



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ

Робототехника и комплексная автоматизация (РК)

КАФЕДРА

Системы автоматизированного проектирования (РК6)

# **РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

## ***К НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ***

### ***НА ТЕМУ:***

***«Методы считывания мимики с помощью Meta Human  
Creator для анимации персонажей в Unreal Engine 4»***

Студент РК6-72Б

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

**Эвоян Э.Б.**  
И.О. Фамилия

Руководитель курсового проекта

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

**Витюков Ф.А.**  
И.О. Фамилия

2022 г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

---

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой РК6  
А.П. Карпенко

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**ЗАДАНИЕ  
на выполнение научно-исследовательской работы**

по теме: Методы считывания мимики с помощью Meta Human Creator для анимации персонажей в Unreal Engine 4 \_\_\_\_\_

Студент группы РК6-72Б

\_\_\_\_\_  
Эвоян Эрик Борисович  
(Фамилия, имя, отчество)

Направленность НИР (учебная, исследовательская, практическая, производственная, др.) учебная  
Источник тематики (кафедра, предприятие, НИР) кафедра

График выполнения НИР: 25% к 5 нед., 50% к 11 нед., 75% к 14 нед., 100% к 16 нед.

**Техническое задание:** Разработать метод для считывания мимики лица человека и наложения этой мимики на mesh в Unreal Engine 4.

**Оформление научно-исследовательской работы:**

Расчетно-пояснительная записка на 14 листах формата А4.

Перечень графического (иллюстративного) материала (чертежи, плакаты, слайды и т.п.):

---

---

---

---

Дата выдачи задания «10» сентября 2022 г.

**Руководитель НИР**

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

**Витюков Ф.А.**

И.О. Фамилия

**Студент**

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

**Эвоян Э.Б.**

И.О. Фамилия

**Примечание:** Задание оформляется в двух экземплярах: один выдается студенту, второй хранится на кафедре.

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. Обзор Meta Human Creator .....	5
1.1 Инструменты для считывания мимики лица .....	5
2. Необходимые плагины для Unreal Engine 4 с использованием Live Link Face .....	6
2.1 Необходимые плагины для Unreal Engine 4 с использованием Faceware Studio .....	7
2.2 Плюсы и минусы Live Link Face и Faceware Studio .....	8
2. Обзор Quixel Bridge .....	9
2.1 Перенос 3D-модели из Quixel Bridge в проект Unreal Engine .....	10
3. Наложение мимики на Mesh персонажа .....	13
3.1 Подключение iPhone к Unreal Engine .....	13
3.2 Анимация мимики лица .....	14
3.3 Перенос персонажа на сцену .....	17
4. Исправление ошибки с отсутствием волос на лице персонажа .....	19
4.1 Отсутствие волос из-за не прорисовки .....	19
4.2 Отсутствие волос из-за отсутствия нужных плагинов .....	19
4.3 Отсутствие волос из-за ошибки прорисовки .....	21
4.4 Отсутствие волос из-за ошибки импорта файлов .....	23
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	27
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	28

## ВВЕДЕНИЕ

Фильмы, мультипликация, игры, реклама и еще пред десятком других направлений, использующих виртуальных персонажей, стоит задача выражать эмоции не только по средствам движений, но и мимики лица.

При анимации персонажа одним из самых сложных элементов является его лицо. Чтобы сделать искреннюю улыбку надо вложить достаточно много сил так как за счёт выражения эмоций идёт восприятие персонажа человеком. Но анимация любит точность. Есть большая разница между искренней и наигранной улыбкой, и разница эта происходит за счёт мелких деталей на лице человека, и как раз именно эти детали труднее всего реализовать на персонаже вручную.

Существует Множество различных программ, которые предназначены для анимации персонажа такие как Autodesk Maya, Blender и 3D Max. Но для того, чтобы сделать персонажа с помощью этих программ нужно обладать определёнными навыками, которые получить не так-то и просто. На освоение уходят годы, но помимо времени необходимы также ещё и деньги для покупки этих ПО. Хотя Blender и является бесплатной программой, она не может предложить то, что могут предложить Autodesk Maya и 3D Max, но эти программы являются платными по подписке. Помимо прочего затраты уходят ещё и на покупку необходимой аппаратной составляющей для работы с этими программами так как они довольно затрачивают много ресурсов. Также надо нанимать людей, которые умеют обращаться с этими программами, что, естественно, требует денег.

Не все компании могут позволить себе такие затраты. Поэтому существует Meta Human Creator. Это инструмент, который позволяет создавать 3D персонажей без лишних затрат и не требует навыков обращения со сложным 3D-графическим ПО.

Целью данной работы является изучение методов считывания мимики лица человека и перенос этой мимики на 3D-персонажа в Unreal Engine 4. В рамках достижения данной цели предполагается решение следующих задач:

## **1. Обзор Meta Human Creator**

Meta Human Creator — это облачное приложение, предназначенное для создания цифрового человека в реальном времени менее чем за час без ущерба для качества.

Разработчики могут создавать своих собственных уникальных MetaHumans и загружать их для непосредственного использования в Unreal Engine. В качестве альтернативы они могут использовать приложение DCC, такое как Autodesk Maya, для дальнейшего редактирования.

Более того можно использовать уже готовые модели размещённые на Quixel Bridge, что и будет сделано в процессе научно-исследовательской работы. Это существенно облегчит процесс и позволит не тратить время на создание новой 3D-модели так как нам нужно непосредственно наложить анимацию на готовый mesh.

### **1.1 Инструменты для считывания мимики лица**

В результате анализа возможных подходов к считыванию мимики были изучены два метода: с помощью Live Link Face или Faceware Studio. Эти два приложения есть в свободном доступе, но у каждого из них есть свои преимущества и недостатки как в требовании к аппаратной части, так и в финансовой доступности этих приложений. Оба ПО будут рассмотрены в данной научно-исследовательской работе.

## **2. Необходимые плагины для Unreal Engine 4 с использованием Live Link Face**

Live Link Face позволяет использовать камеру iPhone 13 для считывания мимики с лица и переносить её в режиме прямой трансляции на mesh персонажа в Unreal Engine 4. К тому же это приложение доступно бесплатно в AppStore. После того как мы убедились, что приложение считывает мимику нам необходимо соединить наш iPhone вместе с Unreal Engine 4 через Live Link Face. Для этого нам нужно в самом приложении указать IPv4 нашего компьютера. Также очень важно, чтобы iPhone и компьютер находились в одной сети.

Для того, чтобы можно было использовать Live Link Face нам необходимо подключить ряд необходимых плагинов в проекте Unreal Engine 4.

Плагины от компании Apple:

- Apple ARKit
- Apple ARKit Face Support

Плагины от компании Epic Games:

- Live Link
- Control Rig
- Live Link Control Rig
- RigLogic Plugin

Стоит отметить, что все вышеупомянутые плагины актуальны для метода, использующего Live Link Face так как для Faceware Studio требуются другие настройки.

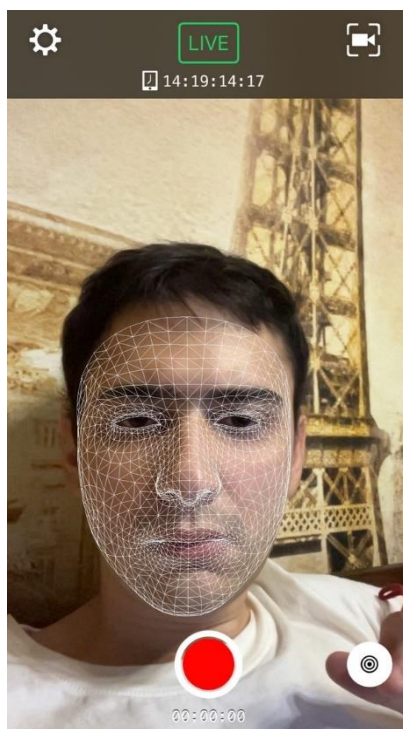


Рис.1. Считывание мимики в Live Link Face

## **2.1 Необходимые плагины для Unreal Engine 4 с использованием Faceware Studio**

Faceware Studio также как и Live Link Face позволяет считывать мимику с лица человека. Это приложение является самостоятельным, но Unreal Engine 4 имеет поддержку этого приложения и поэтому его можно использовать для анимации вместе с MetaHumanCreator.

Для того, чтобы можно было использовать Faceware Studio нам необходимо подключить лишь один плагин в проекте Unreal Engine 4. Это плагин Faceware Live Link Plugin.

