

Лабораторная работа №3. Применение материалов к моделям и создание UV-развёрток

Цель лабораторной работы:

Закрепить знания по созданию материалов в среде Blender. Научиться применять созданные материалы к объектам в сцене. Выполнить рендер нескольких сцен, используя исходные и собственные модели.

Дополнительно:

По ходу лабораторной работе в качестве примеров и референсов использовались работы художников с ArtStation.com (<https://www.artstation.com/>). При выполнении работы допустимо использовать материалы из открытых ресурсов с указанием автора модели/материала/HDRI-карты.

Где брать материалы (текстуры, модели, HDRI):

<https://www.textures.com/> (Дата обращения: 20.02.2023);

<https://polyhaven.com/> (Дата обращения: 20.02.2023);

<https://quixel.com/megascans/home> (Дата обращения: 20.02.2023);

И т.д.

Задание

1. Прodelать приведенные в тексте лабораторной работы шаги на предложенных моделях или своих;
2. Выполнить рендер получившейся сцены;
3. Написать отчет, сопроводить скриншотами, текстовыми пояснениями, финальными рендерами.

Выполнение:

Часть 1. Создание композиции - натюрморт

1.1 Теоретическая база

3D модель сделана из объемных форм, помимо геометрии она обладает материалом, который приобретает свои визуальные свойства при помощи шейдера (используют шейдеры для создания эффектов сдвига, отражения, преломления, затемнения с учётом заданных параметров поглощения и рассеяния света, для наложения текстур на геометрические объекты и др.). Однако наложить текстуры на 3D объекты нельзя до тех пор, пока не будет выполнена развёртка, ибо программа не знает, как накладывать плоскую текстуру на геометрию. (ну вообще Blender по умолчанию как-нибудь то наложит текстуру, однако будет ли это выглядеть нормально – другой вопрос).

Из сего следует, что: **Развёртка** переносит объёмные формы на плоскость для того, чтобы на них можно было положить текстуры. Соответственно, создание UV развёртки является отдельным и важным этапом пайплайна (цикла разработки 3D модели).

На пересечении полигонов происходит следующее: у каждого вертекса, помимо положения в пространстве и нормали, есть ещё один параметр — положение этого вертекса на UV. Однако, если на самой модели это лишь одна точка, то на UV при её выделении может появиться сразу несколько точек и каждая из них будет принадлежать полигону, который с ней связан. Каждый полигон имеет своё место на UV как плоский объект, чтобы программа знала, как класть текстуру на геометрию. Все объекты на UV называются **шеллы**.

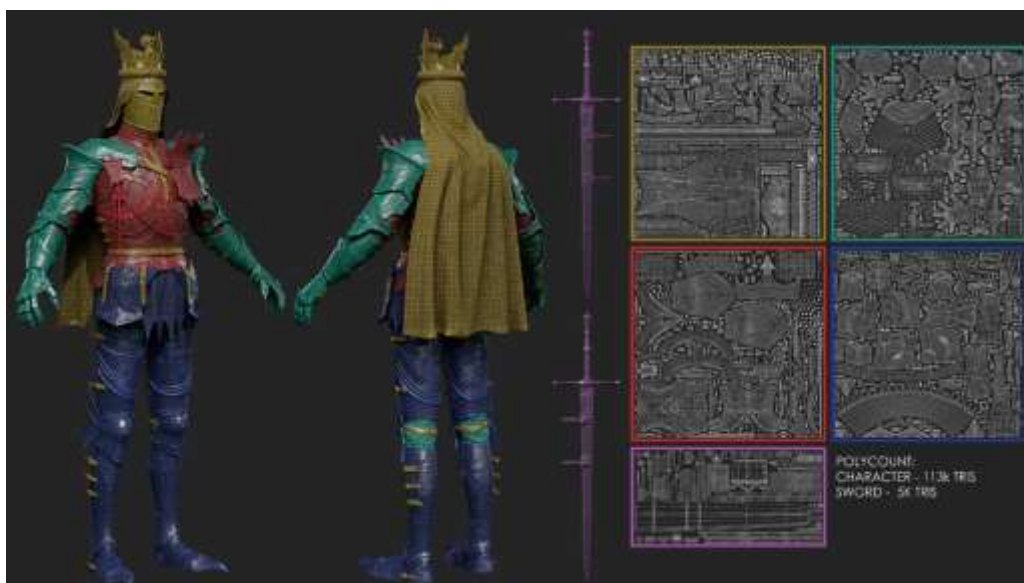


Рисунок 1 – пример развёрток. Название работы: Grail Knight - Real Time; Автор: Nikita Vasilkov - 3D Character Artist at Obelisk Studio (<https://www.artstation.com/artwork/ArAx3y>) (Дата обращения: 20.02.2023))

Свойства развёрток:

- Изменение положение шелла на UV влечет за собой изменение положения текстуры на геометрии;
- Вращение шелла на UV приводит к поворачиванию текстуры на геометрии;
- Масштабирование шелла на UV меняет размер текстуры на геометрии.

Существует 2 вида мапинга:

1. *Уникальный мапинг* – у всей модели независимо от ее сложности и количества разных элементов (предполагающих использование различных материалов: дерево, железо, ткань, кожа и т.д.) есть только один материал, а значит все его объекты развёрнуты на одном UV и не

заходят друг на друга, поскольку это может привести к проблемам при покраске. Затем на этой UV производится покраска всех элементов в соответствии с их свойствами материалов.

