно вырастить протез кости взамен раздробленной. Например, нижняя челюсть для черепашки.

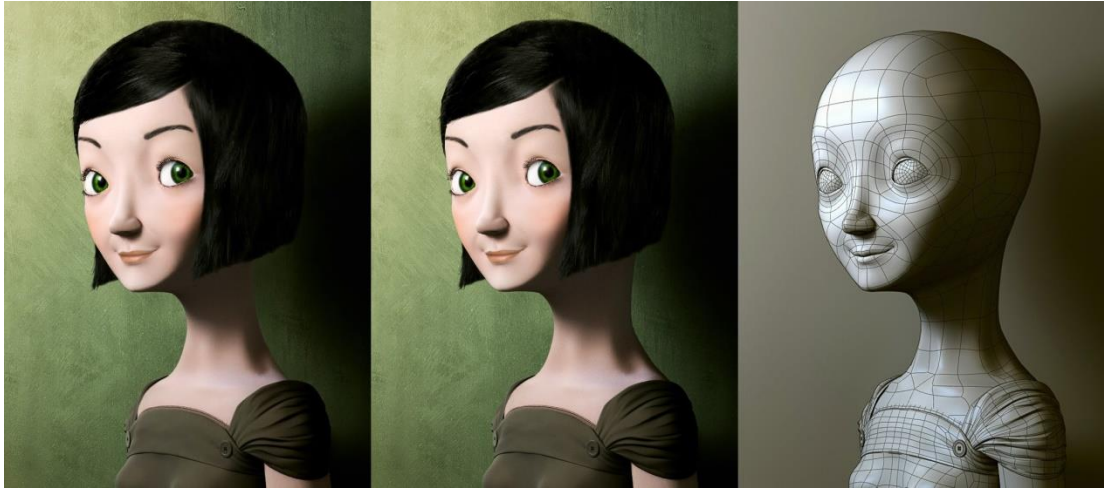


## Текстурирование

**Текстура** – это изображение (растровый формат), применяемое к полигональной модели путем наложения, с целью придания модели фактурности, рельефности и нужной цветовой окраски.

**Текстурирование** – важный этап в процессе создания и визуализации 3д модели изделия, позволяющий придать поверхности объемного объекта определенных параметров и свойств, для придания ее максимальной реалистичности и сходства с реальным объектом.

Качество текстурирования объекта определяется такими единицами как Texel. Texel – это совокупность пикселей, приходящихся на 1 единицу текстуры. Формат и разрешение картинкой используемой текстуры напрямую определяют качество итоговых результатов.



## **Создание текстуры – основные методы**

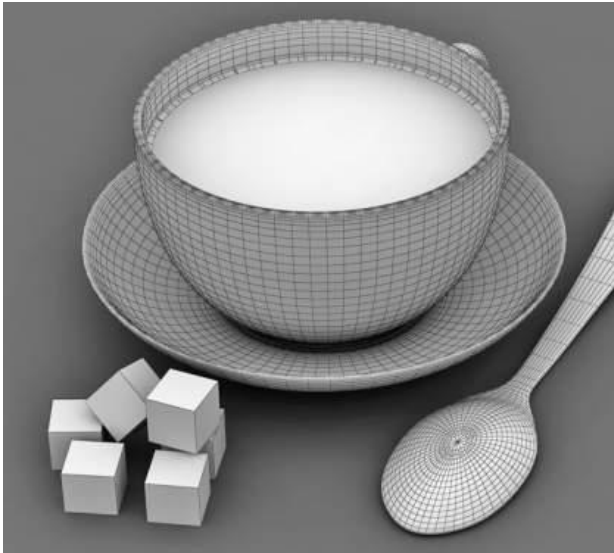
**Выделяют следующие основные методы создания текстур:**

- отрисовка в графическом 2d редакторе, например, Photoshop;
- создание текстуры в 3D пакете для рисования, например, Mudbox, ZBrush, Mari или 3D-Coat;
- построение на основе процедурных карт;
- комплексным применением процедурных техник различного рода, 2d и 3d-формата.