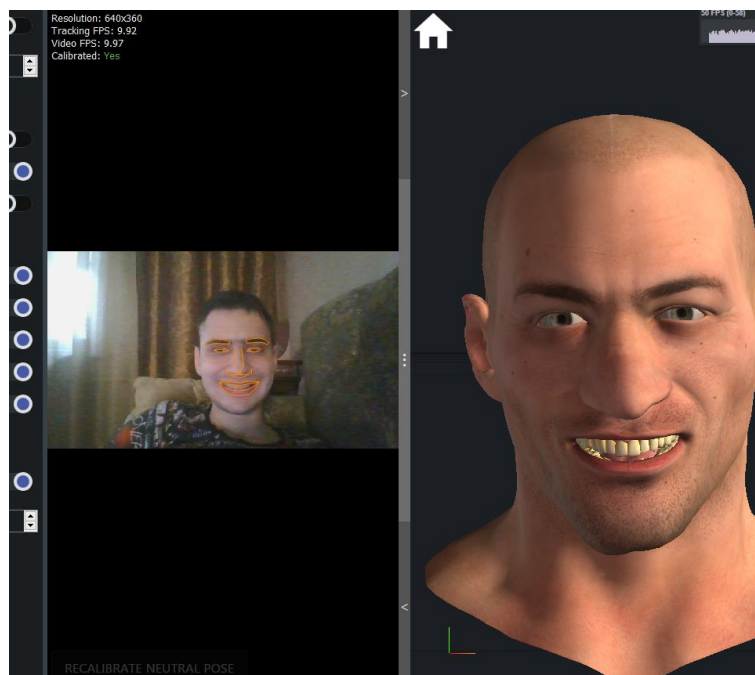


Рис.2. Считывание мимики в Faceware Studio

Стоит отметить, что Faceware Studio является менее предпочтительной для маленьких студий и разработчиков-одиночек. Хотя программа и не требует устройств помимо ПК, она является требовательной к аппаратной части компьютера. Для нормальной поддержки FPS записи требуется мощная видеокарта также нужна хорошая камера, так как без неё считывание мимики может искажаться, приводя к “кривлянию” лица персонажа. На ноутбуке, в котором проводилась запись с Faceware Studio стоит встроенная камера из-за чего качество считывания оставляла желать лучшего.

## 2.2 Плюсы и минусы Live Link Face и Faceware Studio

Итак, сравнив две программы для анимации лица можно выделить преимущества и недостатки этих ПО:

Faceware Studio

Плюсы:

- Не требует сторонних устройств помимо ПК
- Довольно простое для использования



- Не конфликтует с антивирусом

Минусы:

- Платное ПО
- Требовательна к аппаратной части
- Будет работать некорректно без хорошей камеры

Live Link Face:

Плюсы:

- Бесплатная программа
- Доступна для установки через AppStore
- Требуется лишь камера от iPhone

Минусы:

- Требуется iPhone

Итак, взвесив плюсы и минусы обеих программ, для нашей работы в рамках научно-исследовательской работы была выбрана программа Live Link Face так как она является менее требовательной к аппаратной части.

## **2. Обзор Quixel Bridge**

Quixel Bridge — это приложение, которое служит вспомогательным инструментом для просмотра, поиска, загрузки, импорта и экспорта различных материалов Quixel Megascans. Оно абсолютно бесплатно и за ассеты не нужно платить даже, если вы используете их в коммерческой деятельности, но с условием того, что используете их в своём проекте Unreal Engine

## 2.1 Перенос 3D-модели из Quixel Bridge в проект Unreal Engine

Для того, чтобы перенести уже готового персонажа из Quixel Bridge для начала надо подключить расширение Meta Humans через Epic Games Store. Далее необходимо создать проект в Unreal Engine используя следующие настройки:

- Выбрать пункт Film, Television and Live Events в меню выбора проекта

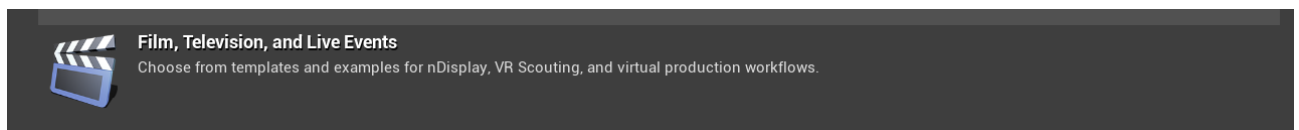


Рис.3. Тип проекта **Film, Television and Live Events** в меню

- Выбрать пункт Blank в следующем меню

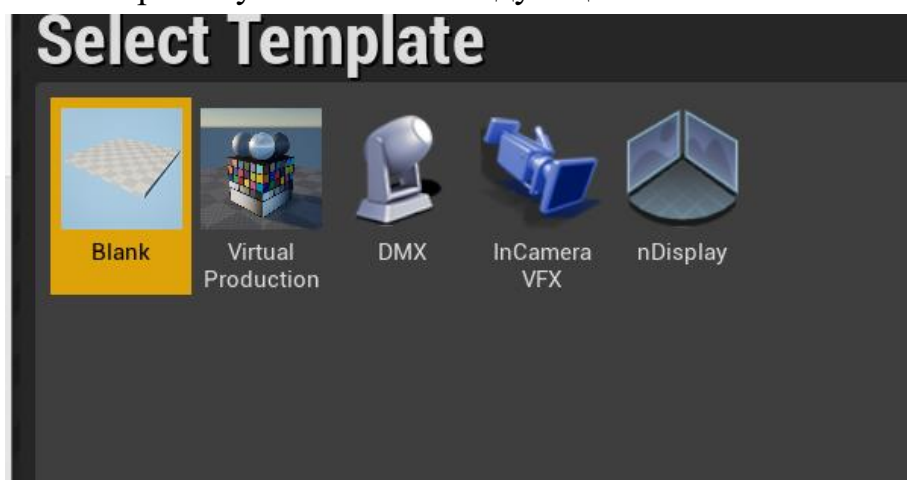


Рис.4. Пункт Blank

- В последнем меню надо выбрать нужен ли в проекте стартовый контент и ray tracing, а также расположение файла проекта

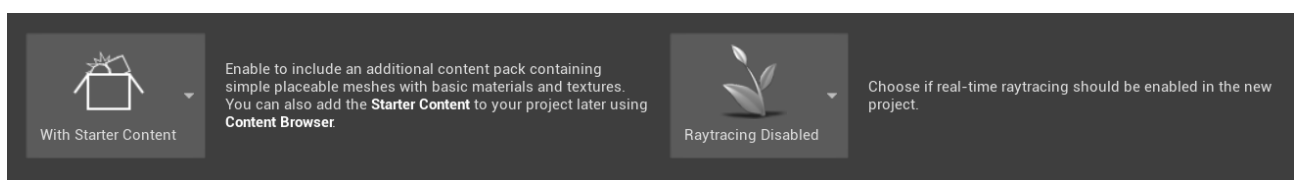


Рис.5. Выбор последних настроек

После того как проект был создан можно импортировать самого персонажа из Quixel Bridge в Unreal Engine. Для этого необходимо открыть созданный нами ранее проект и запустить Quixel Bridge. Далее нам необходимо зарегистрироваться в самом приложении, чтобы можно было осуществить импорт. Осуществить регистрацию можно как создав новый аккаунт в самом Quixel так и используя уже готовый аккаунт Epic Games Store.

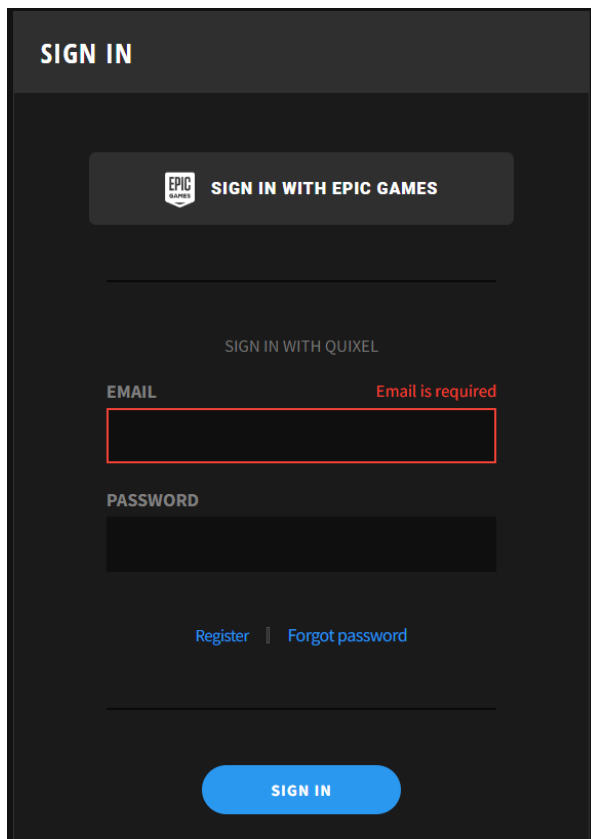


Рис.6. Меню регистрации в Quixel Bridge

После регистрации необходимо открыть приложение. При запуске должна открыться главная страница.

