

Система реконструкции трёхмерной поверхности человеческого лица на основе фотографий

ЗАБУРУНОВ Л. В., РТ5-81Б, 29.06.2022

Постановка задачи

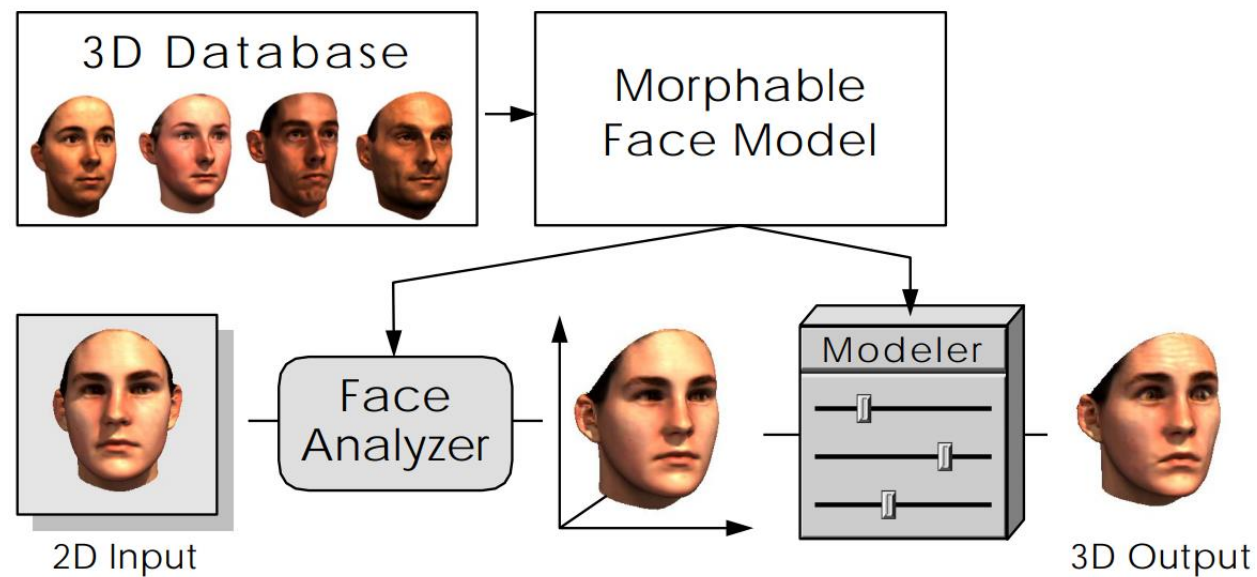
- Цель работы – создание системы оценки геометрии (формы) и текстуры (цвета) лица с использованием одной и только одной фотографии
- Специальные требования по условиям получения изображения (ракурс лица, условия освещения) не предъявляются
- Визуализация результата
- Экспорт результата в виде трёхмерной модели