К примеру, если необходимо создать текстуру кирпичной стены, то необходимо выполнить следующую последовательность действий:

- создание плоскости, поиск и доработка текстуры кирпичной стены. Создание бесшовной текстуры стены из кирпича в 2D программах;
- для придания текстуре кирпичной стены легкого реалистичного блеска создается карта блеска;
- шероховатость поверхности получается за счет создания карты неровностей;
- отражающая способность кирпичной стены создается при помощи карты отражений.

Пройдя последовательность данных этапов, смоделированная плоскость превратится в реалистичную натуральную кирпичную стену.



## Виды текстурирования

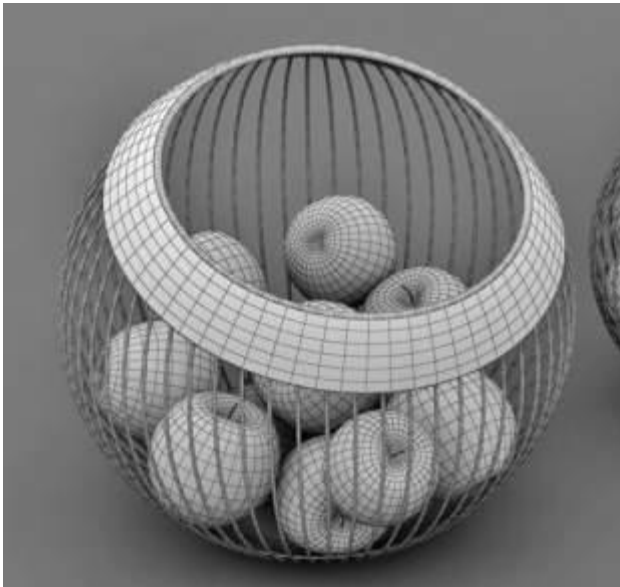
### Выделяют следующие основные виды текстурирования

- рельефное текстурирование;
- MIP-текстурирование.

**Рельефное текстурирование** – технология работы с 3д графикой, позволяющая создать поверхность моделируемого объекта в насыщенном и реалистичном исполнении.

### Виды рельефного текстурирования

1. **Bump mapping** — технология, позволяющая придать поверхности моделируемого объекта эффект рельефа и тщательно ее детализировать. Создается данный эффект путем виртуального смещения пикселей, с помощью одноканальной карты высот и источника света. В результате можно получить участки с различной степенью освещенности. Bump mapping применяется при создании непростых бугристых поверхностей, выступов и впадин.
2. **Normal mapping** — метод изменения нормали пикселя на базе цветной карты нормалей. При этом изменения сохраняются в текселях. Данный метод самый точный, благодаря применению 3 каналов текстур в карте нормалей.
3. **Parallax occlusion mapping** – метод локальной трассировки лучей, используемый с целью определения высот и видимости текселя. Благодаря этому методу создаются более сильные глубины рельефа. Однако он не дает возможности тщательной детализации объектов.



**MIP-текстурирование** – метод, при котором при наложении текстур применяются копии одной и той же иллюстрации текстуры, с разной степенью прорисовки деталей.

### **Применение текстурирования**

**Текстурирование применяется в следующих целях:**

- демонстрация материала объекта;
- наглядное представление физических свойств 3д-объекта;
- моделирование световых эффектов и эффекта отражения, для придания реалистичности трехмерным объектам;
- моздание мелких деталей на поверхности моделируемого объекта;
- [рендеринг](#) объемов.