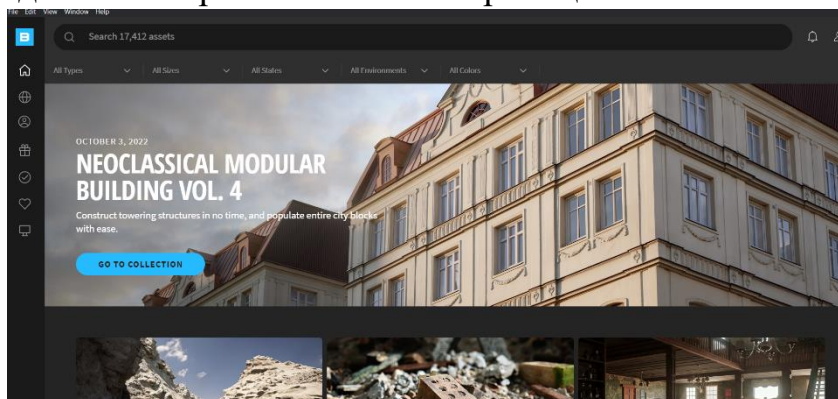


Рис.7. Главная страница Quixel Bridge

После открытия нужно перейти на вкладку MetaHumans. Она расположена на левой панели и является третьей сверху вкладкой.

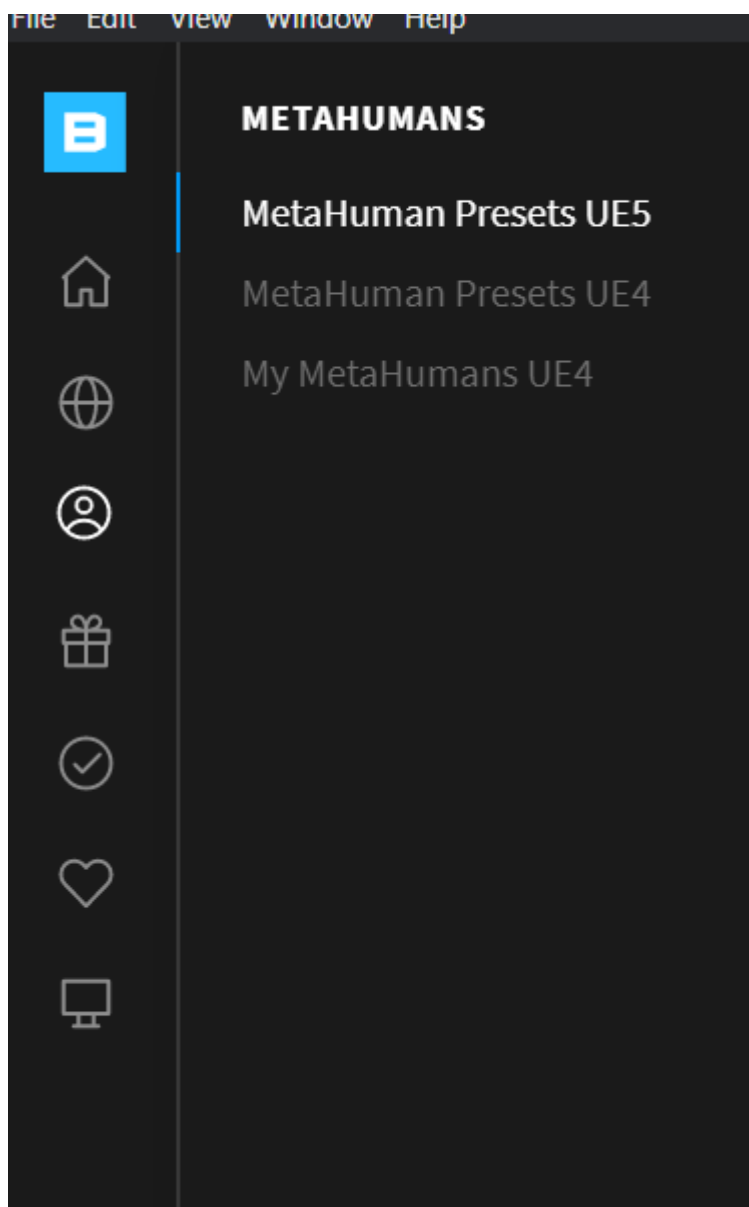


Рис.8. Вкладка MetaHumans

Далее надо выбрать версию MetaHumans в зависимости от версии Unreal Engine. После выбора версии можно перейти к выбору 3D-модели персонажа, которого мы хотим перенести в свой проект Unreal Engine.

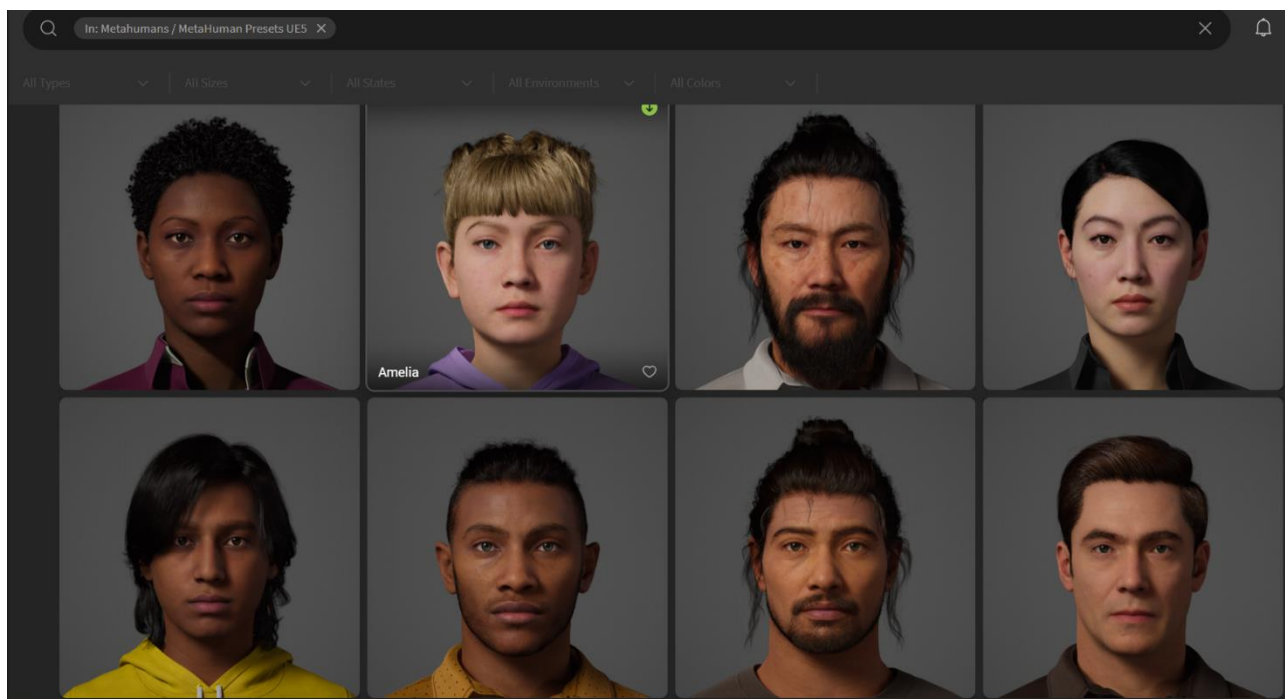


Рис.9. Меню выбора 3D-модели для импорта в проект

После выбора нужного нам персонажа надо нажать кнопку “Export” в правом нижнем углу. Когда модель экспортируется в проект можно будет приступить непосредственно к анимации лица персонажа.

### 3. Наложение мимики на Mesh персонажа

Когда все плагины подключены, проект создан, и персонаж экспортирован в Unreal Engine, можно перейти непосредственно анимации мимики лица персонажа. Для осуществления этой задачи будет использовано приложение Live Link Face по ранее упомянутым причинам. Итак, приступим к реализации задачи.

#### 3.1 Подключение iPhone к Unreal Engine

Для начала надо подключить iPhone к самому Unreal Engine. Для это необходимо открыть Live Lin Face в iPhone и зайти в настройки приложения нажав на шестерёнку в левом верхнем углу. Далее нужно зайти в графу Live Link для последующего создания пары между iPhone и Unreal Engine 4.