Подходы к решению

Аналитический подход



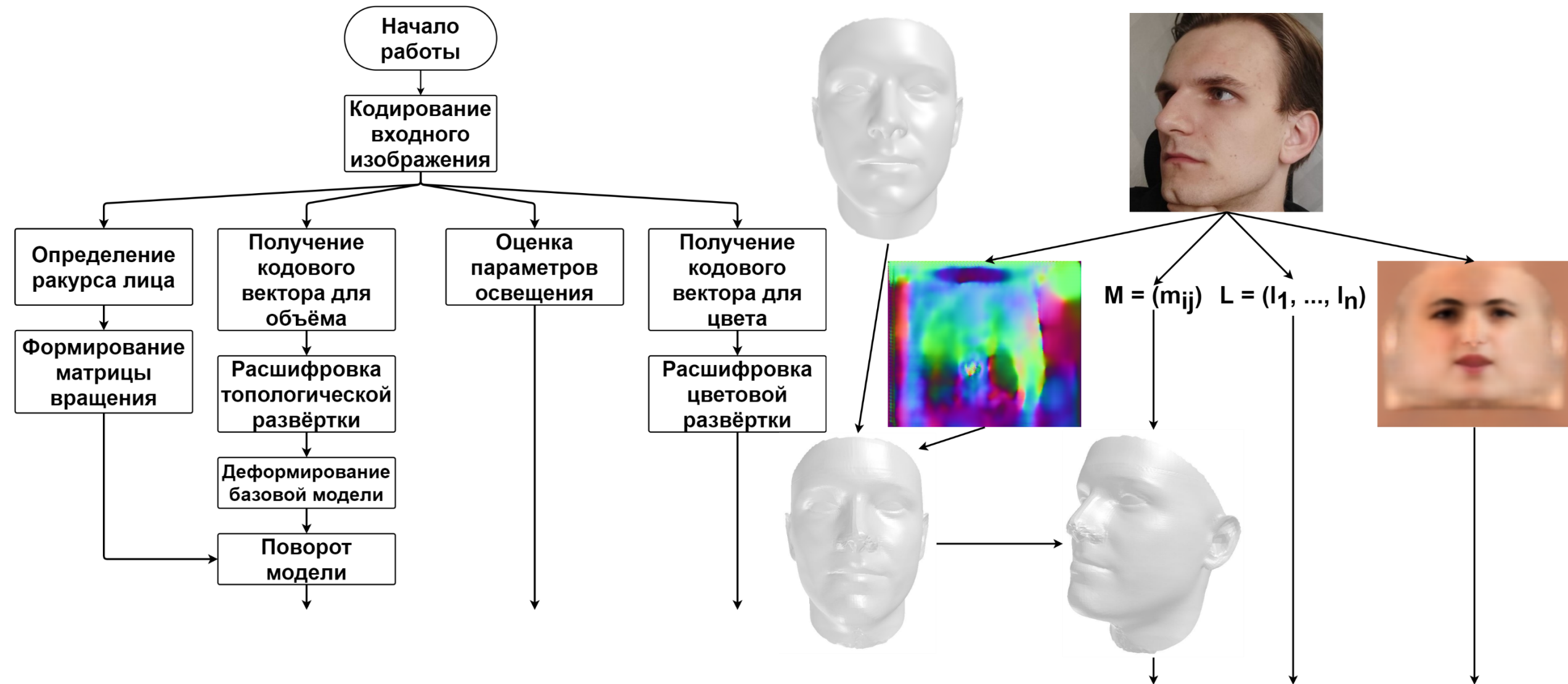
Статистический подход



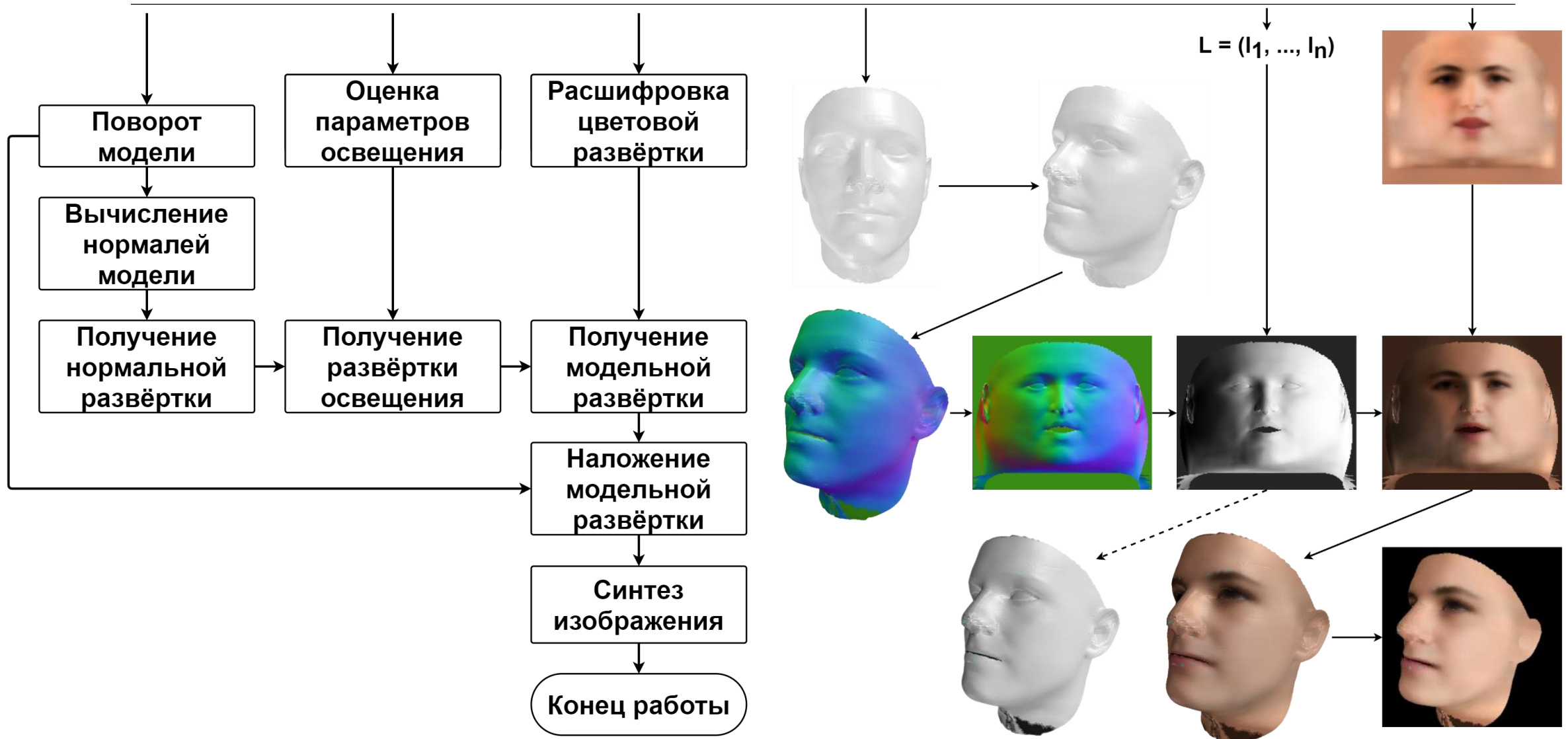
Программные инструменты

- *PyQt* (интерфейс)
- *Pillow* (изображения)
- *TensorFlow + Keras* (многомерные данные, нейронные сети)
- *TensorFlow Graphics* (дополнение для трёхмерной графики)
- *PyRender* (синтез изображений)
- *Trimesh* (трёхмерные модели)