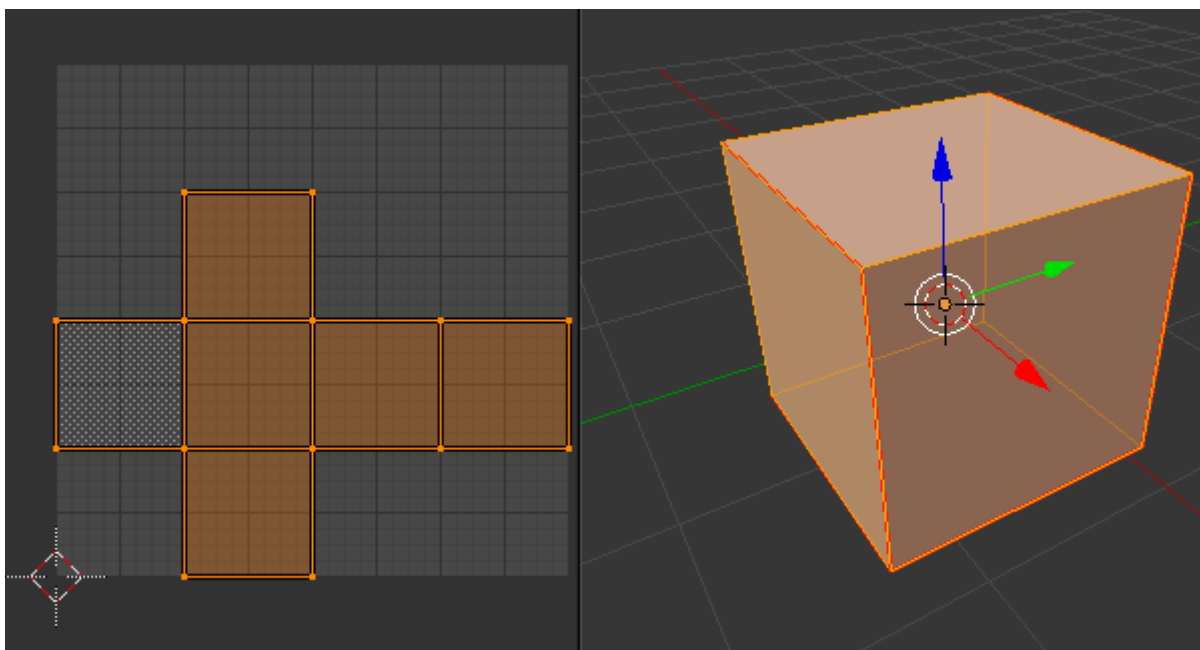
## Ошибки текстурирования

Наиболее распространенными ошибками текстурирования являются:

- неверное масштабирование текстуры становится причиной искажения изображения на поверхности моделируемого объекта;
- выбор некачественных текстур низкого разрешения;
- текстурирование сложных объектов с помощью инструмента UVW map, вместо UNWRAP UVW, что становится причиной неверной настройки параметров;
- неверная настройка прозрачности текстур, параметров отражения и преломления;
- многократное дублирование изображения текстуры на одной поверхности снижает ее реалистичность.

## UV-развёртка

Наиболее гибкий способ отображения 2D-текстур на трёхмерном объекте является так называемая **UV-развёртка**. Данный процесс располагает трёхмерную модель на плоскости, которая называется UV-развёрткой. Использование UV-развёртки обеспечивает реализм моделям и очень высокую детализацию, которых практически невозможно достичь с помощью процедурных текстур.