- Все объекты размещаются на UV только в первый его квадрат. Ни один из шеллов не выходит за его пределы, и шеллы не пересекаются (кроме оверлапов).
- Объекты покрашены по-разному. Причём это не повторяющиеся, а уникальные текстуры.
- Но на выходе имеем единую текстуру (не считая normal map, displacement map, metallic, roughness и т.д.) и один материал, тем самым экономим ресурсы рендер движка (особенно актуально для игр).

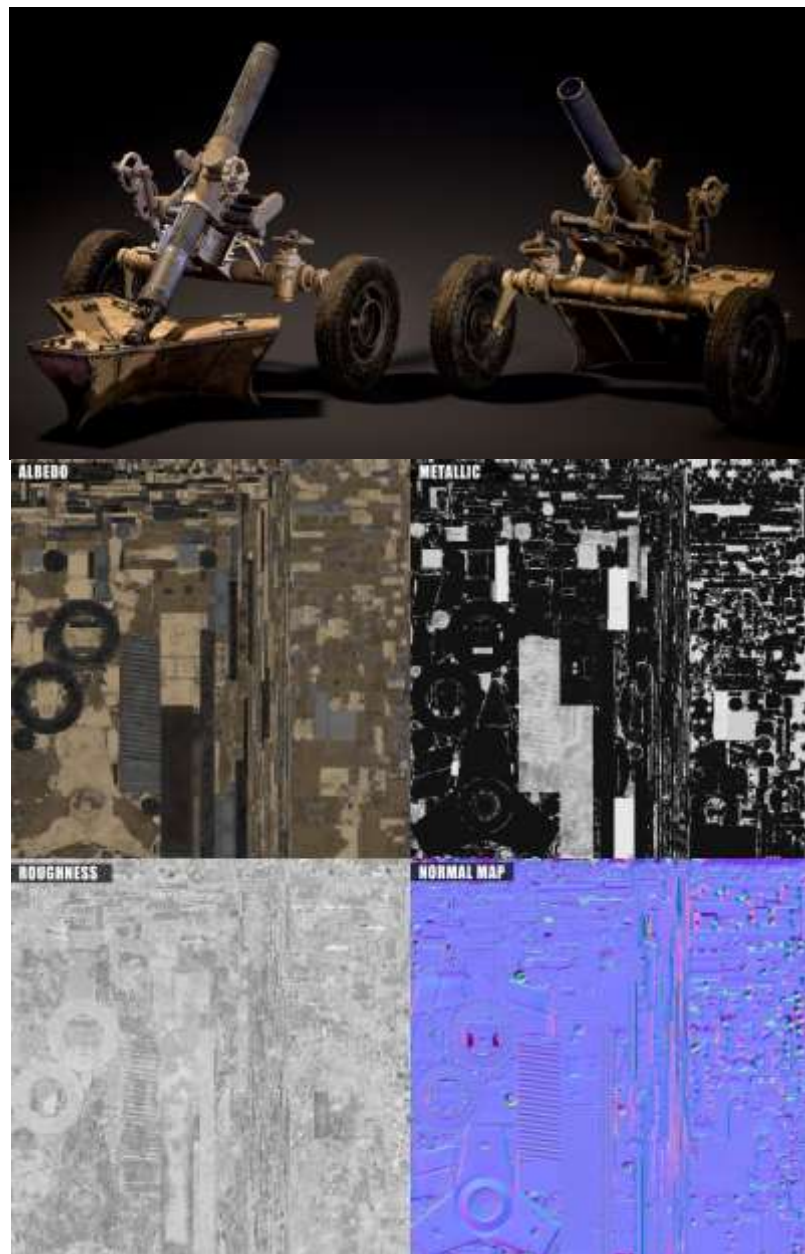


Рисунок 2 – Уникальный мапинг 3D модели. Название работы: Mortar 120mm RT F1;

2. *Тайловый мапинг* – квадраты на UV бесконечны. Это значит, что текстура, которая размещается в первом квадрате будет повторяться бесконечное количество раз. Это бесконечное повторение текстур называется тайлом. Тайловый мапинг очень часто используется для развёртки зданий, предметов окружения и ландшафтов.

Сначала создаются материалы с бесшовными текстурами. Потом они кладутся на геометрию с помощью авторызвёртки (box mapping).

И так делаем для каждого из объектов. Для стены дома — один материал с кирпичной кладкой. Для оконных проемов и двери — другой материал с текстурой дерева и т.д. при тайловом мапинге сами UV шеллы могут выходить за пределы первого квадрата UV.

Лучше всего работать с квадратными текстурами. Из-за особенностей цифровых вычислений, разрешение текстур всегда стараются делать кратными степени двойки. То есть сторона текстуры может быть 32 пикселя в ширину. Или 64, 128, 256, 512, 1024, 2048 или 4096 пикселей.

Подготовка сцены

Первой задачей лабораторной работы является создание рендера на тему «натюрморт». Вы можете использовать исходные модели, размещенные в папке «obj» с исходными материалами, дополнять сцену собственными моделями или полностью создать самостоятельную композицию. Необходимо создать гармоничную, выдержанную в одном стиле и тематике сцену, применить ко всем объектам материалы и выполнить рендер.