Алгоритм реконструкции (1)

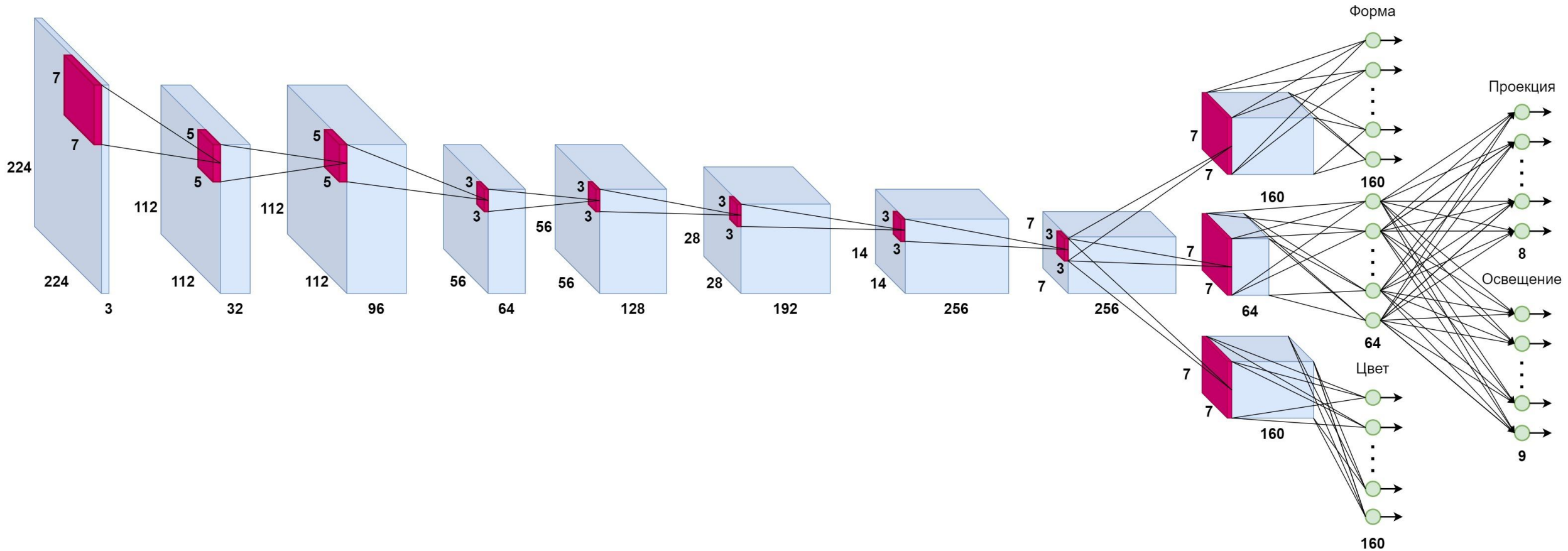


Алгоритм реконструкции (2)



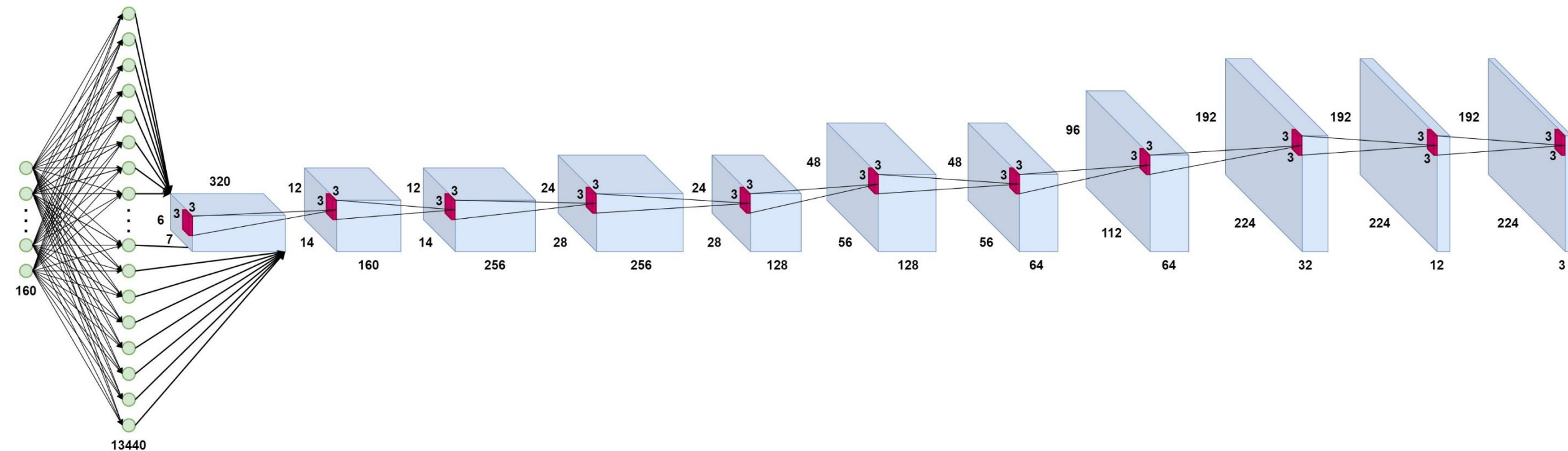
Архитектура нейронных сетей (1)