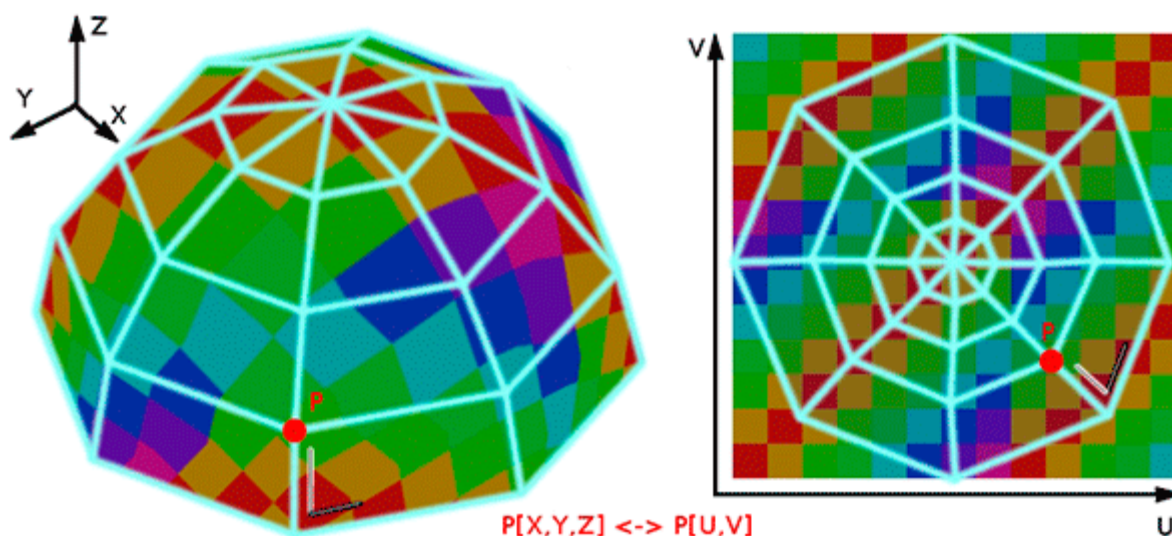


Чтобы лучше представить, как происходит данный процесс, представьте любую картонную коробку. Она является трехмерным объектом – параллелепипедом. Если взять ножницы и разрезать ее по швам (в местах изгиба), то Вы сможете положить ее на стол (плоскость). Вот именно разрезанную коробку на столе и можно назвать UV-развёрткой. Вам не составит никакого труда представить, какая из граней является верхней частью коробки, потому как Вы только что ее разрезали.

В blender во время процесса развертки мы можем располагать ее на плоскости так, как нам угодно. Можно изменять размер проекции, ее расположение и масштаб.



Также хорошим примером развертки будет картография. В ней поверхность Земли (которая имеет сферическую форму) проецируется на карте (плоскости). У данного способа есть свои недостатки, а именно, страны и государства, которые ближе к Северному или Южному полюсам выглядят меньше, чем те, которые находятся ближе к экватору.



На данном изображении наглядно представлено то, как текстура отображается на 3D-объекте и на UV-развёртке. Поэтому, при создании развёртки, каждая точка имеет координаты  $X, Y, Z$  и  $U, V$ .

Вся мощь данной техники раскрывается во время текстурирования лица человека или повреждений на автомобиле. В данных ситуациях возможности процедурных текстур ограничены, в то время, как при помощи развёртки можно назначить текстуру **каждому** полигону.

Для большинства простых 3D-моделей блендер имеет автоматический набор алгоритмов развёртки, которые можно легко применить. Чтобы создать развёртку более сложных 3D-моделей, применяются так называемые швы. Это своеобразные ножницы, с помощью которых мы указываем программе, в каких местах необходимо разрезать нашу 3D-модель.

### Практика

1. [https://www.youtube.com/playlist?list=PLkxXQ3ugQK2PEUO9a2\\_FZMmXGXy83P4XN](https://www.youtube.com/playlist?list=PLkxXQ3ugQK2PEUO9a2_FZMmXGXy83P4XN) - Blender | Уроки на русском. Denis Kozhar. Знакомство с интерфейсом, основы изменения мешей.
2. [https://www.youtube.com/watch?v=7\\_L5foPx4c0](https://www.youtube.com/watch?v=7_L5foPx4c0) – Основы текстурирования.
3. [https://www.youtube.com/watch?v=5eeC\\_wB6\\_WU&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=5eeC_wB6_WU&feature=emb_logo) – UV-развертка.

Ссылка для скачивания Blender 2.81: <https://www.blender.org/download/>

## Использованные ресурсы:

1. <https://3dyuriki.com/2015/03/07/topologiya-retologiya-mesh-setka-3d-slovar-spravochnik/>
2. <https://klona.ua/blog/3d-modelirovanie/teksturirovanie-modeliruyte-pravilno>
3. <https://habr.com/ru/post/451266/>
4. <https://blender3d.com.ua/uv-razvertka-v-blender/>