

**Испытайте ощущение присутствия в  
виртуальном мире с помощью VR-  
очков**



Проект Калиновского Константина

# Прыжок с парашютом

Проект создается для тренажера парашютистов с виртуальными очками

## Дополнительные возможности:

Наслаждайтесь виртуальным прыжком с множеством дополнительных возможностей:

### 1 Различные сценарии полета

Исследуйте различные места и ситуации во время полета.

### 2 Разные виды оборудования

Используйте разные виды парашютов и оборудования.

### 3 Особенности полета

Изменяйте скорость и направление полета, преодолевайте различные препятствия.

### 4 Различные места для прыжков

Исследуйте различные карты и места для прыжков:

- Карта Санкт-Петербурга
- Карта с холмами
- Карта с горящей буровой вышкой

### 5 Два вида тренажеров

Выберите один из двух видов тренажеров:

- Гражданский аттракцион
- Военный тренажер

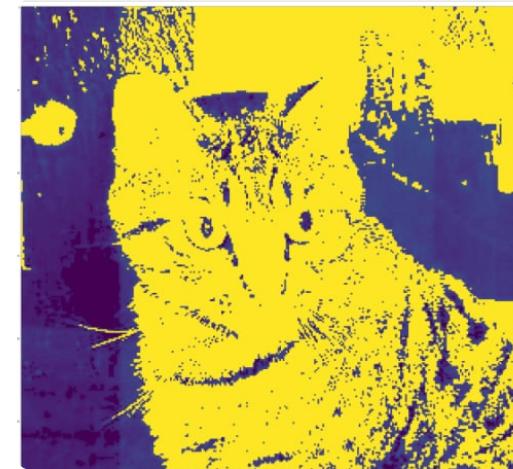
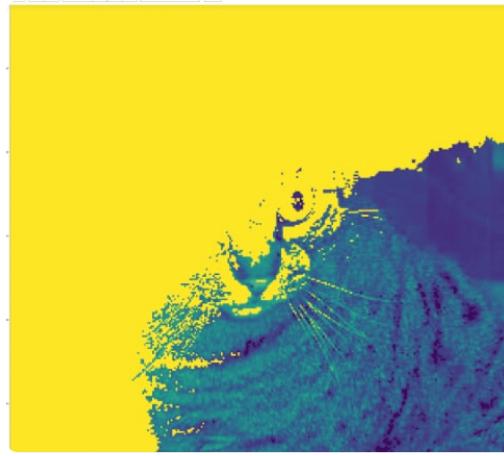
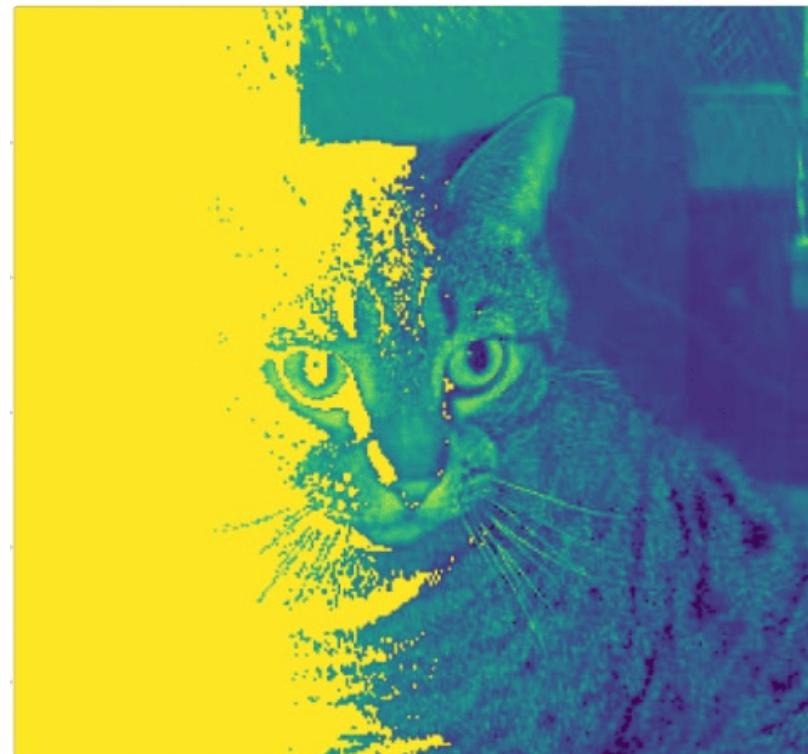