(кодировщик)



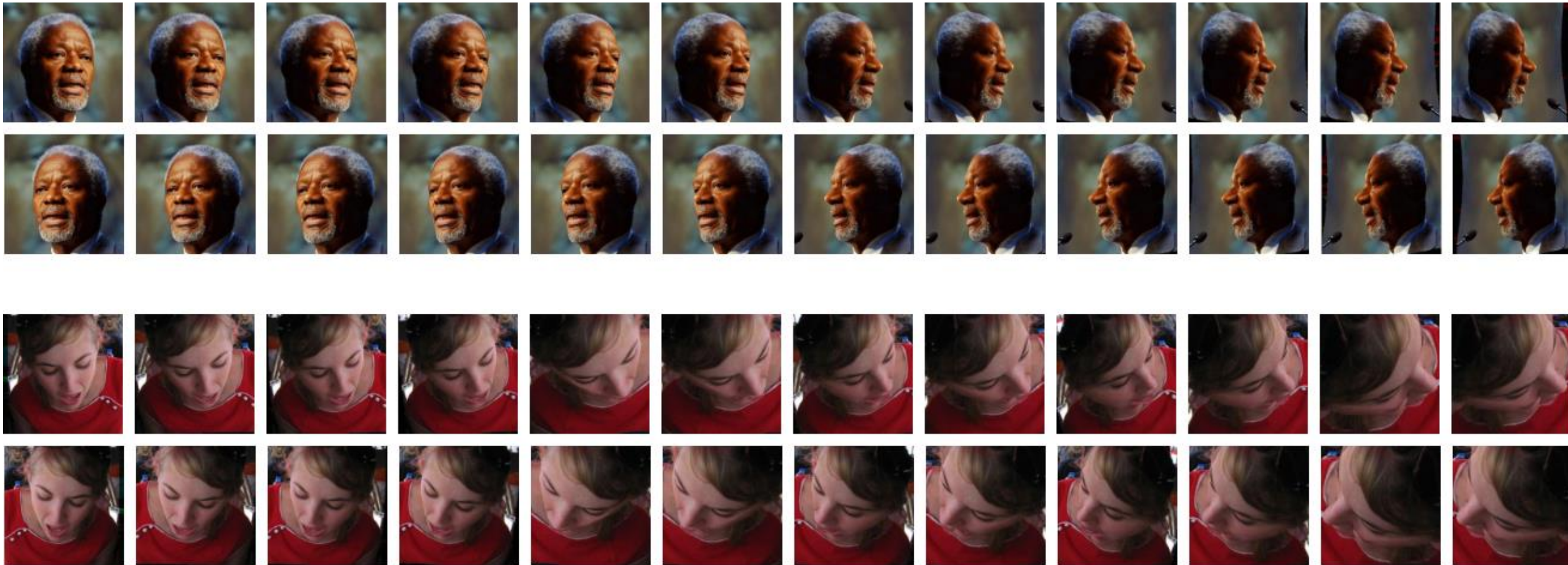
Архитектура нейронных сетей (2)

(расшифровщики объёма и цвета, архитектуры идентичны)

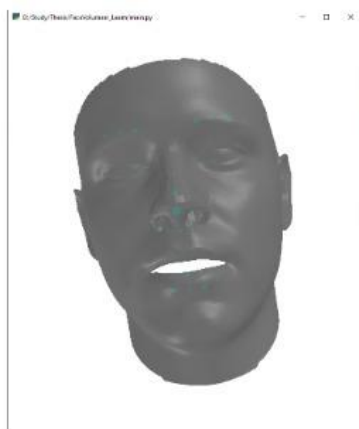


Данные для обучения (аугментация)

(+случайное смещение)



Данные для обучения (первичное обучение)