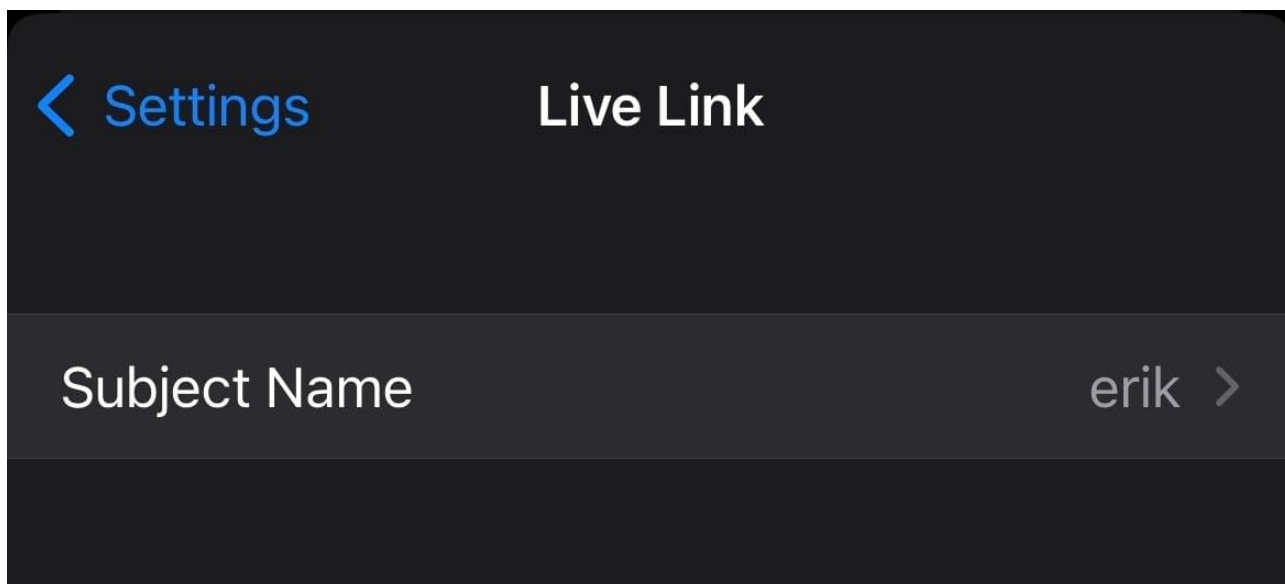


Рис.10. Графа для задания имени для iPhone

В графе Subject Name необходимо дать имя нашему iPhone, которое будет видеть Unreal Engine при поиске нашего устройства. После этого нужно указать IPv4 адрес ПК, с которым необходимо сделать пару. Для того, чтобы узнать IPv4 устройства нужно зайти в настройки ПК и перейти во вкладку “Сеть и интернет” и там выбрать либо Wi-Fi, либо Ethernet в зависимости от того, к чему подключен компьютер. В этих вкладках можно узнать IPv4 адрес. После этого можно указать адрес в графе “Targets” в Live Link Face на iPhone. После выполнения всех этих операций можно перейти к наложению мимики.

### **3.2 Анимация мимики лица**

Первым делом нужно перейти в нужную директорию в Unreal Engine – это директория Content-> Metahumans-> Common-> Face. После перехода необходимо открыть файл Face\_AnimBP. После открытия этого файла должен открыться Viewport.

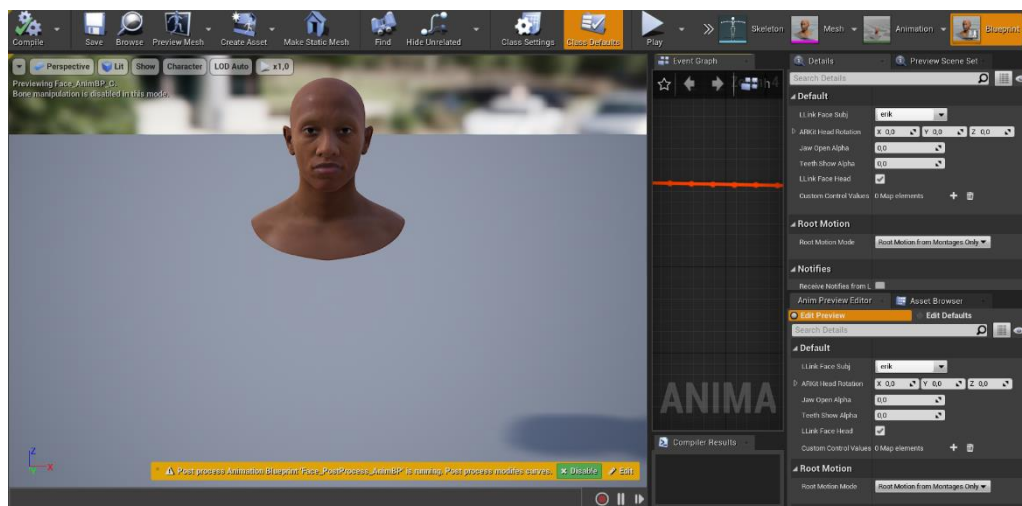


Рис.11. Viewport Face\_AnimBP

В этом окне необходимо произвести подключение iPhone к Unreal Engine. Делается это в графе LLink Face Subj в котором необходимо указать найденное устройство.

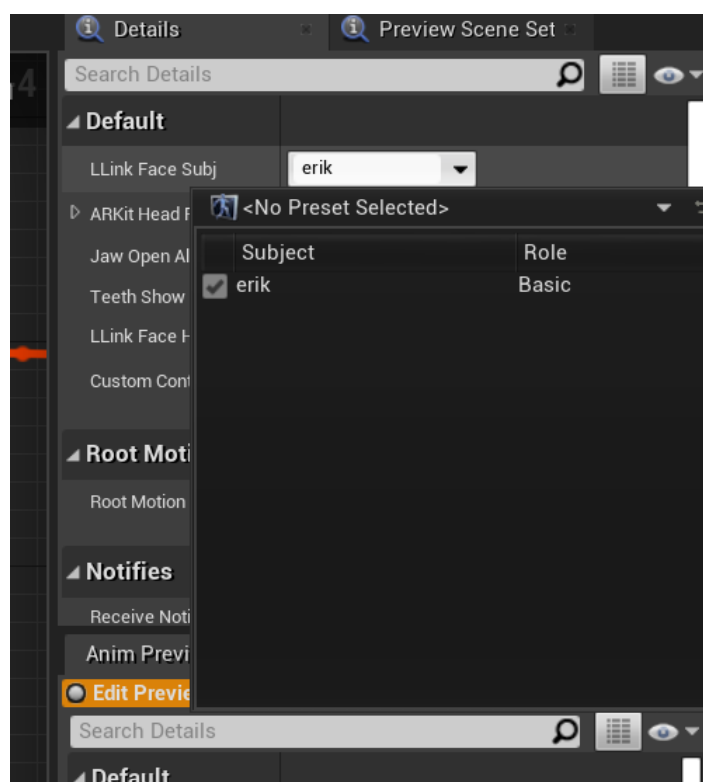


Рис.12. Выбор iPhone для подключения

После подключения устройства должна накладываться анимация на Mesh персонажа.



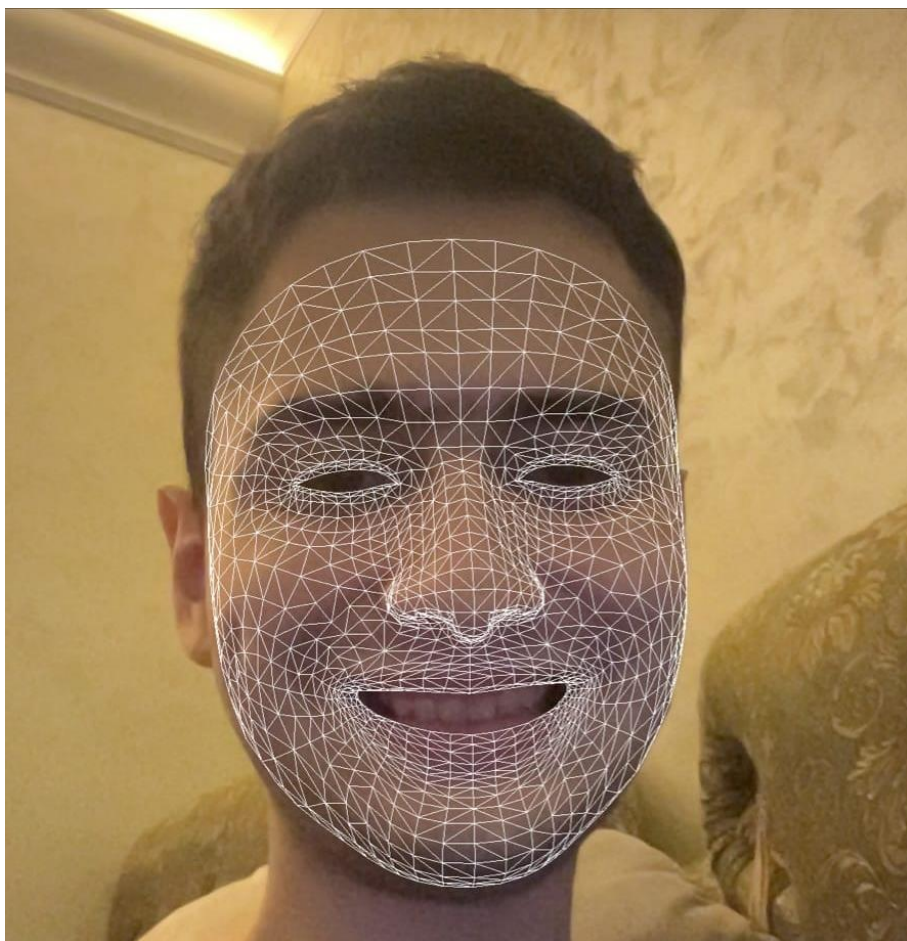


Рис.13. Лицо, с которого считывается мимика



Рис.14. Mesh, на который переносится мимика



После того как мы убедились, что мимика считывается можно перейти к переносу персонажа на сцену

### 3.3 Перенос персонажа на сцену

После переноса мимики можно уже перенести непосредственно персонажа на сцену. Сначала нужно перейти в директорию Content в Unreal Engine.