# Почему нейросеть?

При создании проекта мы хотели:

1. новизны - никаких датчиков по всему телу
2. комфорта и удобства - большое количество датчиков по всему телу снижает возможность свободно двигаться
3. добиться большего погружения - когда ты видишь свое собственное тело, ты больше "веришь" в окружающую тебя реальность

# Кластеризация



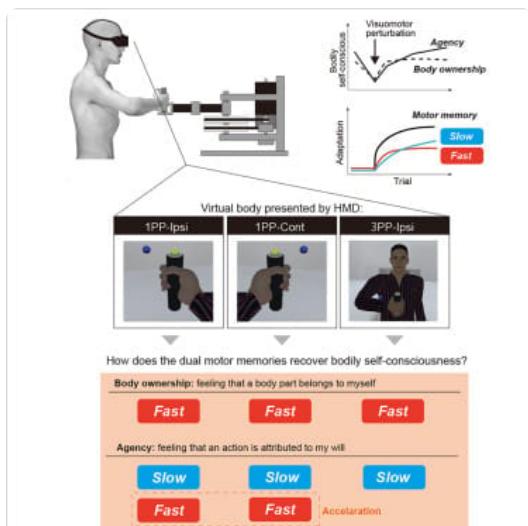
# Существующие аналоги

Коротко: отсутствуют, но:

1. Virtuali-Tee



2. Японские ученые исследовали связь "видения" себя в VR с целью помочь людям с проблемами с памятью и с проблемами с координацией



## Цель проекта

Целью данного проекта является разработка и реализация модели машинного обучения, которая будет способна извлекать данные о положении рук и ног пользователя с видеокамеры и воспроизводить их в виртуальном пространстве тренажера парашютиста.

## Постановка задачи

Проект должен решать следующие подзадачи:

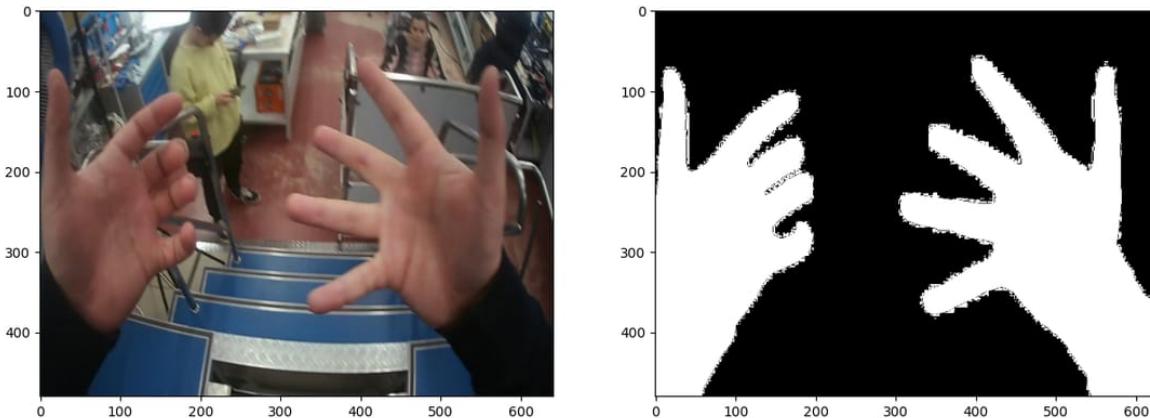
1. Сегментация изображений для выделения и извлечения областей изображения, соответствующих рукам и ногам пользователя.
2. Проектирование этих областей в трехмерное виртуальное пространство тренажера.