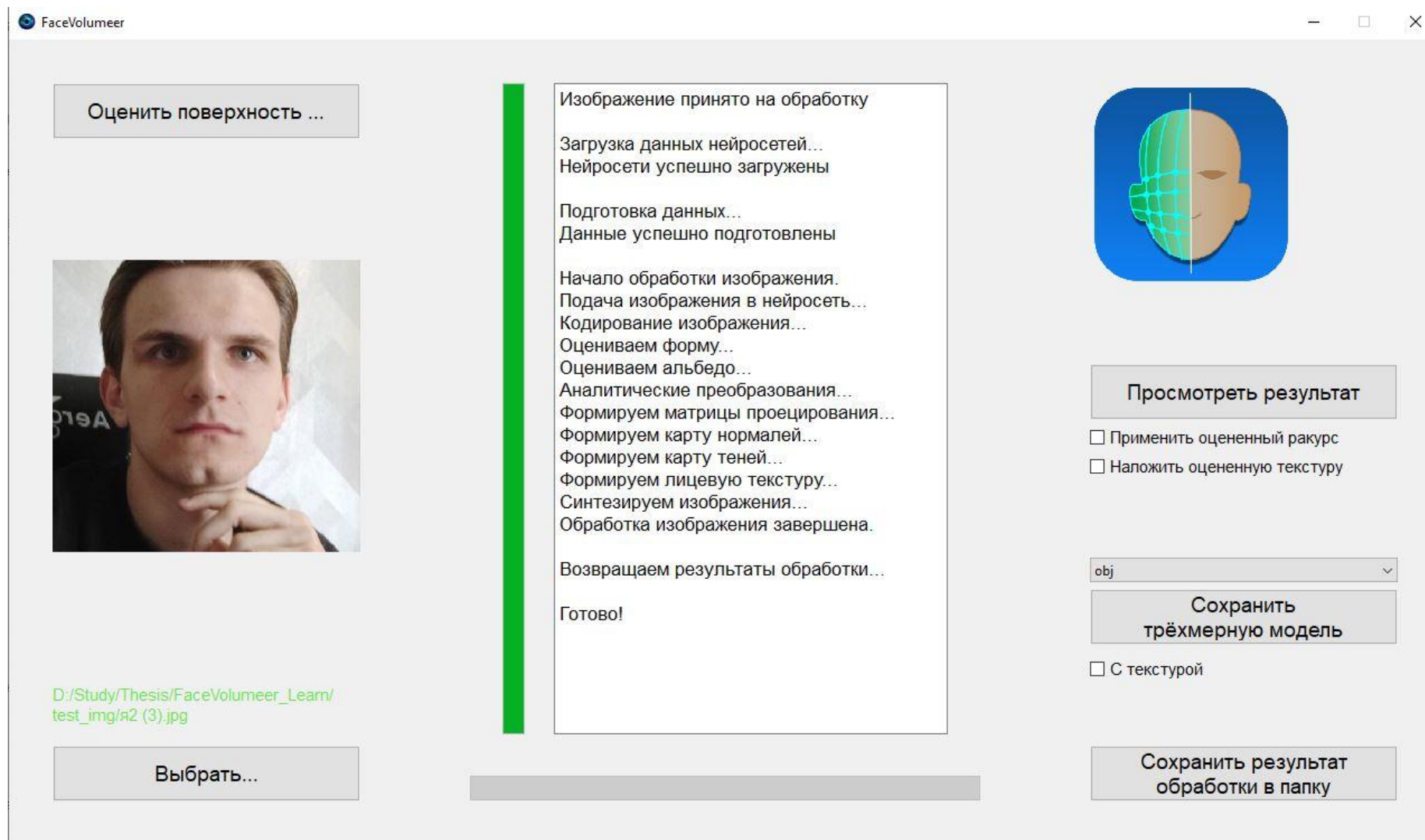


Незавершённость процесса обучения

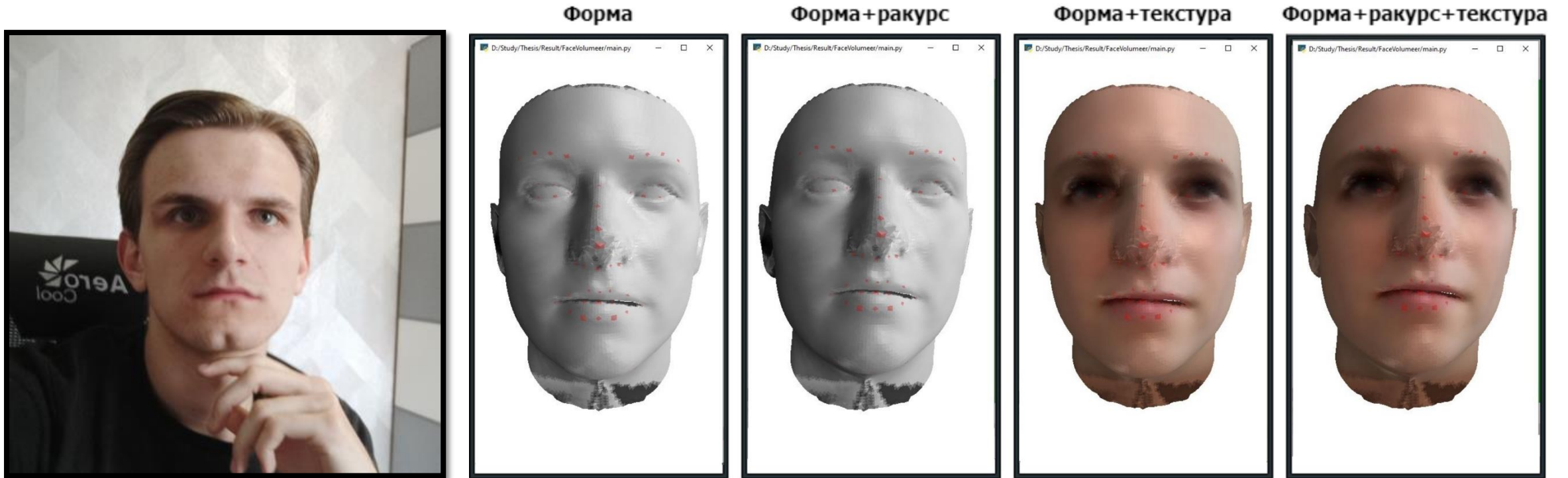
- Следствие размеров системы и обучающей выборки – долгое обучение (мини-батч размером 4 – за 300-400 мс, эпоха – за 3 часа)
- Было проведено только первичное обучение