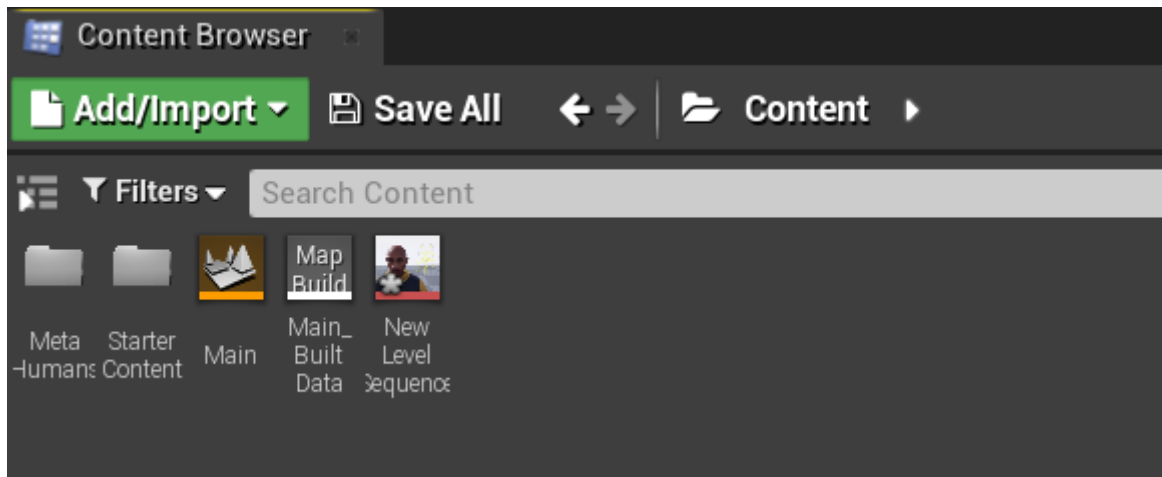


Рис.15. Директория Content

Далее необходимо создать Level Sequence. Для этого нужно нажать правой кнопкой мыши по пространству в директории Content и перейти по пути Animation -> Level Sequence.

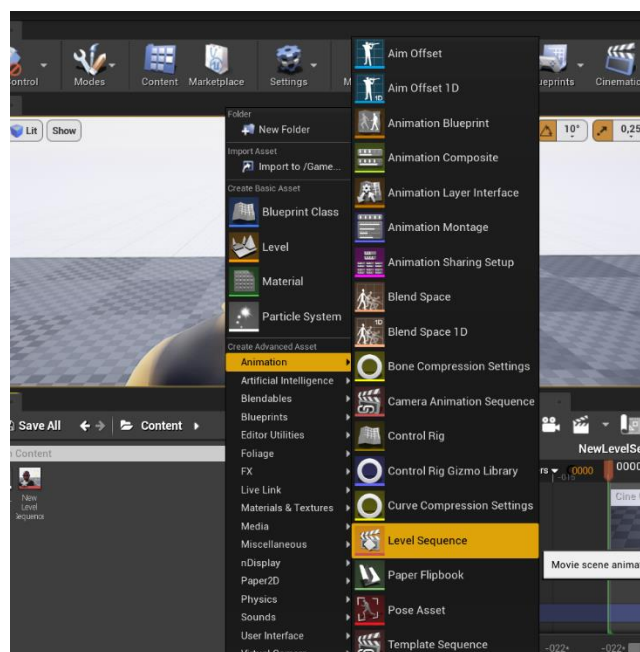


Рис.16. Создание Level Sequence

Далее необходимо перенести Blueprint персонажа из директории Content -> MetaHumans -> Bryan (стоит отметить, что Bryan – это имя непосредственно того персонажа, который был перенесён из Quixel Bridge. Если будет перенесён другой персонаж, то имя будет другим).

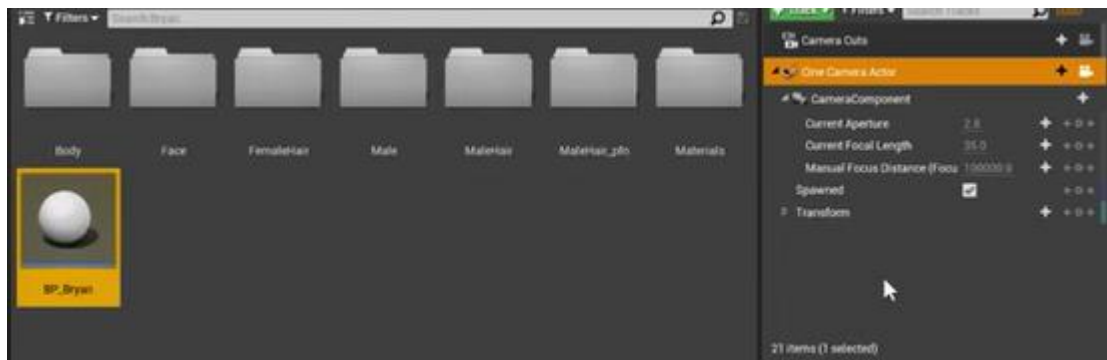


Рис.17. Перенос BP\_Bryan из директории в New Sequence

Перенос осуществляется простым перетягиванием файла. После этого нужно в BP\_Bryan в меню Details добавить компонент Live Link Skeletal Animation. После этого нужно точно так же LLink Face Subj подключить iPhone, и персонаж уже будет анимирован на сцене.



Рис.18. Анимированный персонаж перенесённый на сцену

## 4. Исправление ошибки с отсутствием волос на лице персонажа

При переносе персонажа из Quixel Bridge в Unreal Engine 4 может возникнуть такая ошибка как отсутствие волос на лице персонажа. Эта ошибка может возникнуть по разным причинам и в данном параграфе будут разобраны методы её решения.

### 4.1 Отсутствие волос из-за не прорисовки

Волосы могут просто не прорисоваться на персонаже из-за того, что им нужны хорошие аппаратные возможности ПК. Такие модели обозначены предупреждением в самом Quixel Bridge, скачивать их нужно на свой страх и риск, так как растительность на них доступна только на LODs 0 & 1.

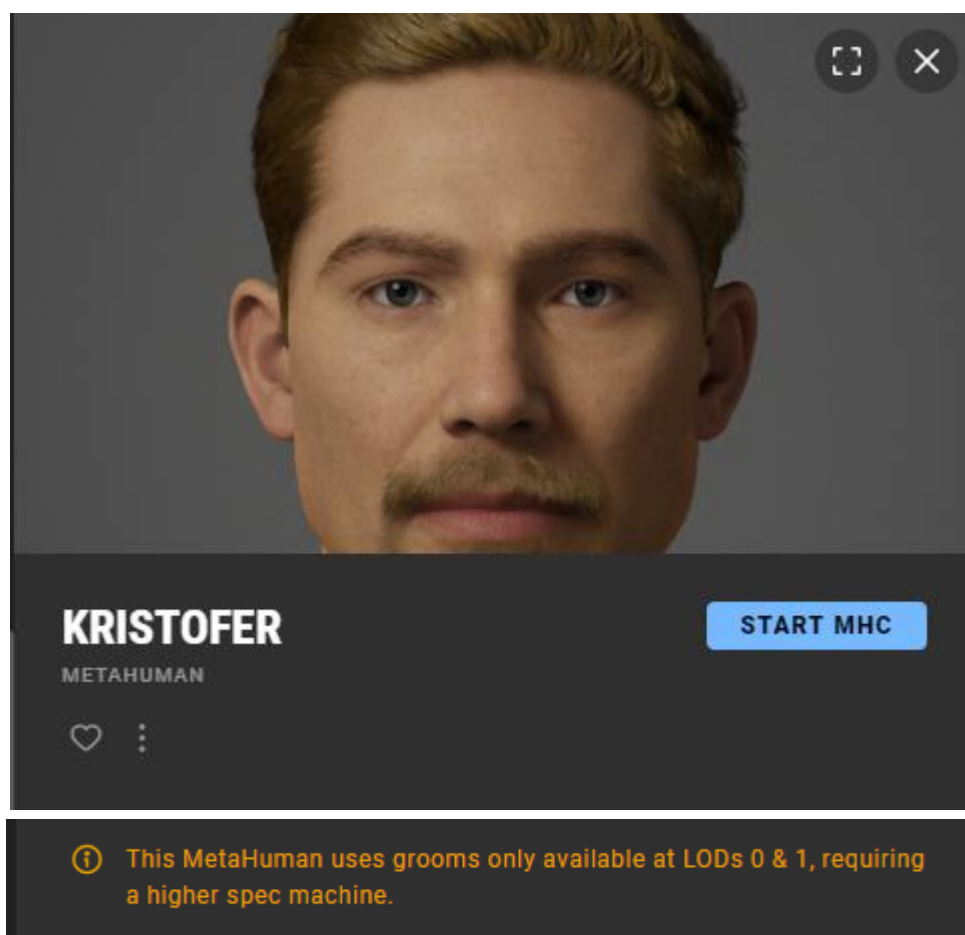


Рис.19. Предупреждение на модели персонажа

### 4.2 Отсутствие волос из-за отсутствия нужных плагинов

Следующей причиной данной проблемы может быть отсутствие плагинов для поддержки растительности на персонаже. Чтобы узнать

подключены-ли они к проекту нужно зайти по следующим пунктам: Setting - > Plugins. В окне подключения плагинов нужно ввести Groom и, если он отключён, подключить его поставив галочку. Если понадобится, можно будет подключить и Alembic Groom Importer.