## Технические требования

1. Модель машинного обучения должна быть способна работать в реальном времени, обеспечивая плавную и реалистичную имитацию движений пользователя в виртуальном пространстве.
2. Модель должна обладать высокой точностью в определении и отслеживании положения рук и ног, чтобы обеспечить достоверное воспроизведение движений в виртуальном пространстве.

# Подготовка данных:

Мы вручную снимали на FPV камеру более 20 часов видео и вручную обрезали в фотошопе изображения для создания датасета для обучения двух моделей - бинарного классификатора и PSP-Net



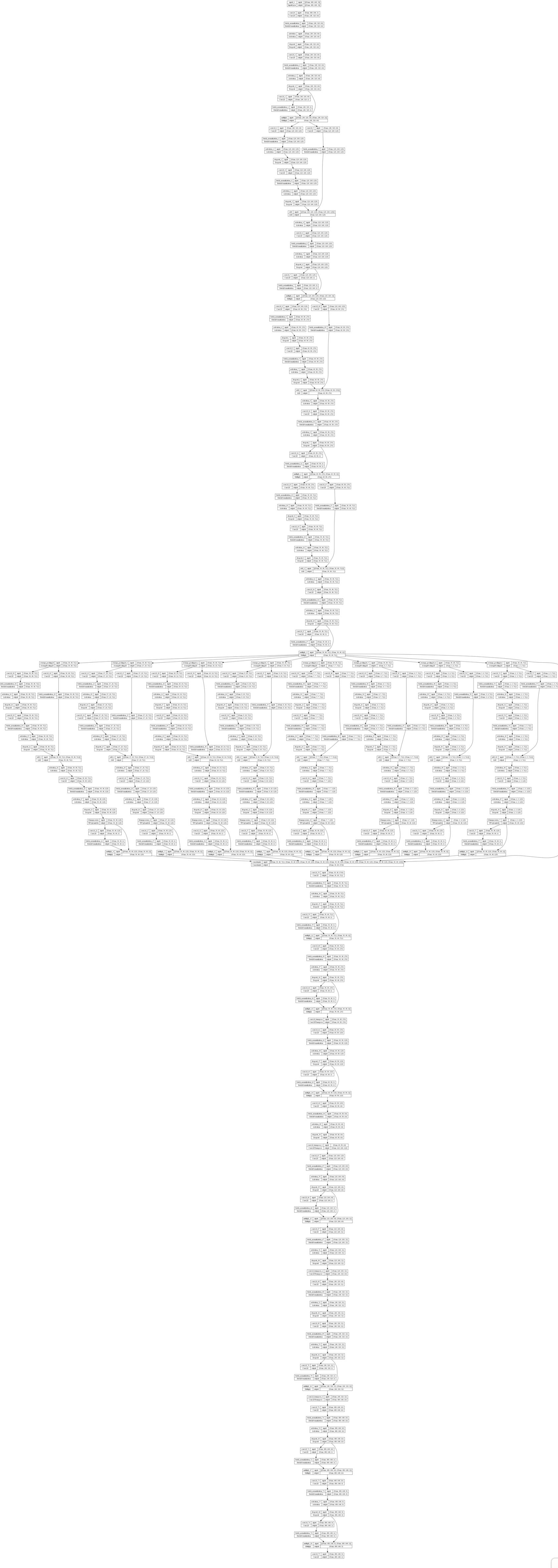
После этого картинки переводятся в массивы и нормализуются. Для уменьшения объема, занимаемого данными на вход подается массив [None, 480, 640, 3], dtype = uint8 (0,255), на выход идет [None, 480, 640, 1], dtype = float32 (0,1)

# Выбор модели машинного обучения

В процессе работы над проектом были опробованы (и отброшены) следующие архитектуры в различных вариациях, традиционно используемые для сегментации:

1. UNet
2. UNet++
3. ResNet
4. VggNet
5. 2 UNet один за другим
6. HRNet

В итоге выбор пал на архитектуру PSPNet, так как она показала оптимальную точность (около 0.96) и наилучшее время работы (14-22 мс на Nvidia Geforce 3070 с 8 Гб оперативной памяти)





Время работы модели - до 30 мс на кадр

# Постобработка полученной маски

1. Erosion
2. Opening
3. Flood algorithm