

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Направление: 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
ООП: Программирование и информационные технологии

## ОТЧЕТ О ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

**Предмет:** прикладные задачи построения современных вычислительных систем

**Тема задания:** ознакомление с существующими программными инструментами, применяемыми в лицевой биометрии и их исследование

|                  |                                     |                   |
|------------------|-------------------------------------|-------------------|
| <b>Выполнил:</b> | <u>Докиенко Денис Александрович</u> | <u>17.Б-13-пу</u> |
|                  | Фамилия И. О.                       | номер группы      |

Санкт-Петербург  
2021

# Содержание

|                  |   |
|------------------|---|
| Содержание       | 2 |
| Цель работы      | 3 |
| FaceShopPro      | 3 |
| Faces 4.0        | 5 |
| FaceGen Modeller | 6 |
| Заключение       | 8 |

## Цель работы

Целью работы является ознакомление с программными инструментами, применяемыми в лицевой биометрии, а так же их исследование.

Для данной работы были выбраны следующие программные инструменты:

- FaceShopPro,
- Faces 4.0,
- FaceGen Modeller.

Далее с использованием каждого из перечисленных инструментов будет смоделировано лицо автора данной работы. По результатам выделим плюсы и минусы каждого из инструментов, а так же сделаем некоторые общие выводы.

## FaceShopPro

Данный программный инструмент позволяет по фронтальной фотографии лица построить трехмерную модель всей головы. Для этого требуется вручную разметить опорные точки лица:

- глаза,
- нос,
- губы,
- положение висков,
- подбородок,
- контур лица.

Для построение модели была использована следующая фотография (Рис. 1):



Рис. 1

После разметки опорных точек и выделения основных кривых лица (губы, контур рта и т.д.) была получена следующая 3D-модель (Рис. 2)

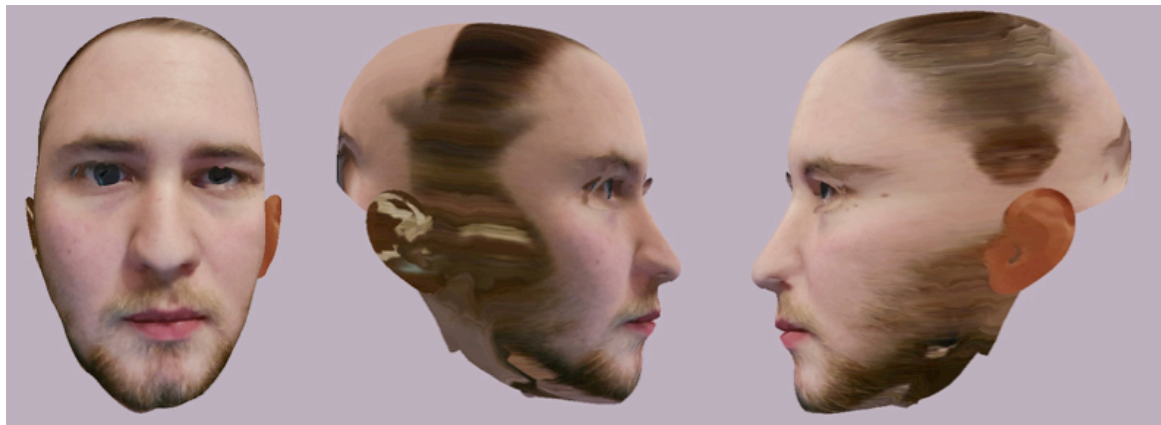


Рис. 2 — 3D-модель FaceShopPro

Модель, хотя и имеет некоторые огрехи, выглядит весьма правдоподобно. Развертка модели имеет следующий вид (Рис.3):



Рис. 3 — Развертка

Можно выделить следующие основные недостатки построенной модели:

- Проекция фона на боковые части лица — видимо, одной проекции лица (одной фотографии) недостаточно, чтобы построить правильный боковой вид 3D-модели;
- Сложность ручной разметки — во многом модель получилась немного «кривой» по контурам из-за сложности ручной разметки, при этом полностью правильно разметить линии и точки вручную попросту невозможно;

- Искаженная верхняя часть головы — при разметке теряется информация о причёске.