Если вами было принято решение создавать самостоятельную композицию, необходимо в ходе работы применить следующие методы:

- Применение материала к объекту по текстурным координатам: (использование в материале узлов Texture coordinate и mapping);
- Применение нескольких материалов к одной модели (применение материала к выбранным полигонам);
- Создание развёртки (метод может быть любым, важно максимально эффективно использовать текстурное пространство и сделать развёртку качественной);
- Поработать в режиме рисования текстуры (Да, это уже было во 2 лабораторной работе, но применить полученный опыт не на шаре, а на реальной модели значительно полезнее).

Касаемо освещения, в этой лабораторной работе вы можете как применить источники света, так и вновь обратиться к HDRI карте. В разбираемом примере в качестве освещения используется HDRI.

Для того, чтобы добавить в сцену объекты типа obj, необходимо открыть вкладку File > Import и выбрать Wevefront.obj (рис.3) (либо другой, если вы скачали из интернета модели для своей сцены и они имеют другой формат).

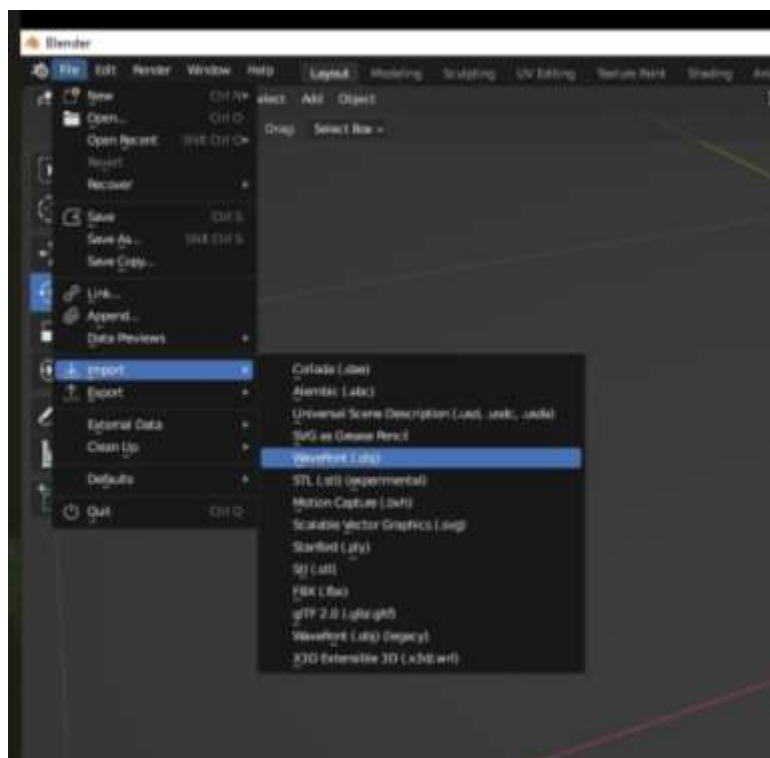


Рисунок 3 – импорт моделей в сцену



Рисунок 4 – импортированные объекты

После того, как вы импортируете в сцену объекты и создадите собственные модели, составьте из них композицию, а также установите камеру с произвольным углом обзора. Выберите формат изображения

рендера во вкладке Output Properties. В качестве рендер движка рекомендуется выбрать Cycles, однако, если предпочтете использовать Eevee, учитывайте, что он не поддерживает некоторые шейдинговые узлы.

- Нет поддержки нодов для ламп
- Панорамные камеры не поддерживаются
- Не поддерживаются ноды: Toon BSDF, Velvet BSDF, Principled Hair BSDF, Anisotropic BSDF, OSL, Sky Texture
- BSDF используют приближения для достижения производительности в реальном времени, поэтому между Cycles и Eevee всегда будут небольшие различия.

Ниже приведён пример сцены (рис.5). Что было сделано: Объекты были перемещены и повернуты в соответствии с идеей автора; к объекту pancake применен модификатор array с параметрами count: 3, Relative Offset Z: 0.950. Объект Bluberry был скопирован несколько раз, копии размещены в тарелке с панкейками. Дополнительно создан объект, имитирующий разливающийся сироп (или тающее масло), а также плоскость стола.



Рисунок 5 – пример размещения объектов на сцене

Кроме того, объекты изначально могут содержать достаточно плотную полигональную сетку, чтобы уменьшить число полигонов, можно использовать модификатор Decimate > Un-Subdivide со значением Iteration: 2, и если топология не портится, можно применить его – Apply (рис.6).

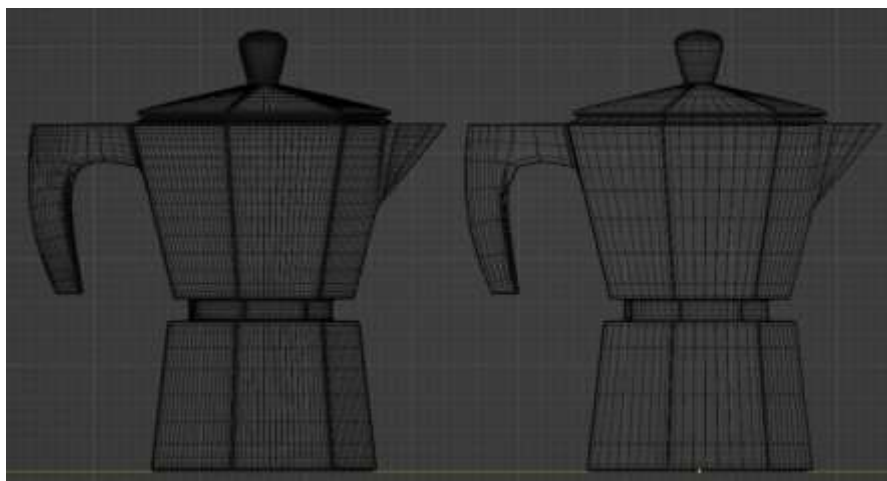


Рисунок 6 – результат работы модификатора Decimate

Затем необходимо создать материалы и применить их к объектам сцены.