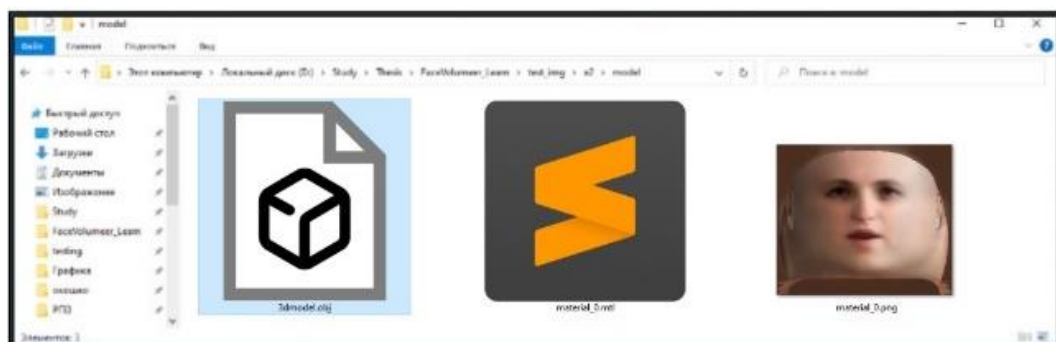
Интерфейс системы



Визуализация результата через интерфейс



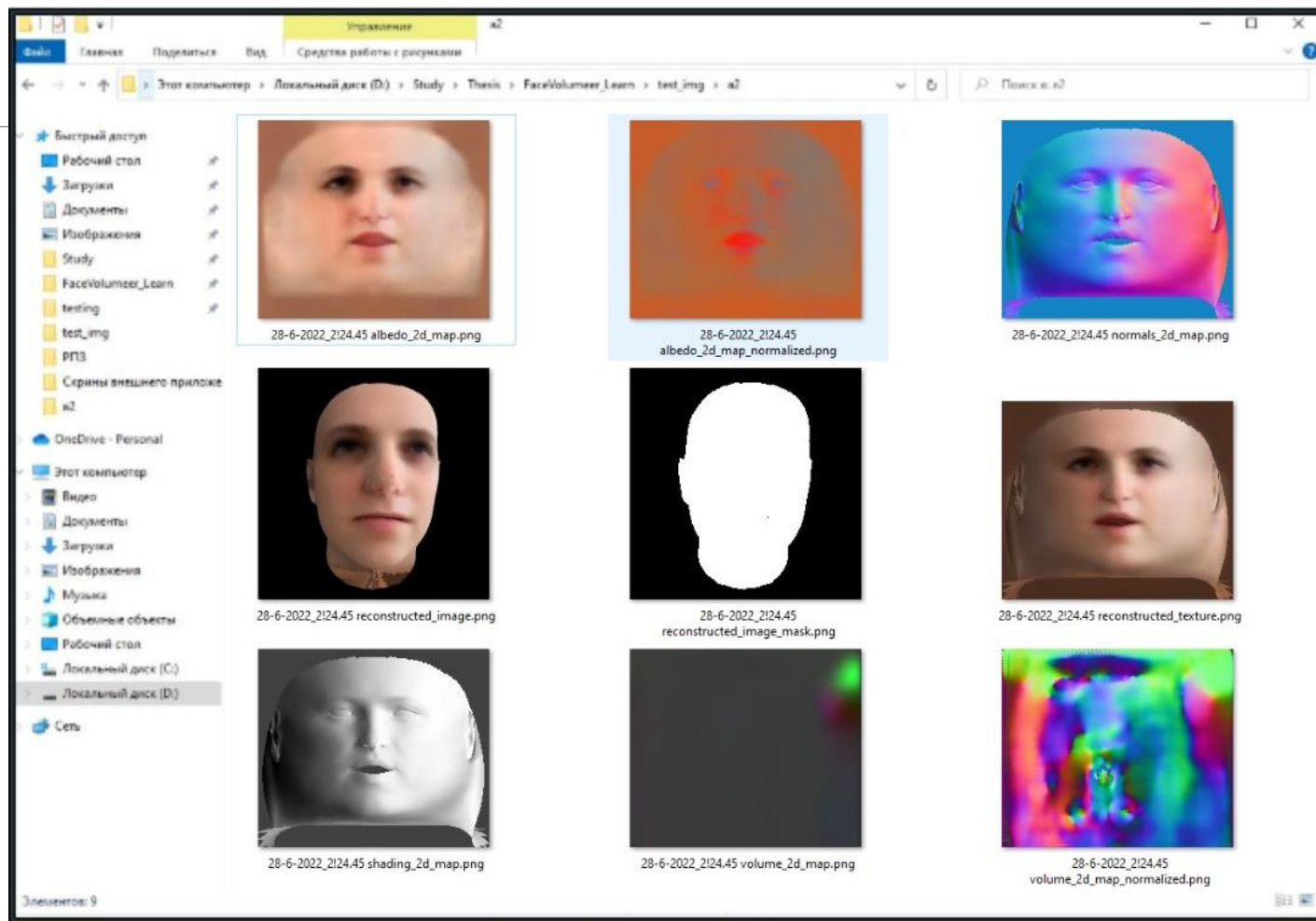
Экспорт данных



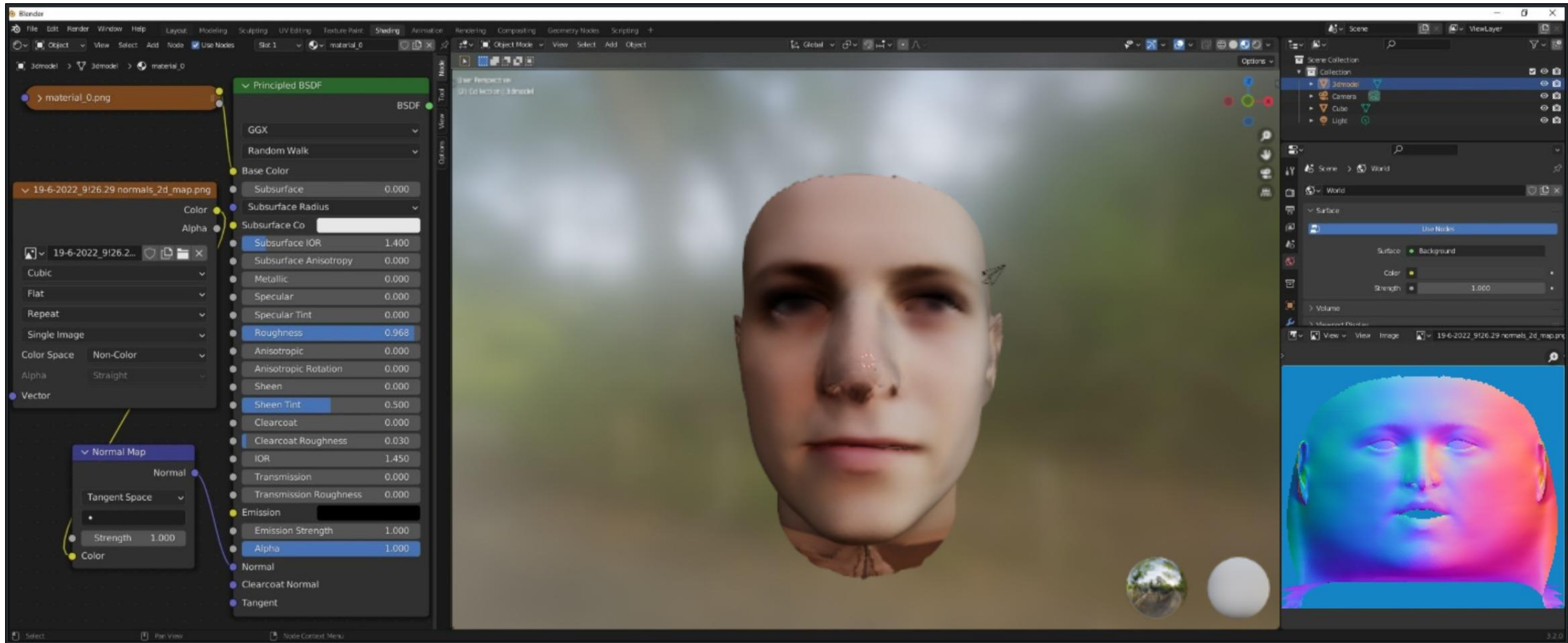
До наложения

Наложение текстуры