Данный программный инструмент требует детальной ручной разметки, что сильно увеличивает объем работы, если нужно построить большое количество 3D-моделей. Но, при этом, всего по одной фотографии FaceShopPro строит полноценную трехмерную модель, при чем с довольно хорошим качеством.

## Faces 4.0

Данный программный инструмент позволяет строить композитные изображения лиц (т.н. фотороботы). Он включает в себя библиотеку элементов лица (челюсть, нос, губы и т.д.), а так же библиотеку отличительных черт (усы, шрамы, морщины, головные уборы и т.д.).

Стоит отметить, что довольно затруднительно и долго корректно подобрать часть лица из всей библиотеки элементов. К тому же, иногда элементов просто не хватает (например, такую же причёску как у меня найти не удалось).

После проделанной работы было получено следующее изображение (Рис. 4):



Рис. 4 — Faces 4.0

Сильного сходства добиться не удалось. Найти похожую форму черепа и причёску не получилось, поэтому изображение не сильно похоже на исходное. При этом, некоторое сходство все же есть, да и неудачу в построении фоторобота трудно списать лишь на недостатки программы. Отчасти, проблема так же и в неопытности исполнителя.

# FaceGen Modeller

Данный программный продукт позволяет построить 3D-модель лица по одной или нескольким фотографиям. В отличии от FaceShopPro:

- Для построения можно использовать несколько фотографий (одну в анфас и две в профиль);
- Имеется возможность вручную корректировать параметры модели (раса, возраст и т.д.).

Так же как и в FaceShopPro необходимо производить ручную расстановку опорных точек модели, однако самих точек меньше и, судя по всему, неровность ручной расстановки сглаживается самой программой.

В результате получилась следующая модель (Рис. 5):

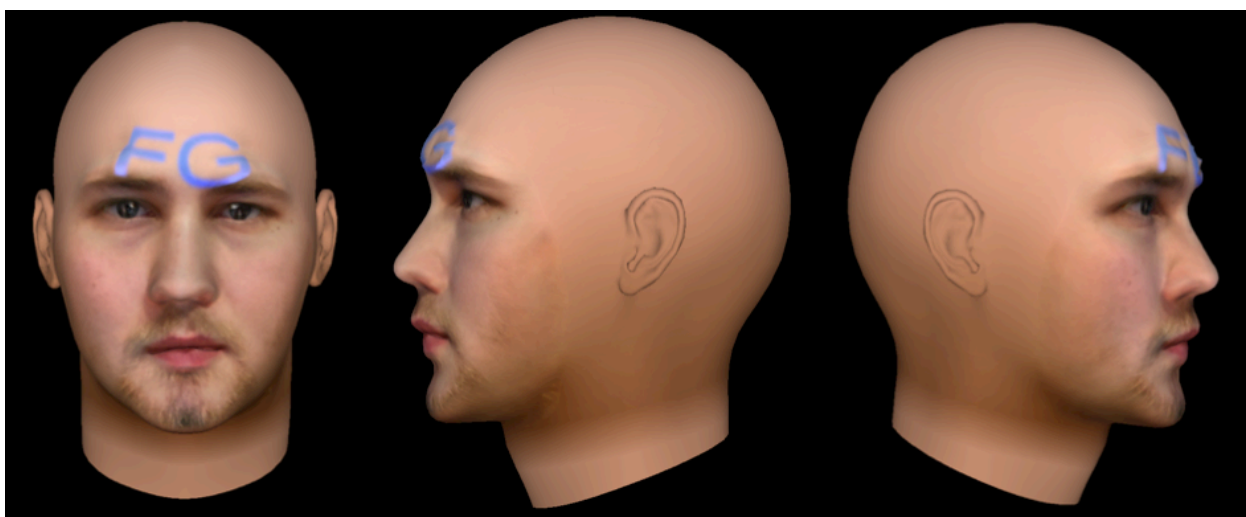


Рис. 5 — FaceGen Modeller

Как видно, получена достаточно качественная модель, при этом в отличии от FaceShopPro она сглажена (без неровных контуров) и требует меньше усилий для построения (хотя необходимы 3 фотографии).