Для того, чтобы применить к объекту материал, необходимо выбрать материал во вьюпорте, а затем в режиме Shading создать новый материал.

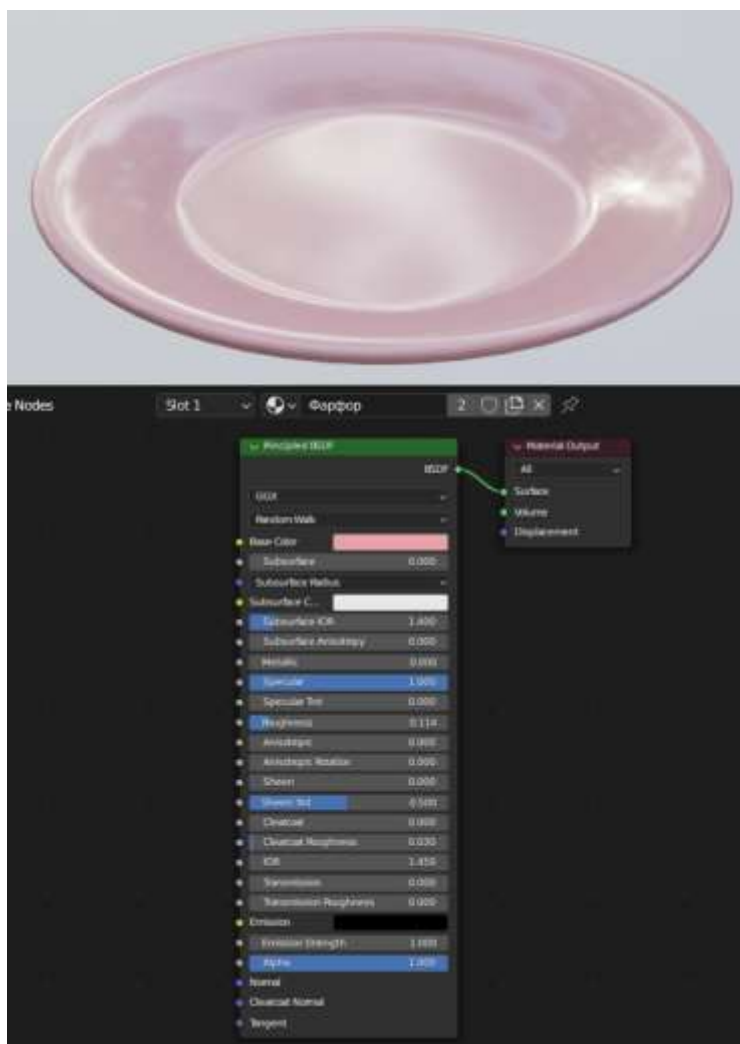


Рисунок 7 – применение материала фарфор к объекту тарелка

Если необходимо применить к объекту несколько материалов, необходимо выбрать объект, перейти в режим Edit Mode и выбрать

необходимые полигоны. Если геометрия объекта состоит из нескольких отдельных подобъектов (пример: чашка и жидкость внутри нее), можно выбрать сразу весь подобъект нажатием на один из полигонов, а затем нажатием на клавишу L (рис.8).