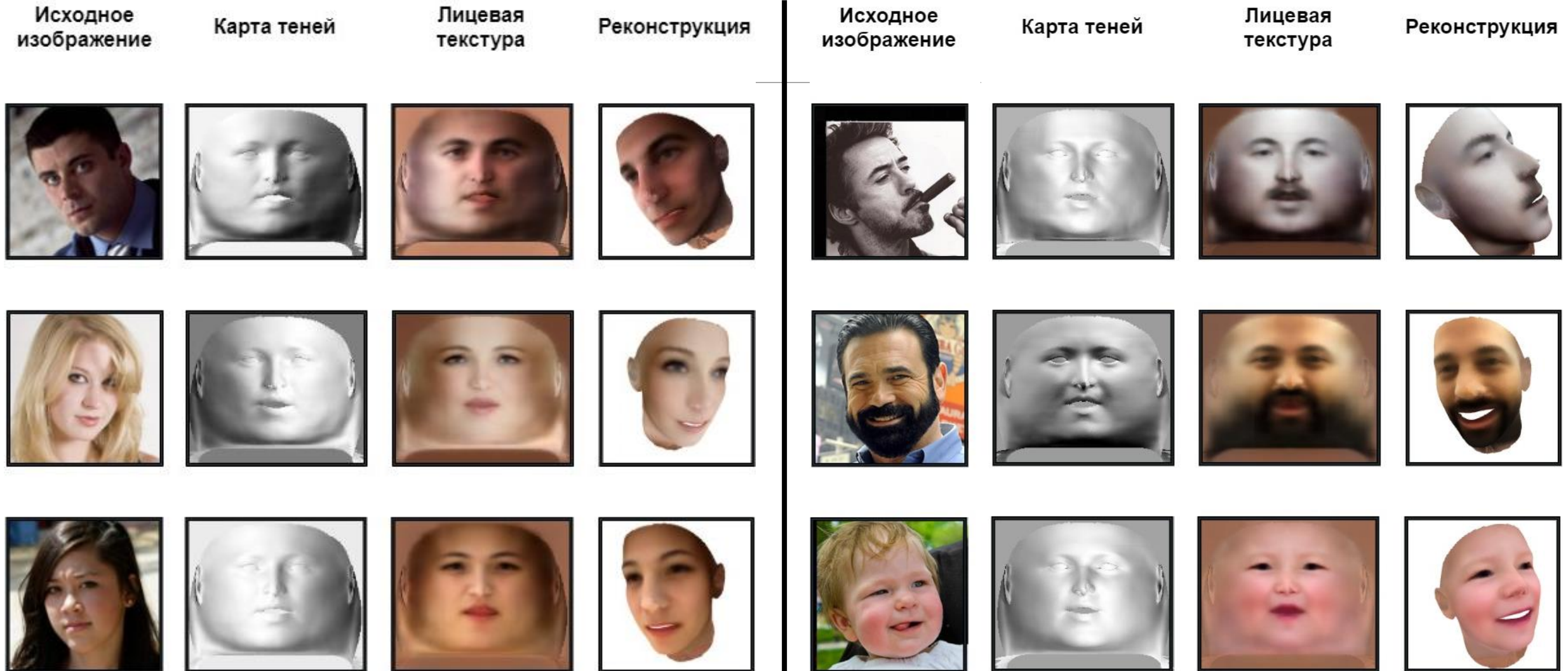
Наложение карты теней



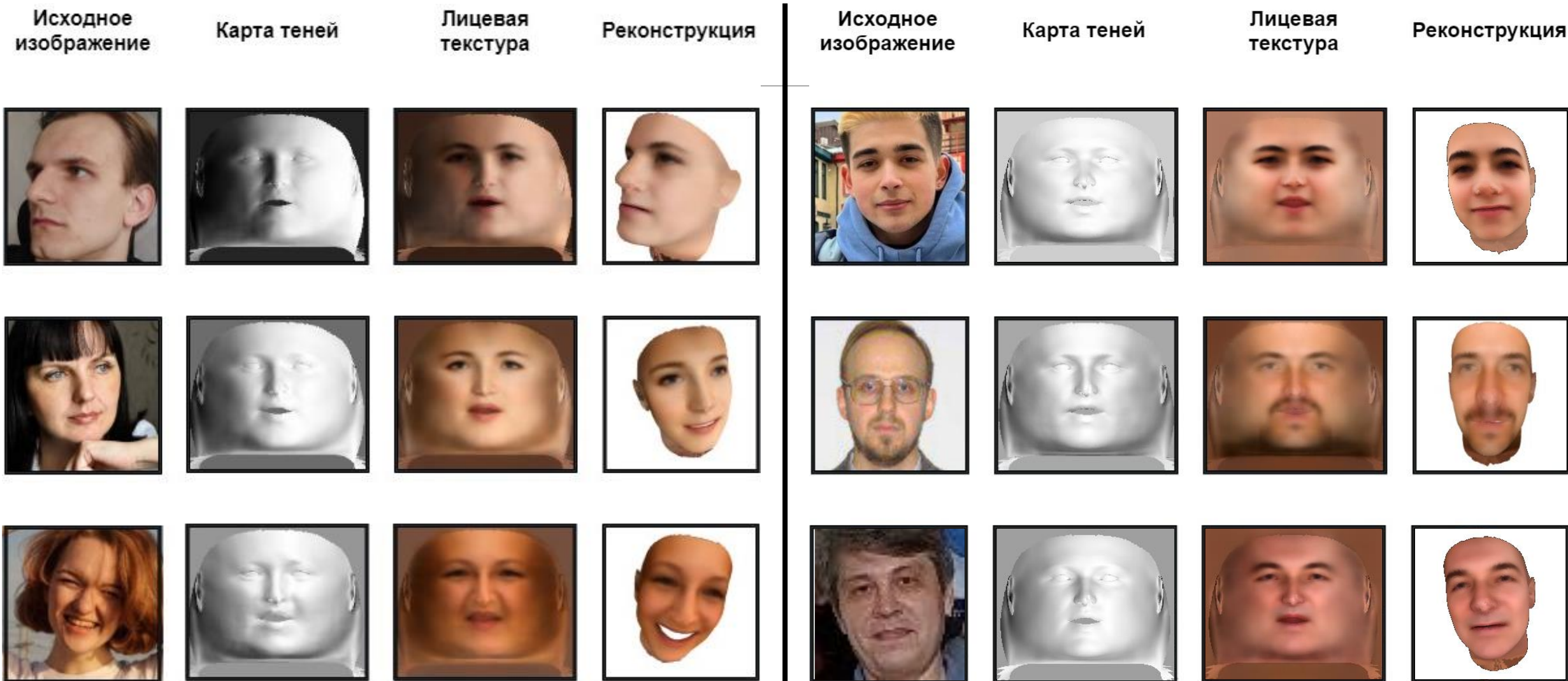
Работа с результатом в *Blender*



Образцы из обучающей выборки



Произвольные образцы



ИТОГ

Интерфейсная часть:

- Все требования ТЗ соблюдены, совместимость с существующими инструментами обеспечена

Системная часть:

- Система недообучена, но показывает хороший предварительный результат
- Высокий потенциал для задачи визуализации
- По задаче идентификации и СРВ – вопрос открыт