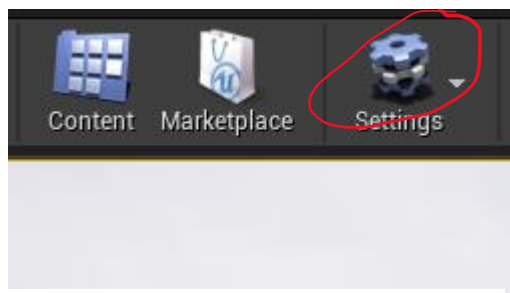


Рис.20. Меню настроек

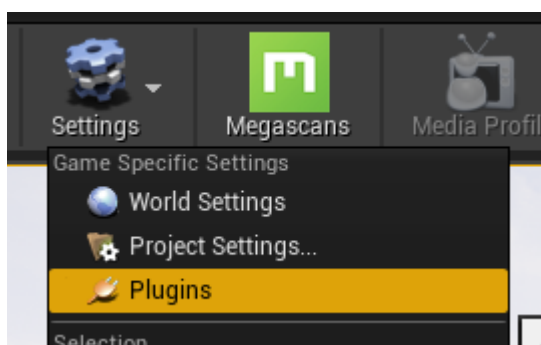


Рис.21. Меню plugins

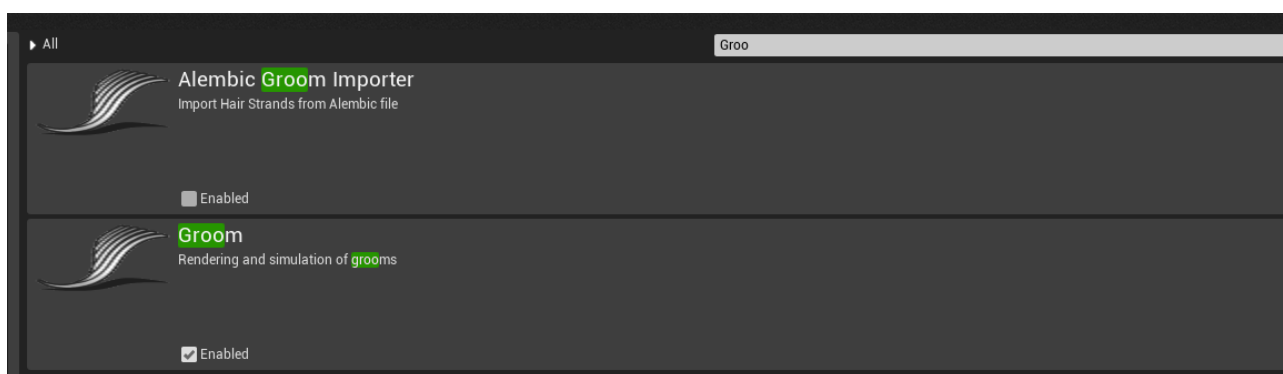


Рис.22. Плагин Groom, который необходимо подключить к проекту

После добавления плагина в проект движок предложит перезапустить проект, для задействования плагинов в проекте. После перезапуска растительность должна появиться.

### 4.3 Отсутствие волос из-за ошибки прорисовки

В данном подпункте будет рассмотрена возможность ошибки прорисовки, которая может привести к пропаданию волос на персонаже. Для её решения необходимо запустить ВР файл персонажа, который обычно находится по пути Content/MetaHumans/CharacterName. Пройдя по этому пути нужно открыть файл BP\_CharacterName.

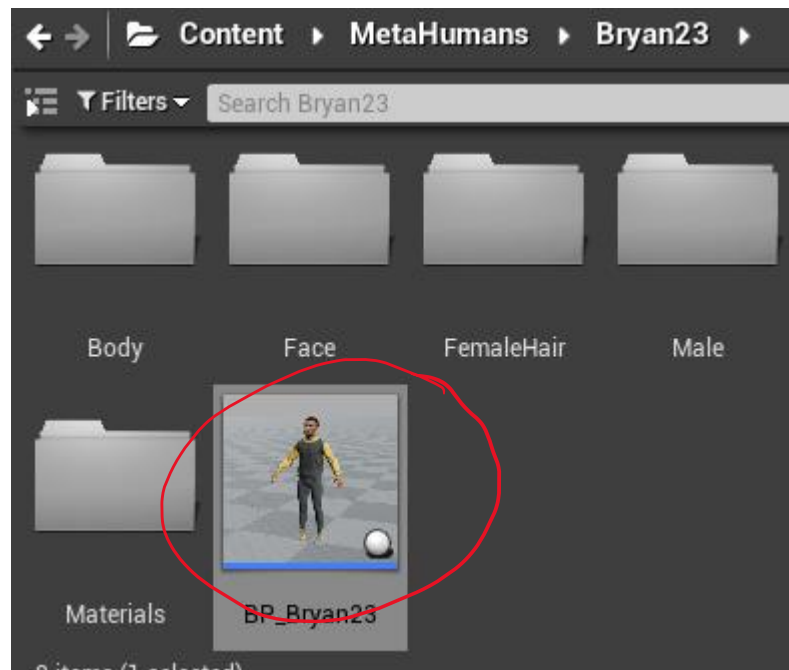


Рис.22. Файл ВР персонажа Bryan23

После нажатия на файл должно открыться окно с настройками персонажа, в нём нам нужно перейти во вкладку Viewport:

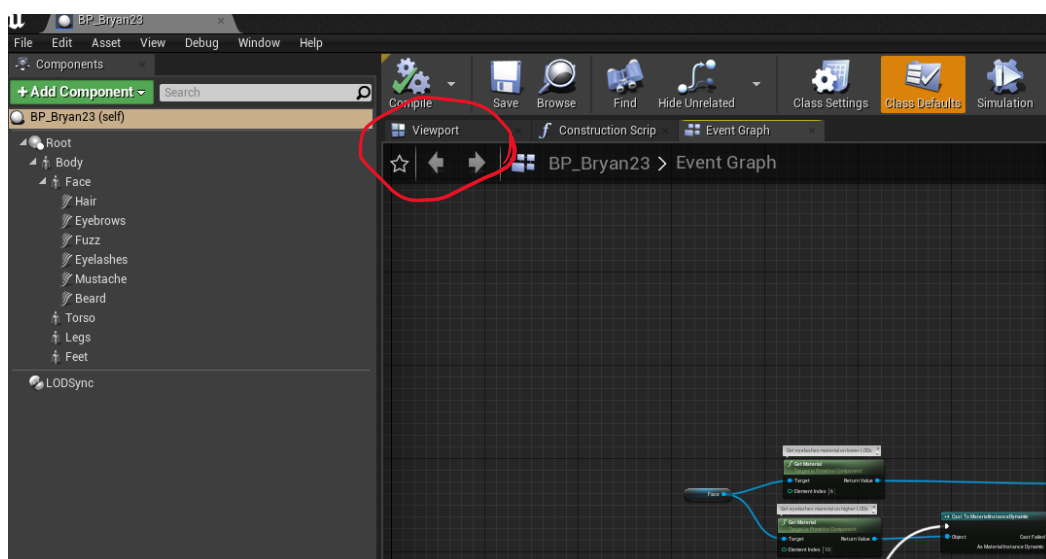


Рис.23. Окно настроек персонажа

В этом окне слева в дереве нужно перейти в ветку LODSync:

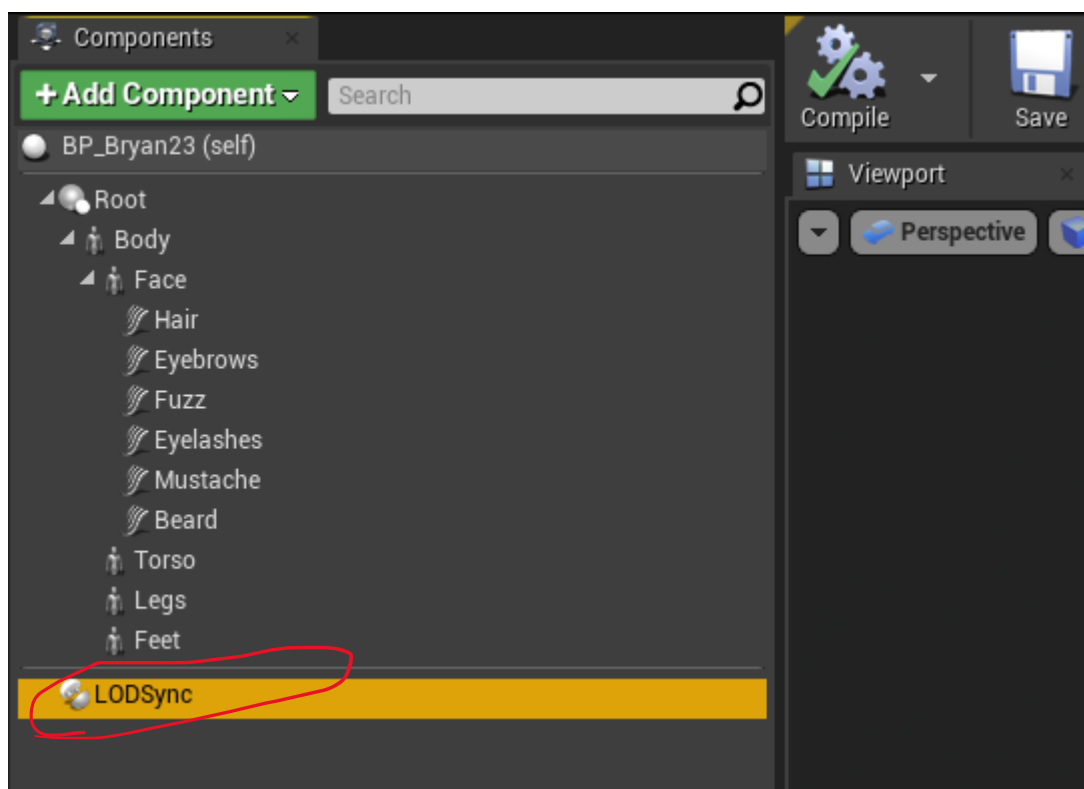


Рис.24. Ветка LODSync

В этой ветке во вкладке Details справа необходимо в пункте LOD поставить настройку Forced LOD на 0 вместо -1(-1 подразумевает использование всех доступных LOD, если изменить это значение на 0, то всегда будет использоваться только LOD 0) в результате чего у персонажа перестанут пропадать волосы.

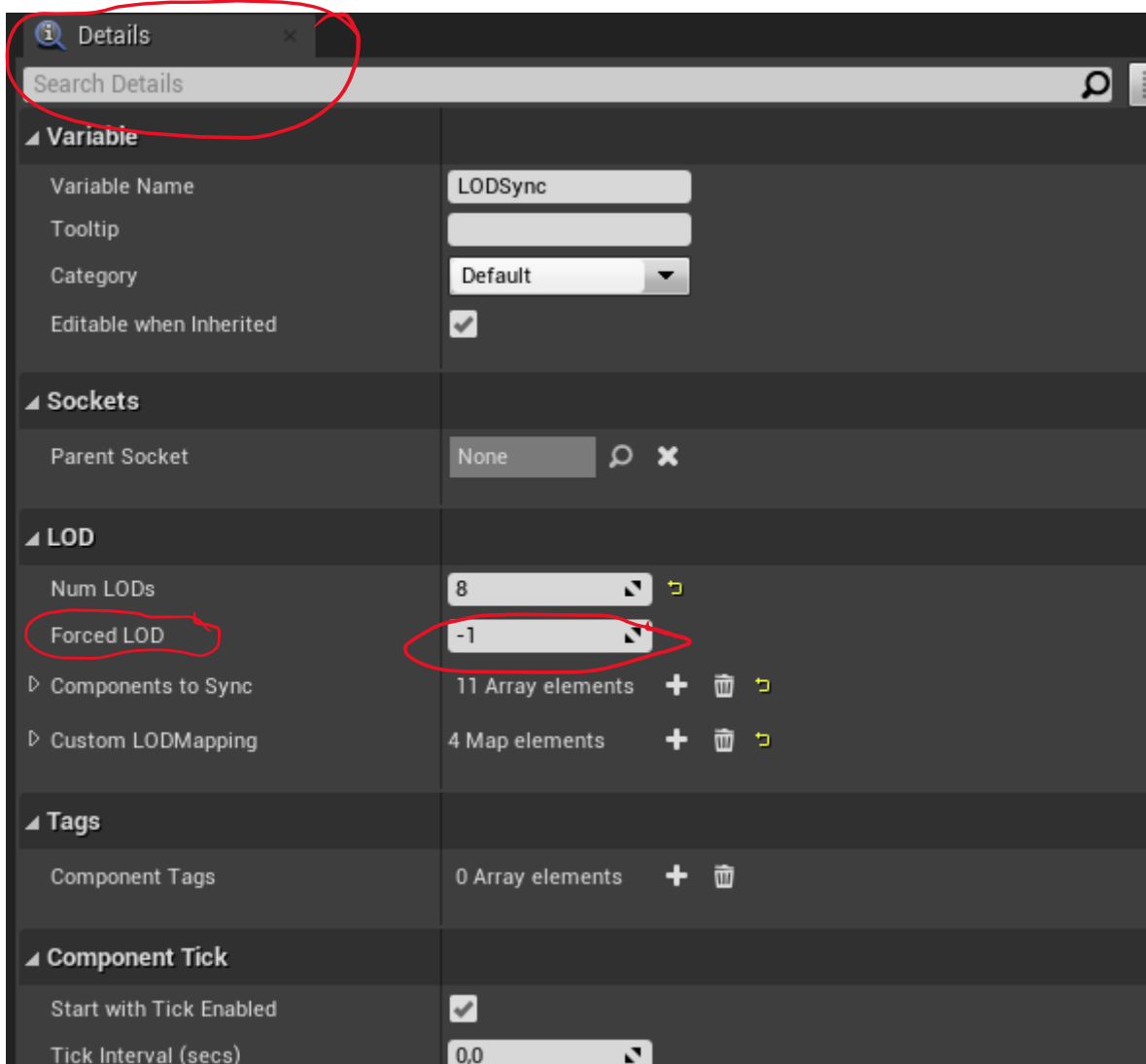


Рис.25. Окно Details

#### 4.4 Отсутствие волос из-за ошибки импорта файлов

Растительность на персонаже может также не появляться, потому что ассетов для неё в проекте просто нет. Такая ошибка может случиться при экспортировании персонажа из Quixel Bridge в Unreal Engine 4. Чтобы исправить данную ошибку необходимо провести следующие манипуляции:

1. Сохранить модель для экспорта как свою.

Для того, чтобы сохранить модель как свою собственную необходимо нажать кнопку Start MNC под иконкой персонажа в Quixel Bridge.

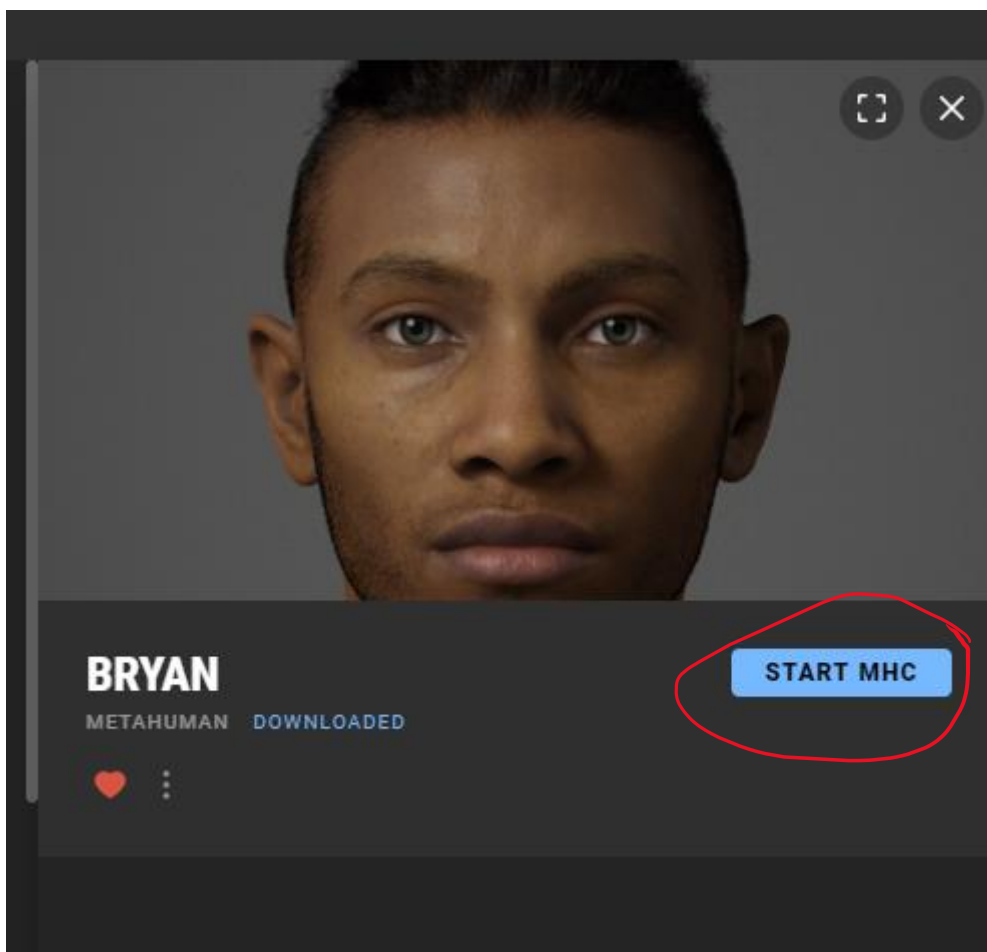


Рис.26. Кнопка Start MHC

После нажатия на кнопку нас перенесёт на сайт редактирования персонажа Meta Human Creator. На нём нам необходимо перейти в редактор персонажа в зависимости от того какая версия Unreal Engine используется: Launch latest MetaHumanCreator, если используется версия UE 5 и позднее или Launch original MetaHumanCreator, если используется версия UE 4.27 и ранее.