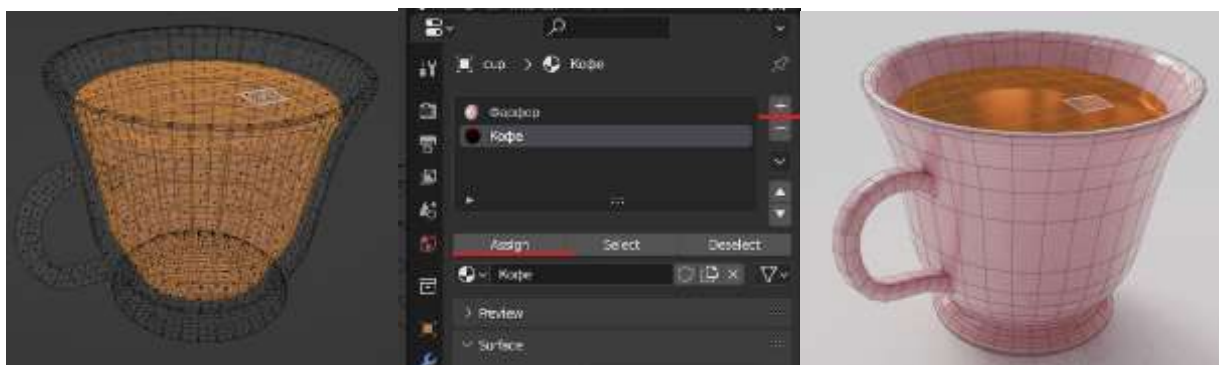


Рисунок 8 – Применение нескольких материалов к одному объекту

Для объекта панкейк следует создать материал с использованием image Texture и самостоятельно нарисовать карту базового цвета в режиме рисования. Это позволит достигнуть эффекта румянца на прожаренных сторонах. Но прежде чем преступить к покраске необходимо сделать развёртку. Для этого в режиме edit mode необходимо перейти в режим UV Editing и выбрать грани по окружности объекта нажать на них правой кнопкой мыши и выбрать Mark Seam, таким образом создается шов, по которому объект будет разделён в режиме UV. Не всегда есть необходимость полностью разрезать весь объект, можно провести аналогию с коркой апельсина, для того чтобы ее снять нужно нарушить целостность кожуры, при этом кожура может оставаться единым шеллом. Можно выбрать круговые грани снизу модели, которые будут не видны на рендере, но поскольку в объекте присутствует симметрия, можно использовать оверлапы.

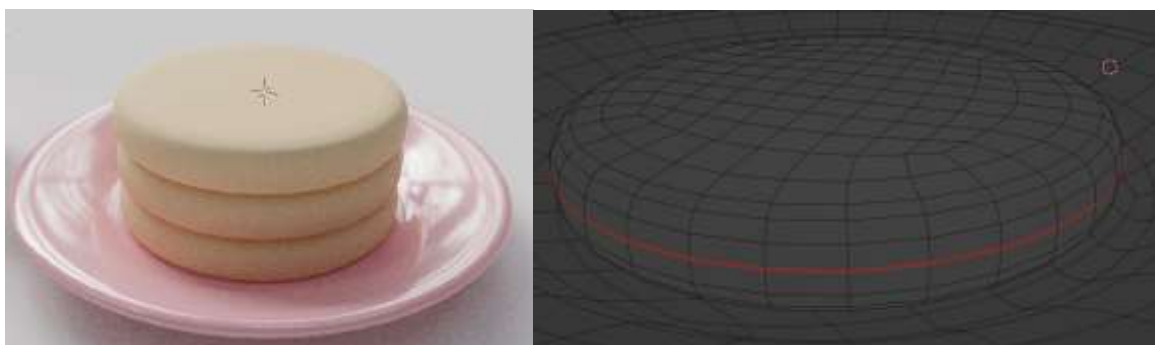


Рисунок 9 – Mark Seam

После того как был добавлен шов, необходимо включить режим выбора полигонов (а не граней) и выделить их все, затем либо нажать на модель правой кнопкой мыши и выбрать UV unwrap faces -> unwrap, либо как приведено на рисунке 10.