Рассмотрим как меняется модель при изменении возраста (Рис. 6):



Рис. 6 (a) — 10 лет

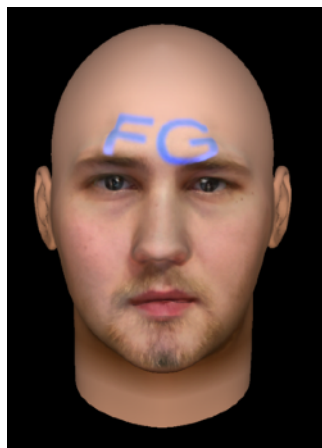


Рис. 6 (b) — Оригинал  
(21 год)



Рис. 6 (c) — 70 лет

Как видно, меняется тон и текстура кожи, так же форма лица и даже подбородка. Конечно, характерная для более старшего возраста растительность лица (щетина) распознана программой не была и при «омоложении» программа ее не убрала.

Так же рассмотрим, как меняется модель при изменении параметра расы (Рис. 7):



Рис. 7 (a) —  
Африканская

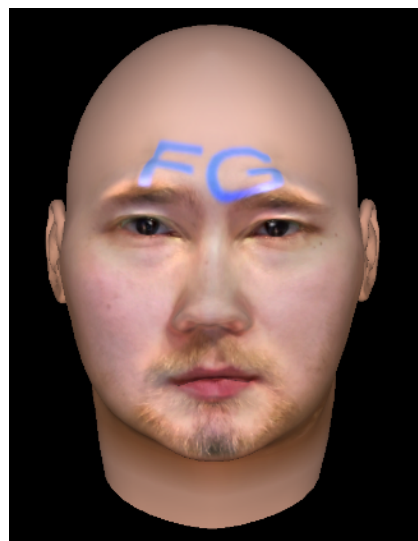


Рис. 7 (b) — Восточно-  
Азиатская

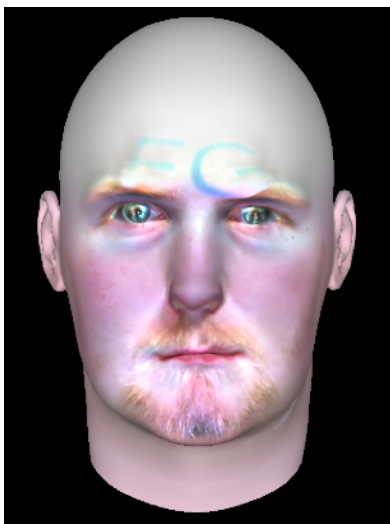


Рис. 7 (с) —  
Европейская



Рис. 7 (d) — Южно-  
Азиатская

Как можно наблюдать, меняется цвет кожи, пропорции лица, размер, разрез и положение глаз, размер губ, положение и форма бровей, а так же некоторые иные детали. Так же важно уточнить, что ползунки, отвечающие за параметр расы модели, взаимосвязаны между собой: при изменении уровня одного из ползунков, положение других тоже начинает меняться. Это помогает сохранять некоторые схожие с оригиналом черты и сохраняет соотношение «расовых» признаков для достижения большей правдоподобности модели.

## Заключение

В ходе работы были изучены различные программные инструменты для построения модели лица человека. Все они позволяют построить модель лица при наличии разного объема входных данных, что так же отражается на качестве:

- Faces 4.0 позволяет построить модель «по памяти», не имея фотографий в качестве входных данных, но при этом резко возрастает сложность построения качественной модели, а так же модель позволяет сохранить лишь некоторое сходство, не отражая полностью всех черт лица;
- FaceShopPro позволяет построить модель по единственной фотографии в анфас, при этом программа требует довольно тщательной ручной разметки и не осуществляет сглаживание модели (модель получается неровной);



- FaceGen Modeller требует три фотографии с разных ракурсов (1 анфас, 2 в профиль), при этом программа требует меньших ручных усилий, строит качественную модель со сглаживанием ручной разметки.

Так же стоит отметить, что все программы по-разному, в зависимости от реализации, используют одни и те же опорные точки.