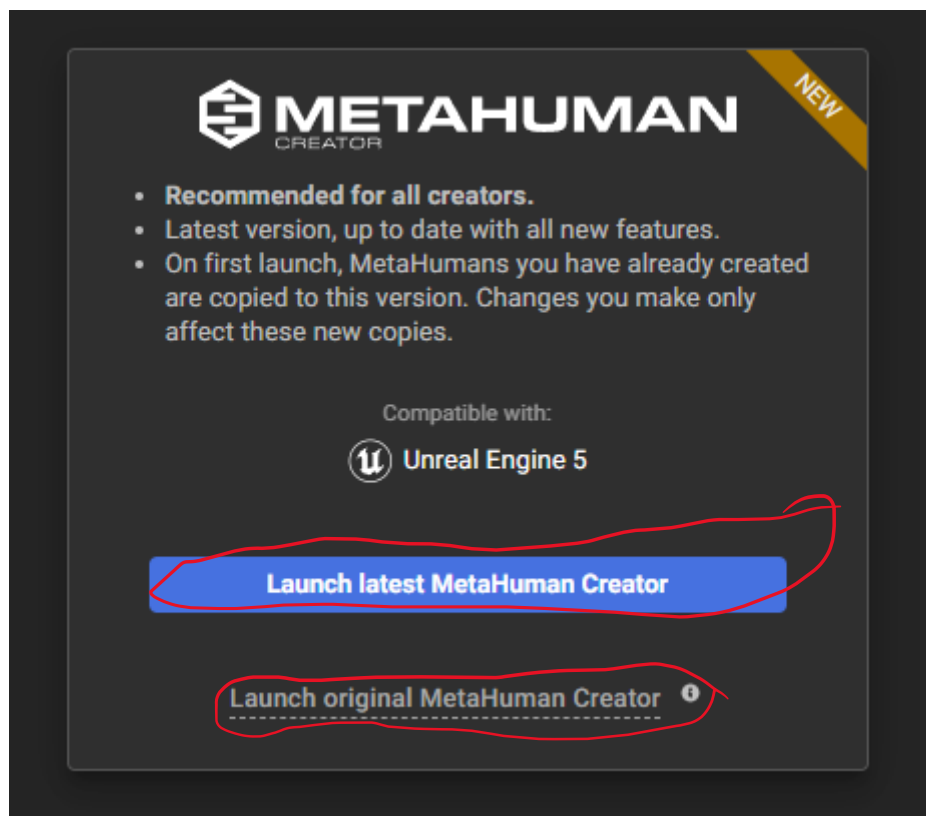


Рис.27. Выбор версии редактора МНС

После выбора редактора будет открыто меню выбора персонажа. Выбираем персонажа и открываем редактор. После открытия редактора просто сохраняем модель, не внося изменений под другим именем и зайдя в меню Quixel Bridge входим в меню My MetaHumans:

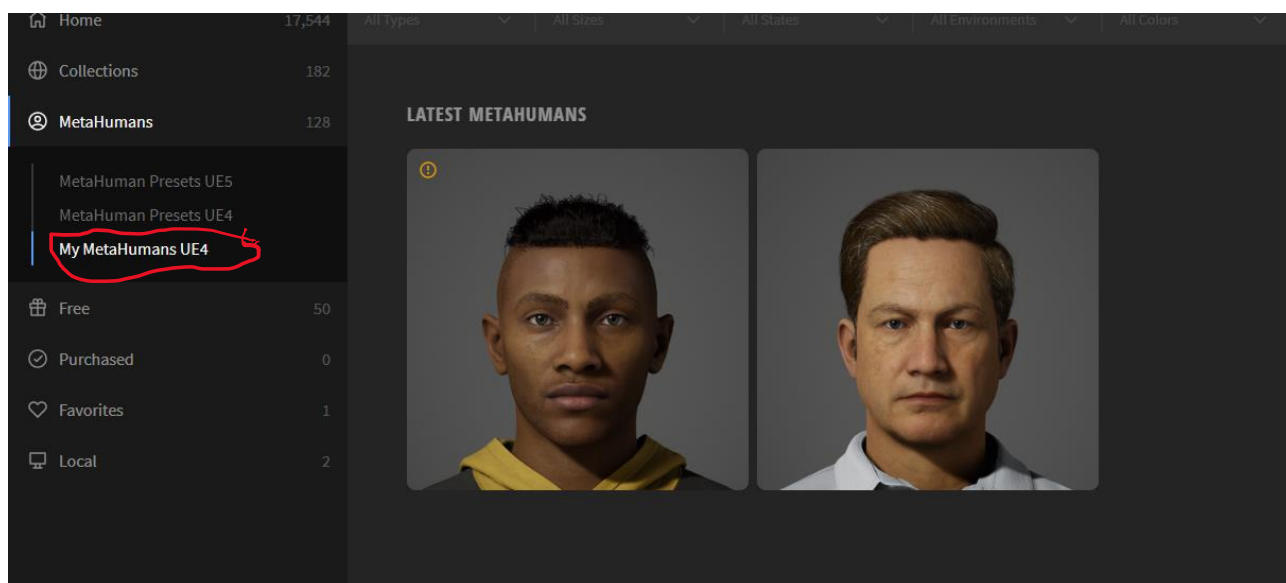


Рис.28. Меню персонажей My MetaHumans в Quixel Bridge

После этого экспортируем свою модель в UE 4. Растительность должна появиться.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, в результате данной научно-исследовательской работы были рассмотрены инструменты, которые позволяют создать 3D-персонажей без навыков использования сложного ПО и без лишних затрат на оборудование и людские ресурсы, получены навыки работы в Unreal Engine 4 и Quixel Bridge.

В результате работы были выполнены следующие задачи:

- 1) Создан проект Meta Human Creator с в Unreal Engine 4.
- 2) Подобраны необходимые инструменты для считывания мимики с лица человека.
- 3) Разобраны плюсы и минусы двух программ для считывания мимики с лица: Faceware Studio и Live Link Face.
- 4) Перенесена 3D-модель из Quixel Bridge в Unreal Engine 4.
- 5) Перенесена мимика на Mesh персонажа

Выбор Live Link Face обоснован тем, что Faceware Studio является платной программой по подписке и нуждается в хорошей камере и хорошей аппаратной части. Также Faceware Studio может некорректно считывать мимику с лица, что может привести к “кривляниям” на лице персонажа. Помимо прочего, Live Link Face является бесплатной программой на iPhone и для использования её в Unreal Engine необходимо всего лишь подключить плагины, которые были описаны в ходе текущей работы.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### Электронные ресурсы:

1. MetaHuman – Unreal Engine // MetaHuman URL:  
<https://www.unrealengine.com/en-US/metahuman> Дата обращения: 18.10.2022;
2. Youtube – Digital School Creator // Digital School Creator URL:  
<https://www.youtube.com/@DigitalCreatorSchool> Дата обращения: 18.10.2022;
3. Youtube – JSFILMZ // JSFILMZ URL:  
<https://www.youtube.com/@Jsfilmz> Дата обращения: 03.11.2022;
4. Playground – Как создать лицевую анимацию в играх // Как создать  
лицевую анимацию в играх URL:  
[https://www.playground.ru/misc/news/kak\\_sozdayut\\_litsevuyu\\_animatsiyu\\_v\\_igrah-356274](https://www.playground.ru/misc/news/kak_sozdayut_litsevuyu_animatsiyu_v_igrah-356274) Дата обращения: 1.10.2022;
5. Youtube – Cinematic // Cinematic URL:  
[https://www.youtube.com/@cinematic\\_yari](https://www.youtube.com/@cinematic_yari) Дата обращения: 19.11.2022

### Бумажные ресурсы:

6. Gaelle Morand, Charles de Rousiers, Michael Forot Unreal Engine Hair and  
Fur – GROOMING FOR REAL-TIME REALISM: HAIR AND FUR  
WITH UNREAL ENGINE: учебное пособие // Gaelle Morand, Charles  
de Rousiers, Michael Forot