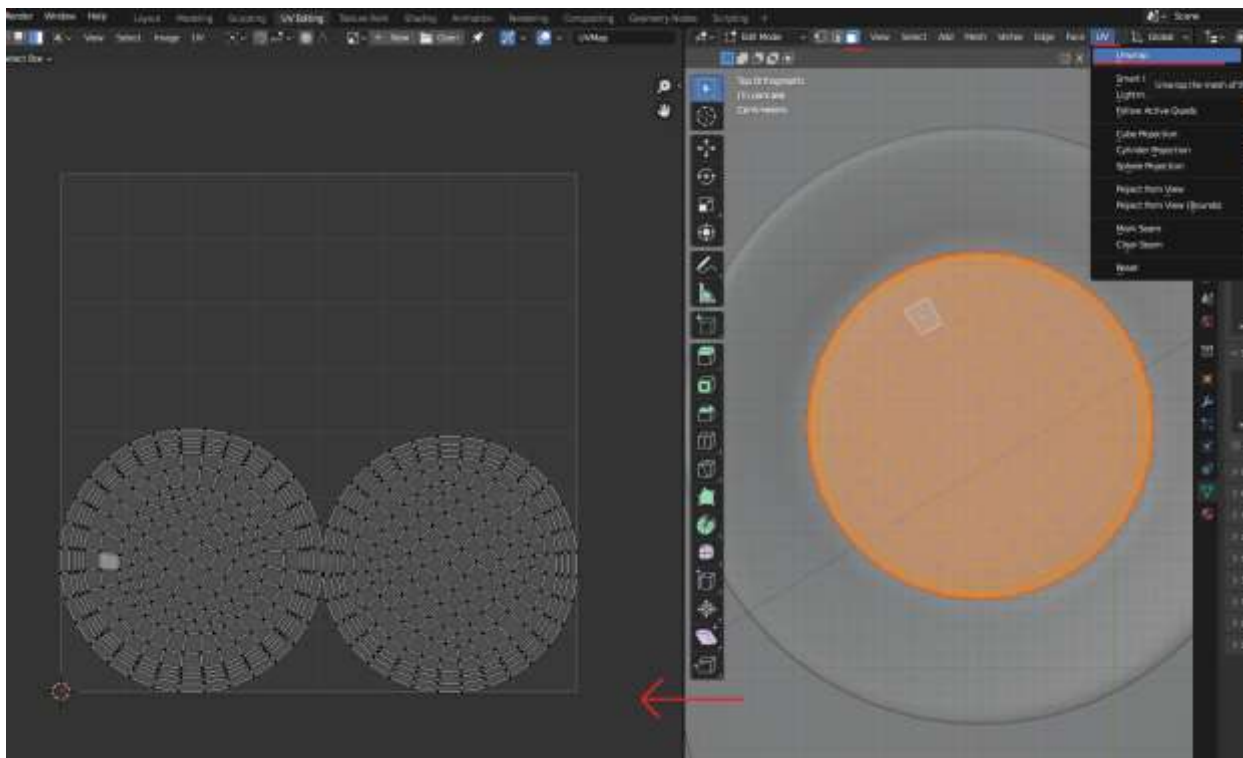


Рисунок 10 – создание развёртки

Как видно на рисунке 10, UV пространство расходуется нерационально и поскольку для нас допустима симметрия, вернёмся к значению слова оверлап. Если на модели есть одинаковые элементы, например, болты на обшивке, то на UV их можно размапить на один и тот же UV шелл. Таким образом мы максимально продуктивно займём UV - пространство и при покраске текстуры не будем тратить время на прорисовку обеих сторон панкейка. Накладываем шеллы друг на друга и переходим в режим рисования текстур (Texture Paint).

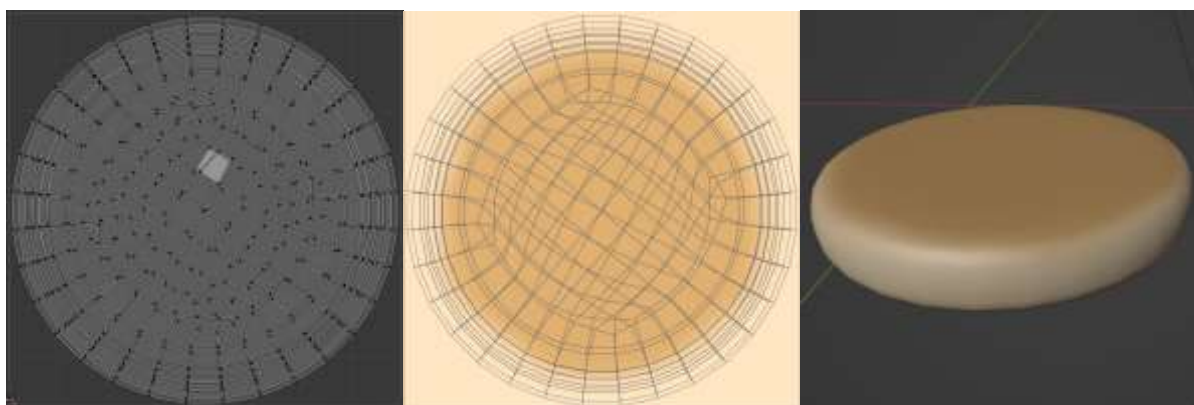


Рисунок 11 – рисование текстуры

Создание развёртки книги. Изначально развёртка книги имеет совершенно неподходящий вид, и заранее подготовленная текстура ляжет совершенно не так как нужно (если создаете текстуры в сторонней программе, проще делать это уже на основании выполненной развёртки, но

это не всегда складывается так, поэтому развёртку может потребоваться подогнать)

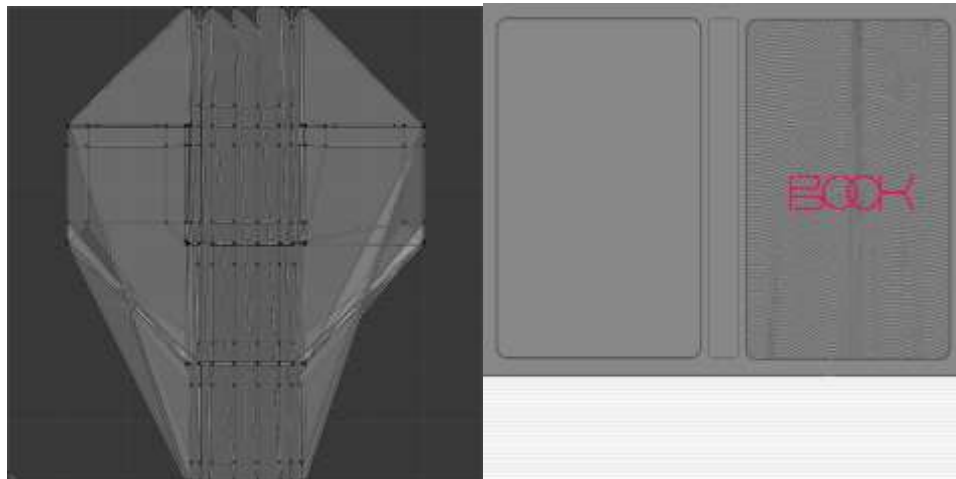


Рисунок 12 – первоначальная развёртка модели и текстура, которую необходимо применить к объекту

