

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего  
образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

Лабораторная работа point-cloud по дисциплине  
“Разработка мультимедийных приложений”

Студент: Терещенко Никита Юрьевич

Факультет: ПИиКТ

Группа: Р33212

Преподаватель: Меженин Александр Владимирович

Санкт-Петербург, 2024

## **Задание:**

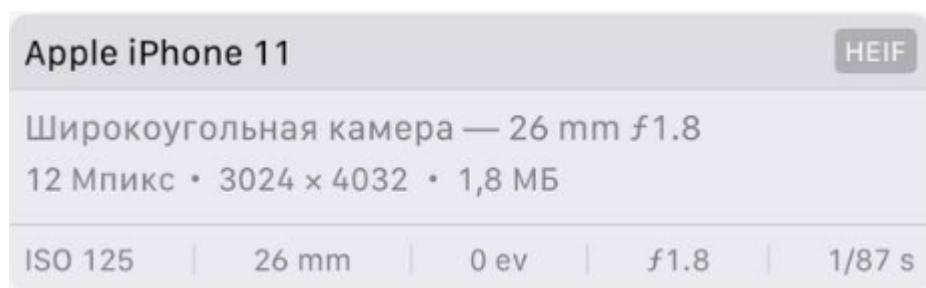
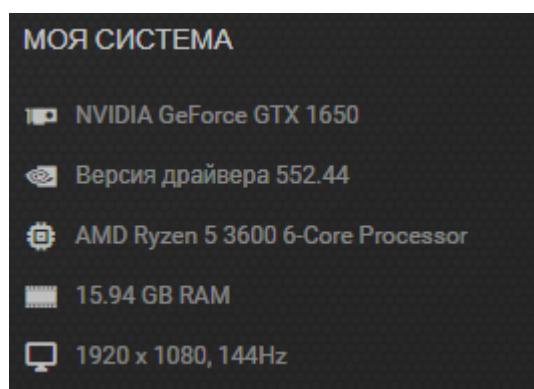
Выполнить серию фотографий моделируемого объекта. Установить программное обеспечение (SOFT). Загрузить полученные фотографии. Получить 3D модель.

Сохранить полученную модель в 3D формате (формат PLY or OBJ or FBX).

Загрузить полученную модель в любую из систем работающих с 3D данными.

## **Выполнение:**

Параметры системы и камеры:



Выбор объекта:

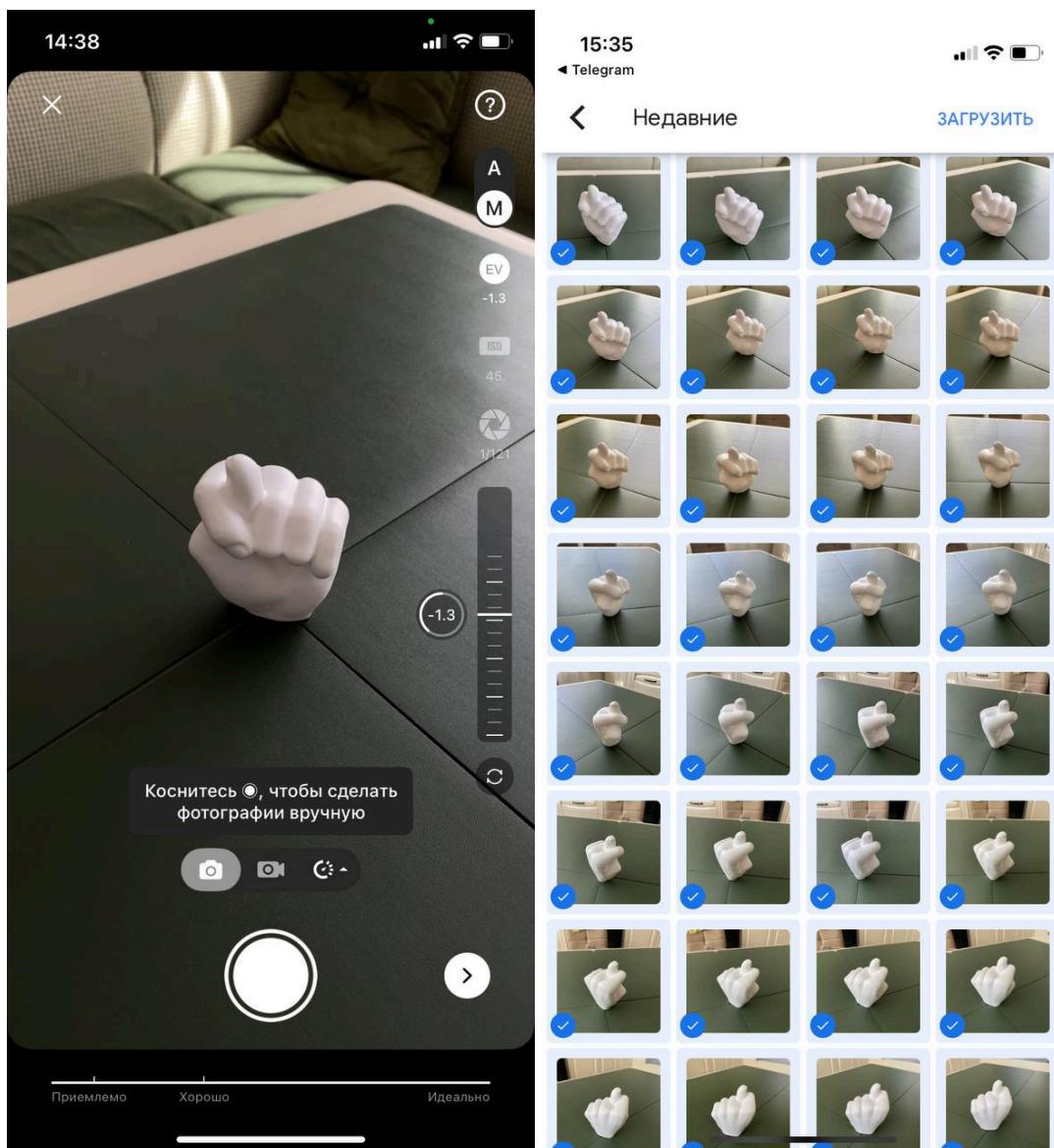
В качестве моделируемого объекта я выбрал гипсовую фигурку, которая всегда находится на моём рабочем столе:



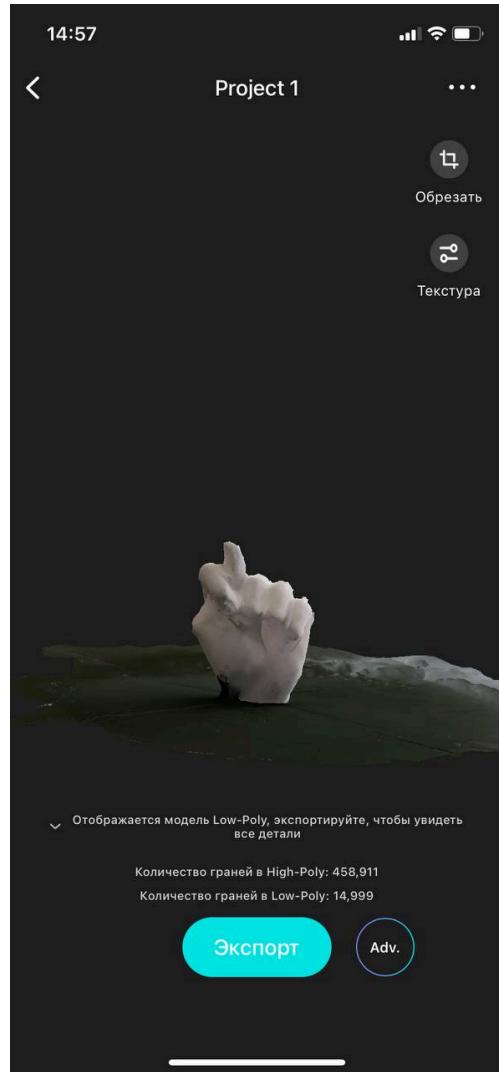
Объект был размещен в отдельном месте, чтобы избежать попадания посторонних объектов в облако точек. Я использовал естественное освещение, избегая прямых солнечных лучей.

## KiRI Engine:

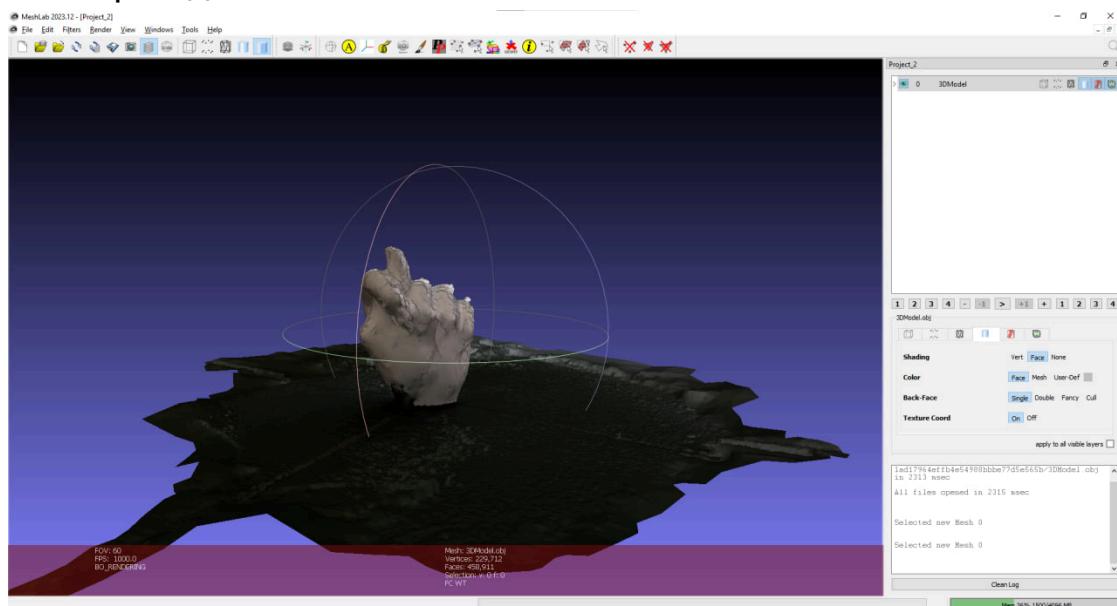
Для начала я использовал мобильное приложение KiRI Engine. Пользовательский интерфейс приложения интуитивно понятен: нужно сделать серию снимков объекта и загрузить их в приложение. Приложение предлагает фильтры и настройки камеры (экспозиция, фокус и т.д.). Я сделал 70 снимков (максимум в бесплатной версии) и загрузил их для рендеринга:



В бесплатной версии рендеринг может занять до 15 минут. После 10 минут ожидания, модель была поставлена в очередь и я получил Low-poly модель, которую затем экспортировал в высоком качестве:

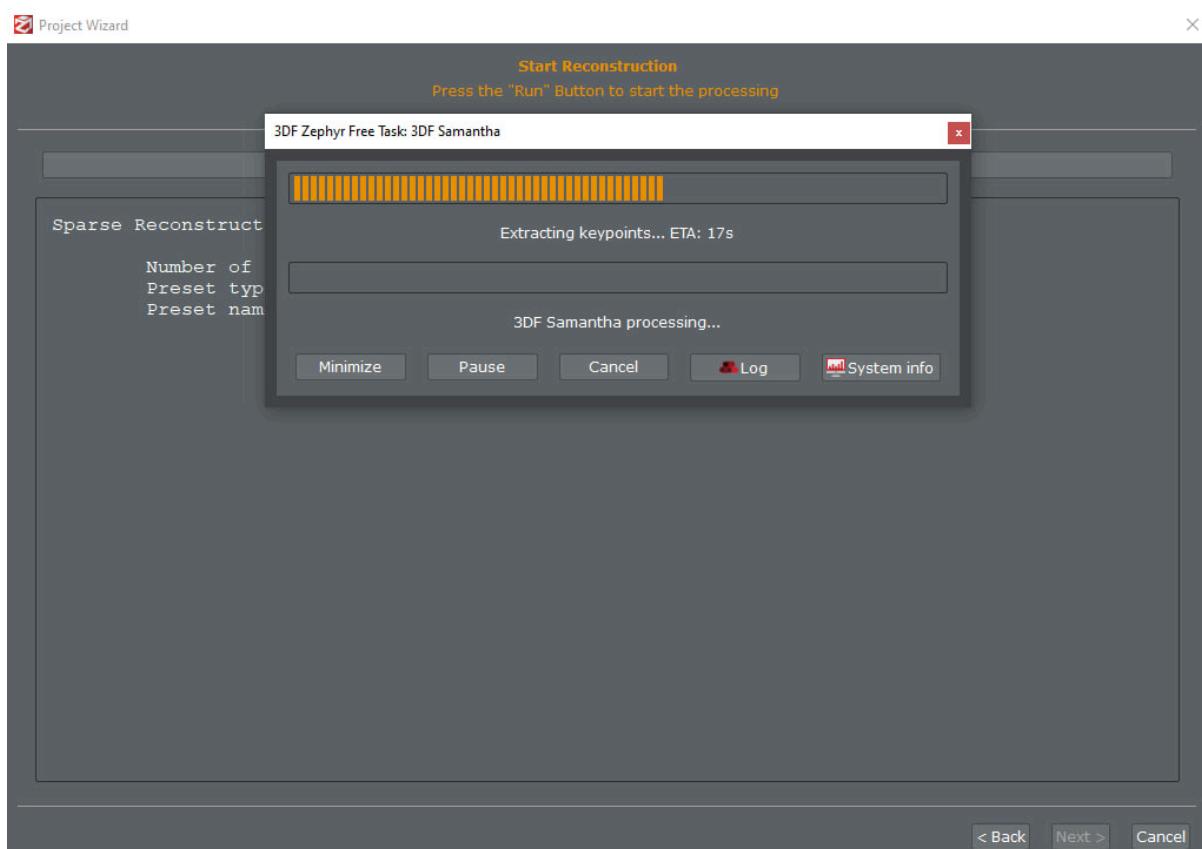


### Просмотр модели в MeshLab:

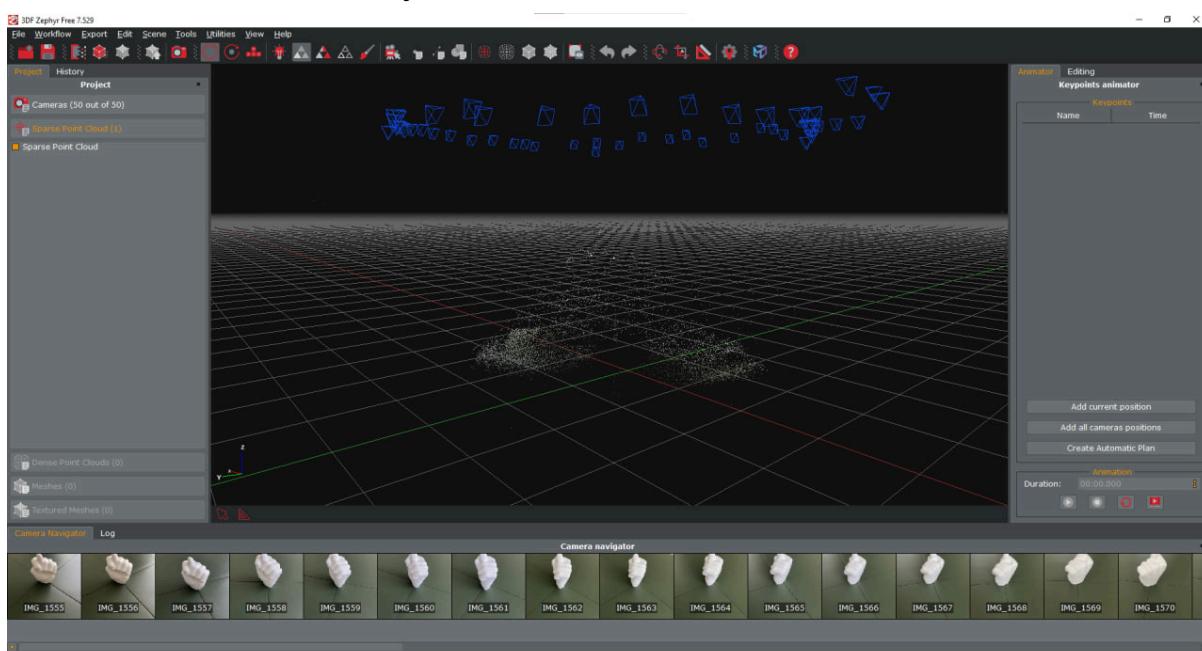


## 3DF Zephyr:

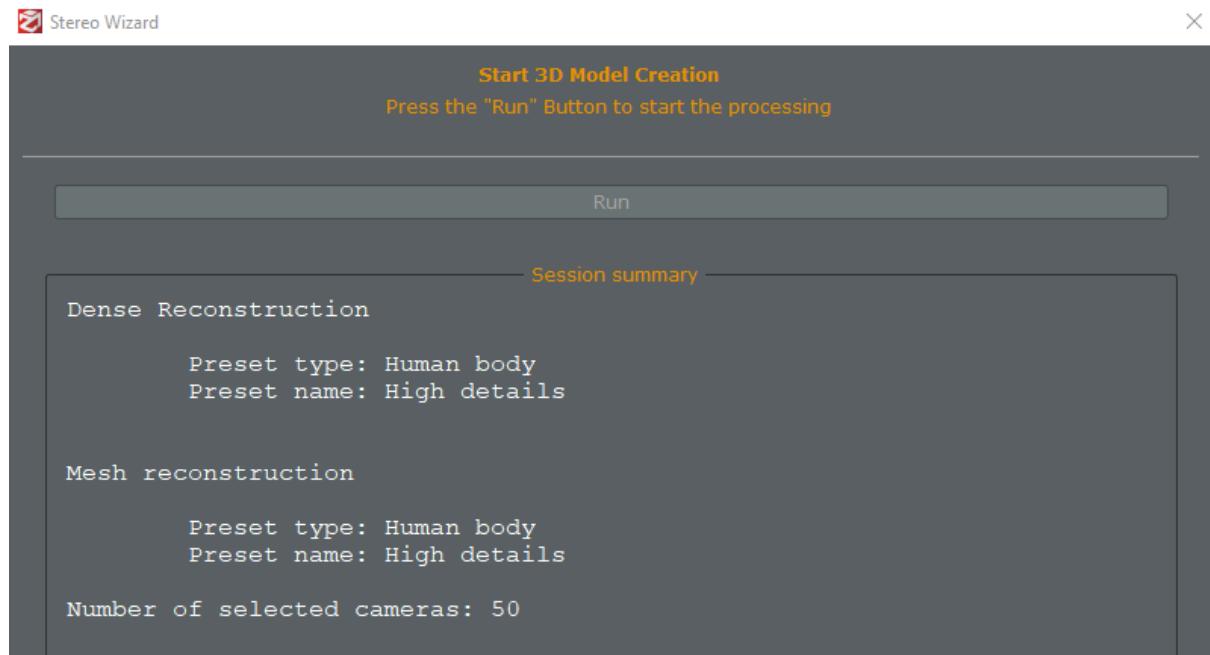
Результат в KiRI Engine оказался не совсем удовлетворительным из-за неровностей в геометрии, поэтому я использовал 3DF Zephyr. В бесплатной версии можно загрузить до 50 фотографий. Для лучшего результата я загрузил максимальное количество снимков:



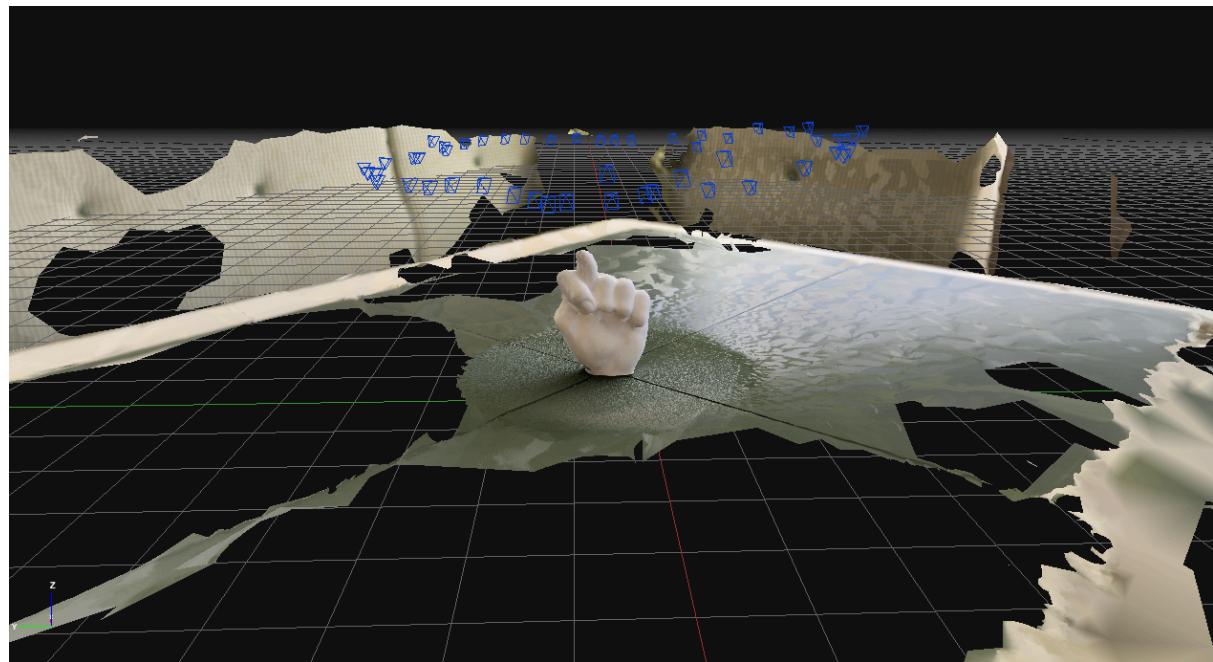
После загрузки снимков в Zephyr я получил следующее облако точек, что заняло около 7 минут:



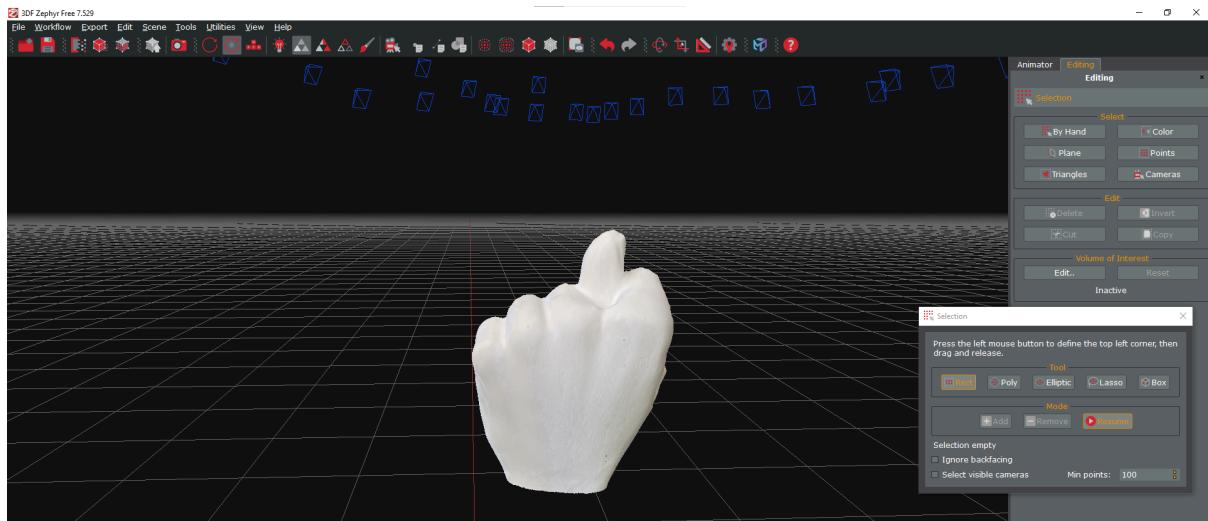
Пока что это всего лишь облако точек, поэтому необходимо создать геометрию, что заняло у меня примерно 25 минут с такими параметрами, исходя из логов в приложении:



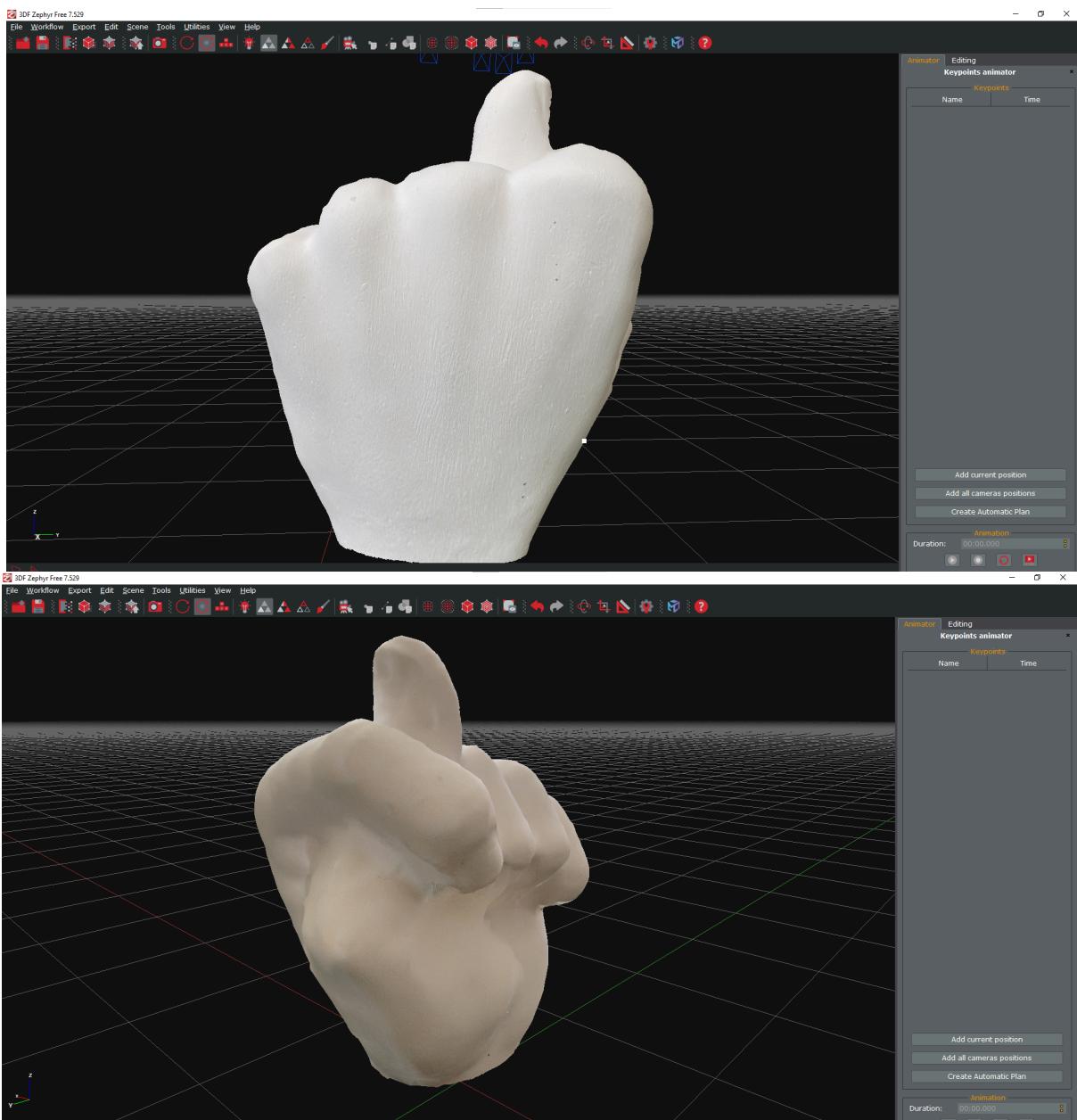
Как можно заметить качество модели стало значительно лучше. Настолько хорошо, что помимо объекта оно построило половину моей кухни:



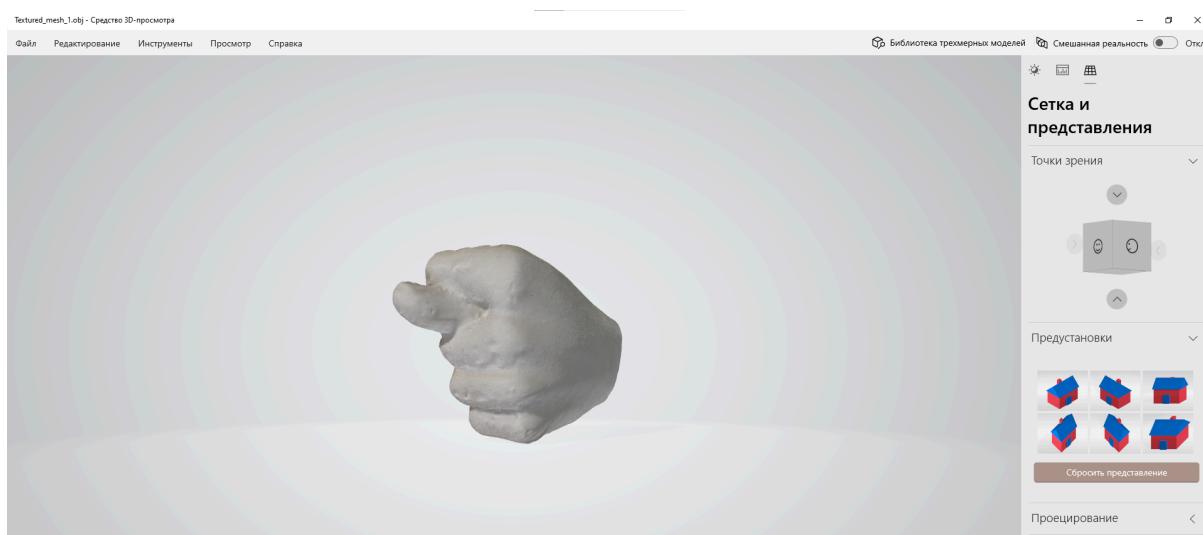
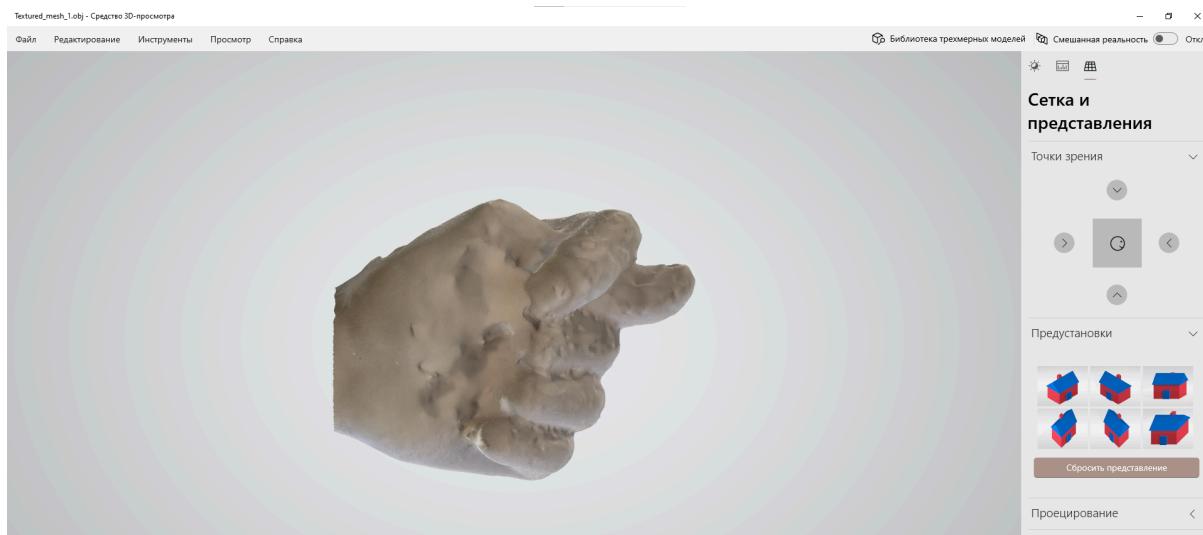
Почистим лишнее и получим следующий неоконченный результат:



Геометрия готова, лишнее было удалено, однако необходимо текстурировать нашу модель. Для этого мы можем использовать функцию Texted Mesh Generator:



В программе “Средство 3D-просмотра” можно посмотреть на нашу модель и заметить проблемы:

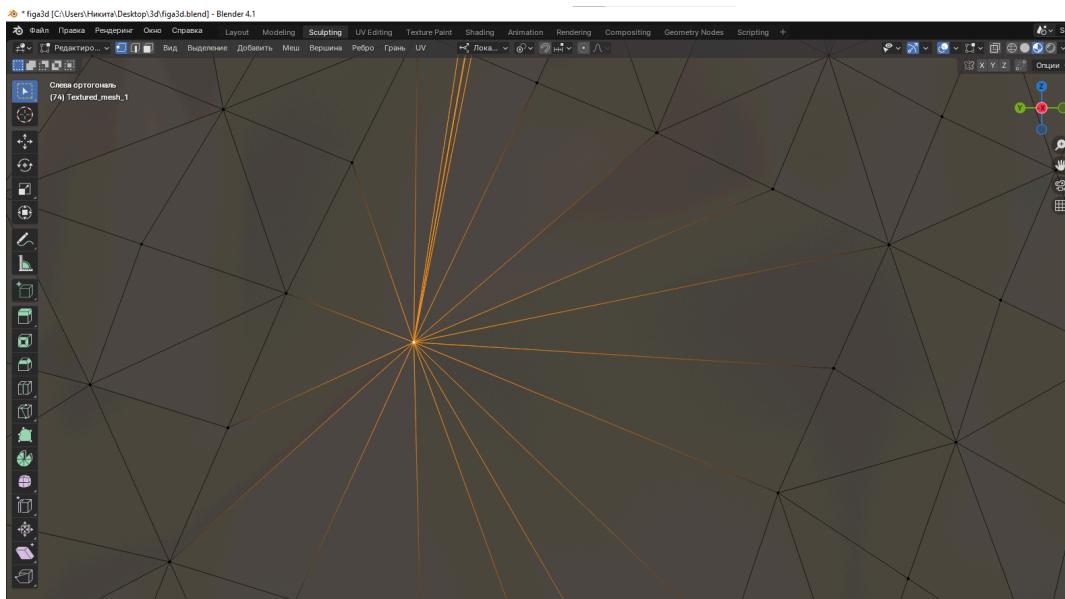
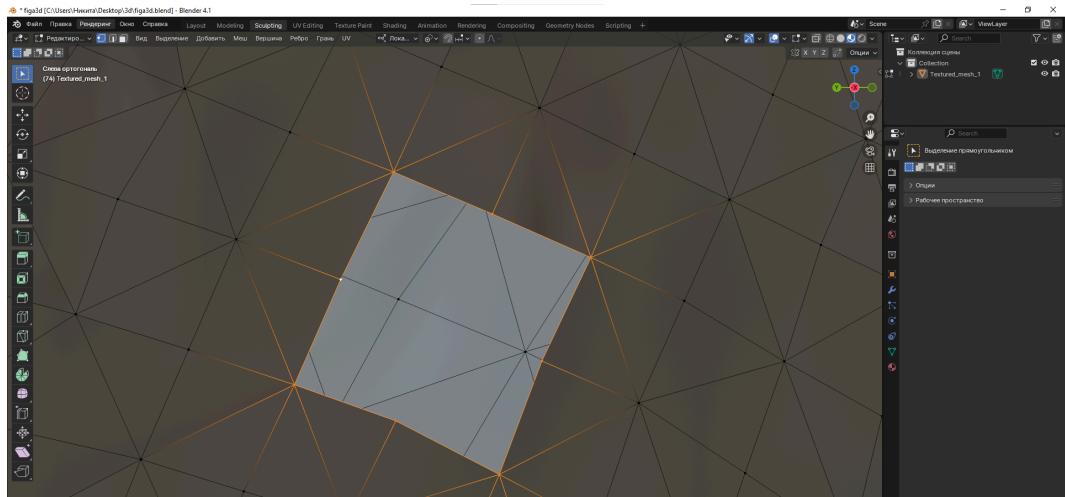


Первое, что бросается в глаза – модель лежит неправильно. Второе – артефакты и неровности, которые можно исправить в программе Blender с помощью инструментов скульптуинга. Третье – не оптимизированность модели, о чем свидетельствует большое количество треугольников и вершин, как можно увидеть на скриншоте:

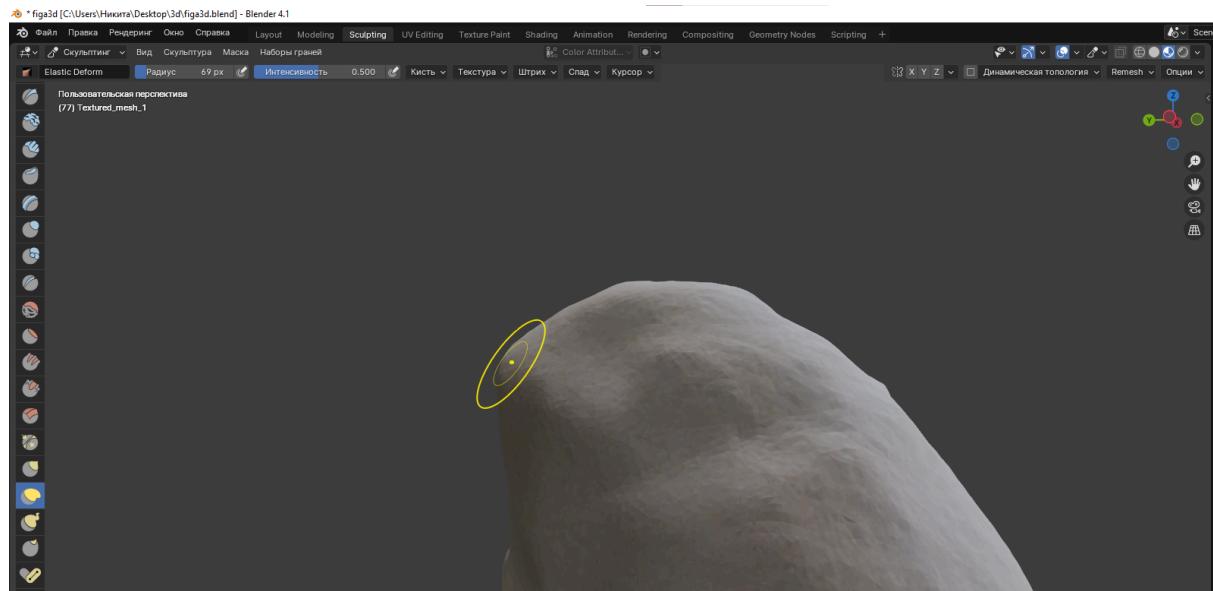
Данные сетки	
Треугольники	1 186 238
Вершины	3 558 714

## Blender:

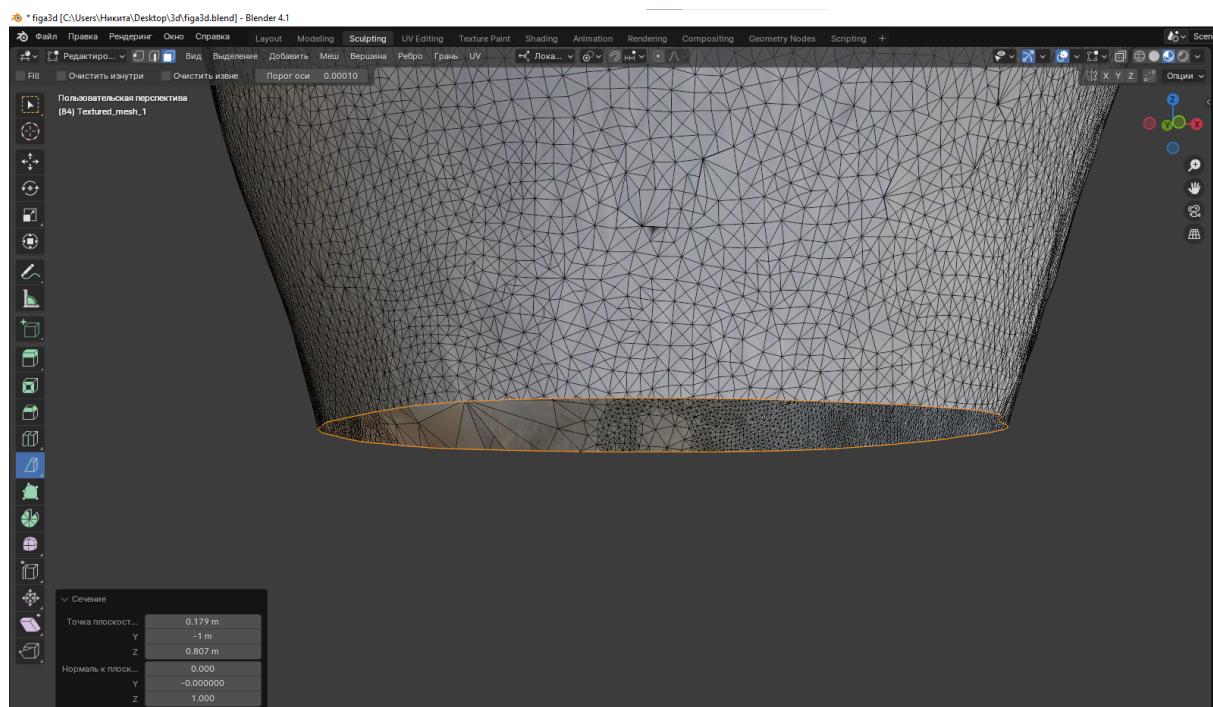
Для начала объединим пустые пространства, которые получились в ходе преобразования 3Д модели с помощью инструмента выделения вершин:



С помощью инструмента скульптинг уберем неровности:

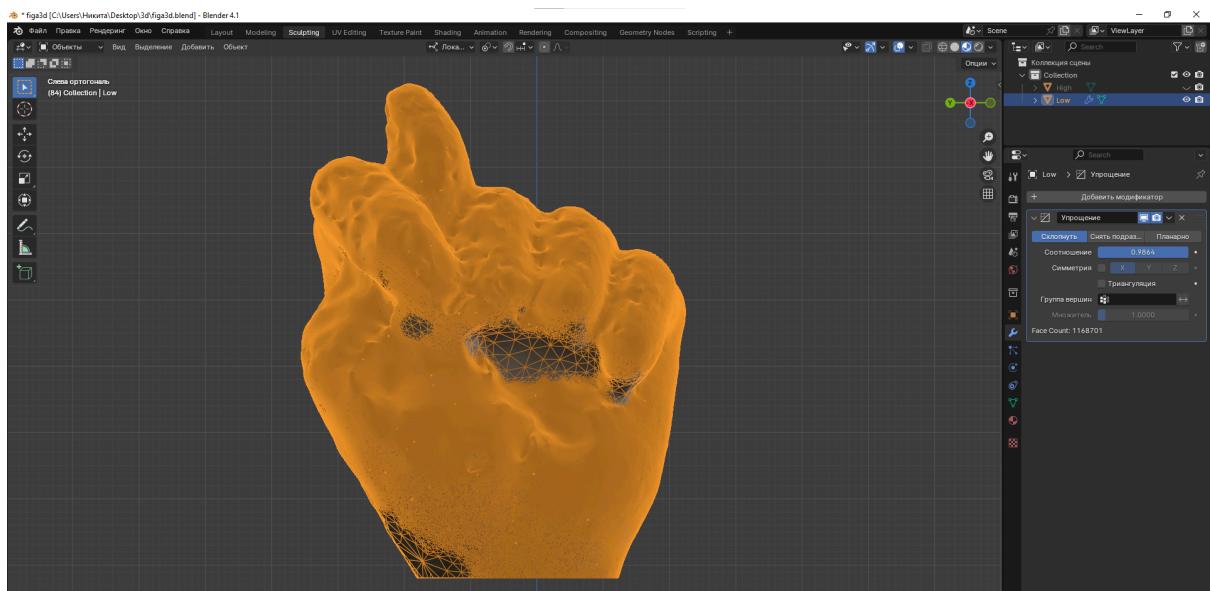


С помощью инструмента Сечение уберем нижнюю часть фигурки, чтобы она была ровной:

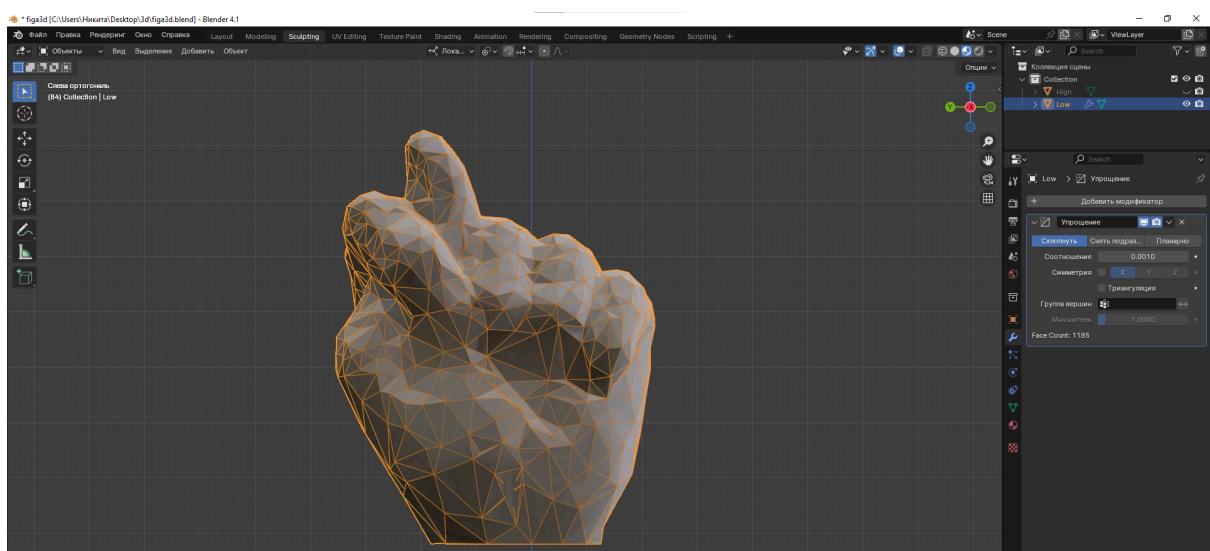


С помощью инструмента Упрощение сделаем еще одну модель, только на этот раз низкополигональную:

Было:



Стало:



Было:

Объекты	1 / 1
Вершины	592,965 / 592,965
Рёбра	1,777,770 / 1,777,770
Границы	1,184,796 / 1,184,796
Треугольники	1,185,151 / 1,185,151

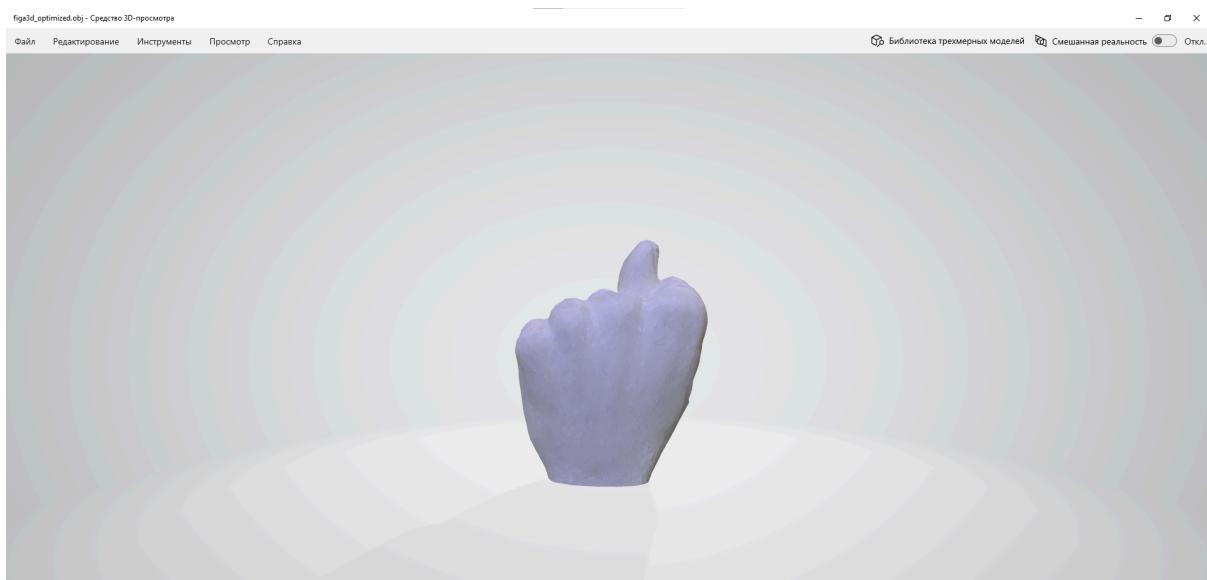
Стало:

Объекты	1 / 1
Вершины	2,926 / 2,926
Рёбра	8,746 / 8,746
Границы	5,811 / 5,811
Треугольники	5,811 / 5,811

Также можно обратить внимание на итоговый размер модели(optimized - итоговая):

 figa3d.obj	16.05.2024 17:02	3D Object	140 999 KB
 figa3d_optimized.obj	16.05.2024 20:27	3D Object	685 KB

Теперь оптимизированная модель выглядит так:



## **Вывод:**

В ходе выполнения лабораторной работы я познакомился со средствами фотограмметрии и сделал собственную 3Д модель.