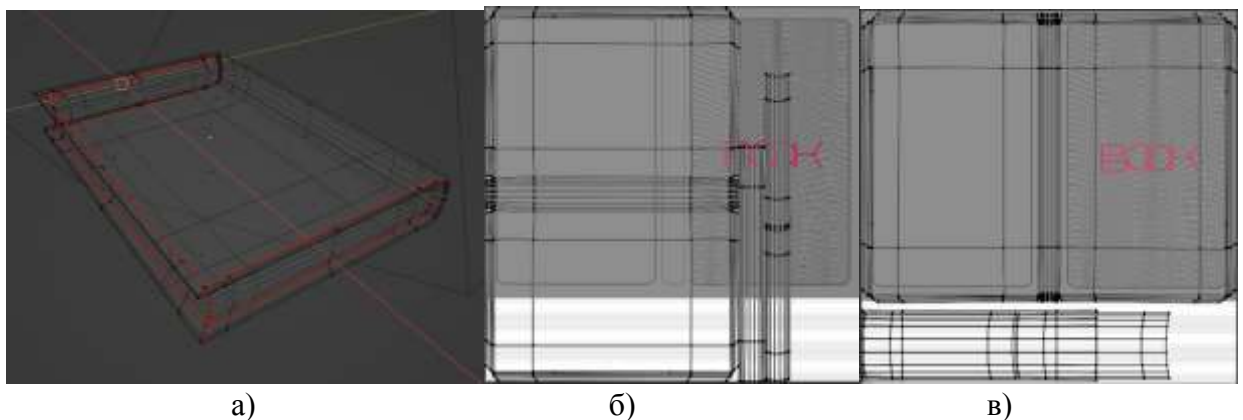


Рисунок 13 – а) Сознание швов в необходимых местах; б) первоначальная развёртка с учетом швов; в) Развёртка после перемещения, вращения и деформации шеллов

Сложная модель и уникальный мапинг. Последней из предложенных моделей является гейзерная кофеварка. Предполагается, что она состоит из нескольких разных видов материалов: металл, пластик, древесина. Как можно учесть наличие разных фактур в едином объекте при помощи одного материала? Уникальный мапинг и создание карт для каждого свойства. В лабораторной работе 2 вы уже познакомились с материалом, настройка которого базировалась на использовании нескольких image Texture с различными картами: diff, normal, disp, rough. Тут принцип тот же, но необходимо учитывать расположение полигонов.

Для начала, создадим развёртку кофеварки. Для того, чтобы было удобнее отслеживать качество развёртки в качестве image texture можно создать Color Grid (рис.14).

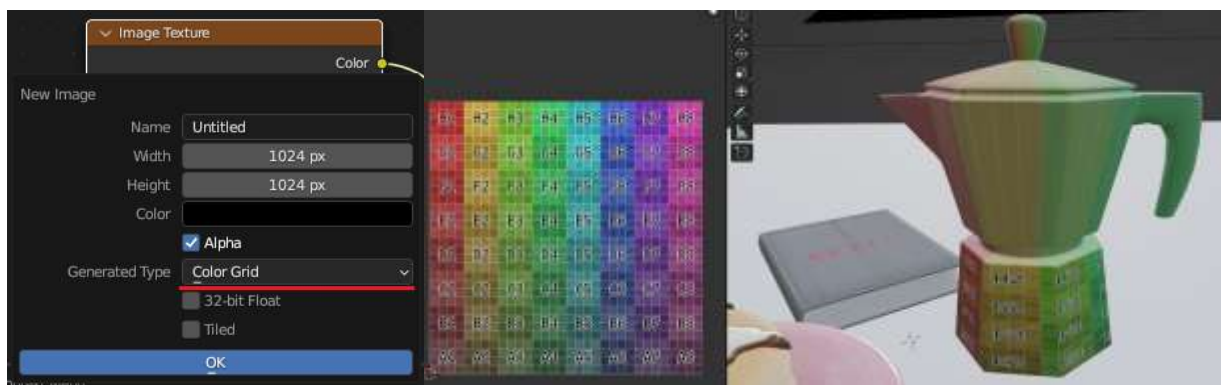


Рисунок 14 – использование color Grid

Для удобства при создании развёртке к объекту был применен модификатор Decimate Un-subdivide, поскольку чем больше подобъектов: вертексов, граней и полигонов, тем больше вероятность что-то упустить и испортить развёртку. Decimate был применен и изменил топологию объекта, в любом случае, после выполнения поставленной задачи по текстурированию, можно вновь применить модификатор Subdivision Surface.

При создании швов можно руководствоваться, что шеллы различных деталей модели, на которых должны быть применены условно разные материалы, желательно отделить друг от друга на UV развёртке.

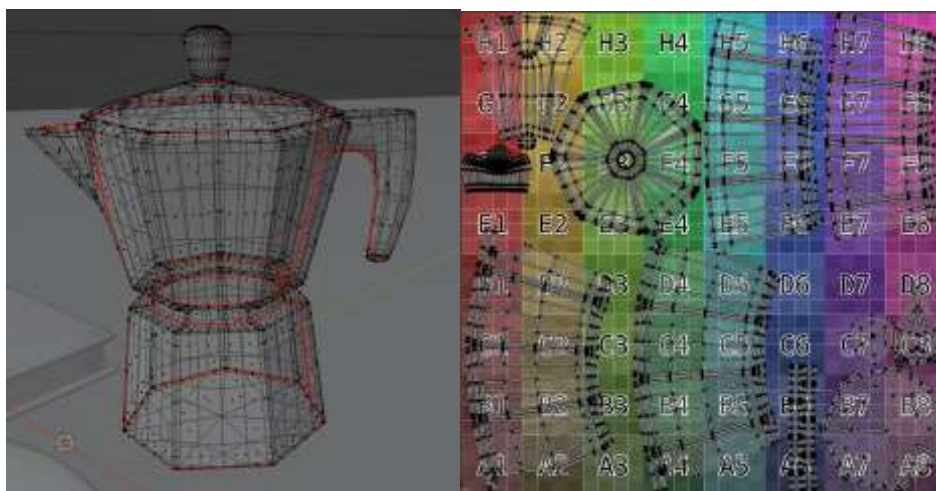


Рисунок 15 – на данном этапе развёртка все еще нуждается в дальнейшей доработке на уровне вертексов в шеллах, поскольку текстура с определенным узором ляжет неровно, однако для поставленной задачи этого пока достаточно

В режиме шейдеров нажимаете сначала на первую карту и выполняете её покраску в режиме рисования текстур, работа с цветом происходит только в этой карте, остальные (кроме карты нормали, там вообще все по-другому) считываются как градации серого цвета, соответственно, их можно рисовать черно-белыми, можно использовать текстуру. Когда все карты будут созданы, их необходимо сохранить: в режиме рисования, в левом верхнем углу надпись Image -> save as.

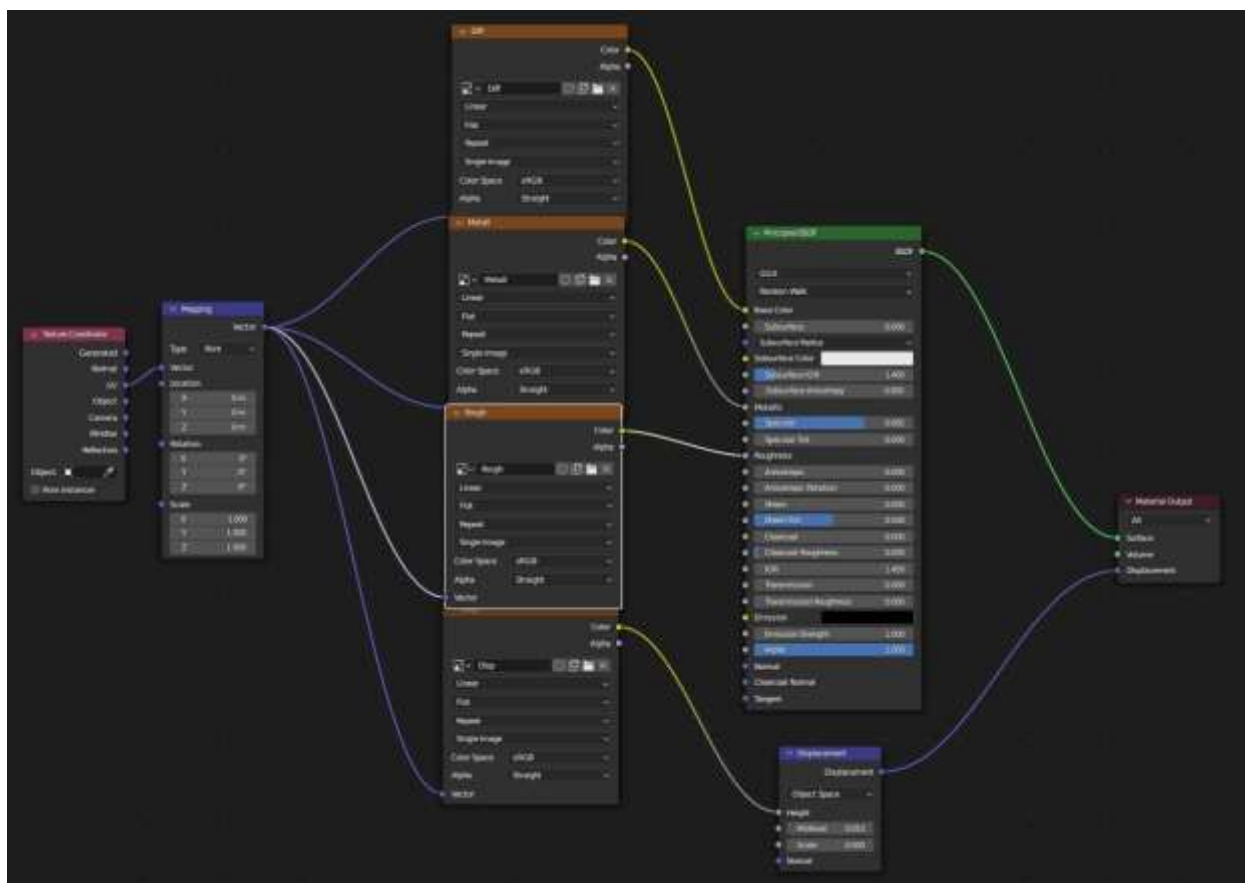


Рисунок 16 – Схема материала



Рисунок 17 – Карты материала а) Diff (идет в base color); б) metallic; в) roughness; г) displacement

И все же в заключение хочется сказать, что этот метод является очень топорным, поскольку специалисты в области текстурирования и полной разработки 3D моделей используют профессиональные узконаправленные программы, пример одной из них: Substance Painter. Кроме того, лабораторная работа описана таким образом, чтобы студенты могли выполнить ее на учебных компьютерах в аудитории, без графического планшета и тем более долгого кропотливого выравнивания шеллов в UV-пространстве. Иными словами, целью этой части задания является базовое представление о том, что такое карты тех или иных свойств материала.

Возможный результат:

