

Измерение пульса человека по изображению с веб-камеры

работа

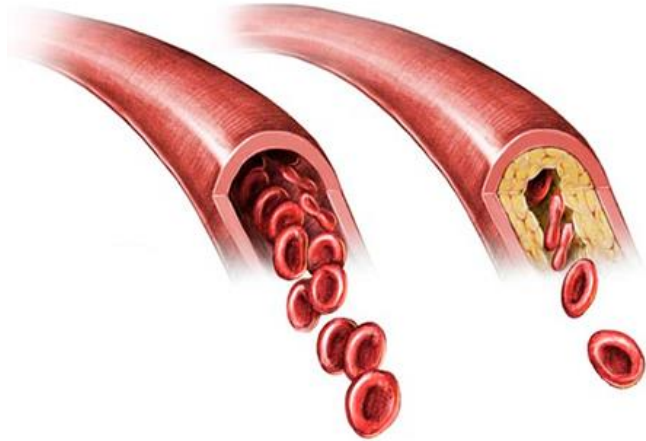
Калмановича А.В.

научный руководитель

Бритов А.А.

Болезни, которые можно предсказать, измеряя пульс в спокойном состоянии:

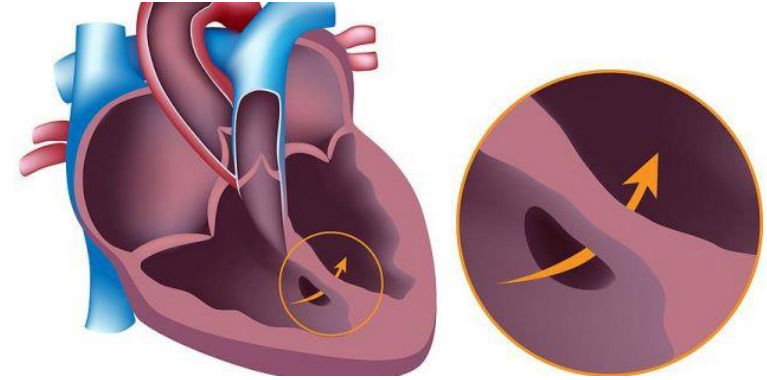
атеросклероз



гипертензия / гипотензия



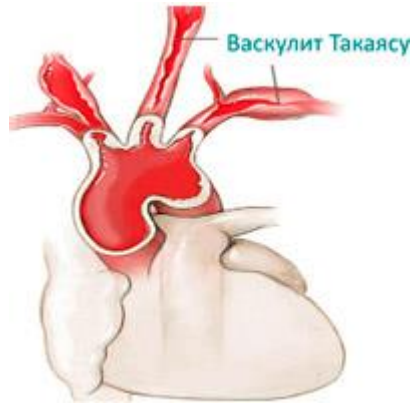
пороки сердца



аритмия



синдром Такаясу



инсульт / инфаркт



Методы измерения, которые сегодня наиболее распространены:

электрокардиограмма



пульсометр



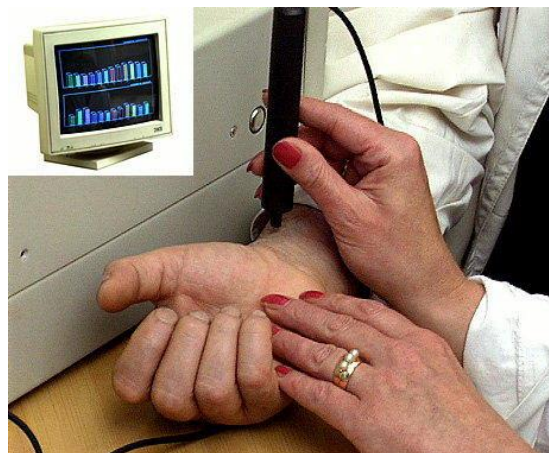
пульсоксиметрия



флебография



сфигмография



сфигмоманометрия



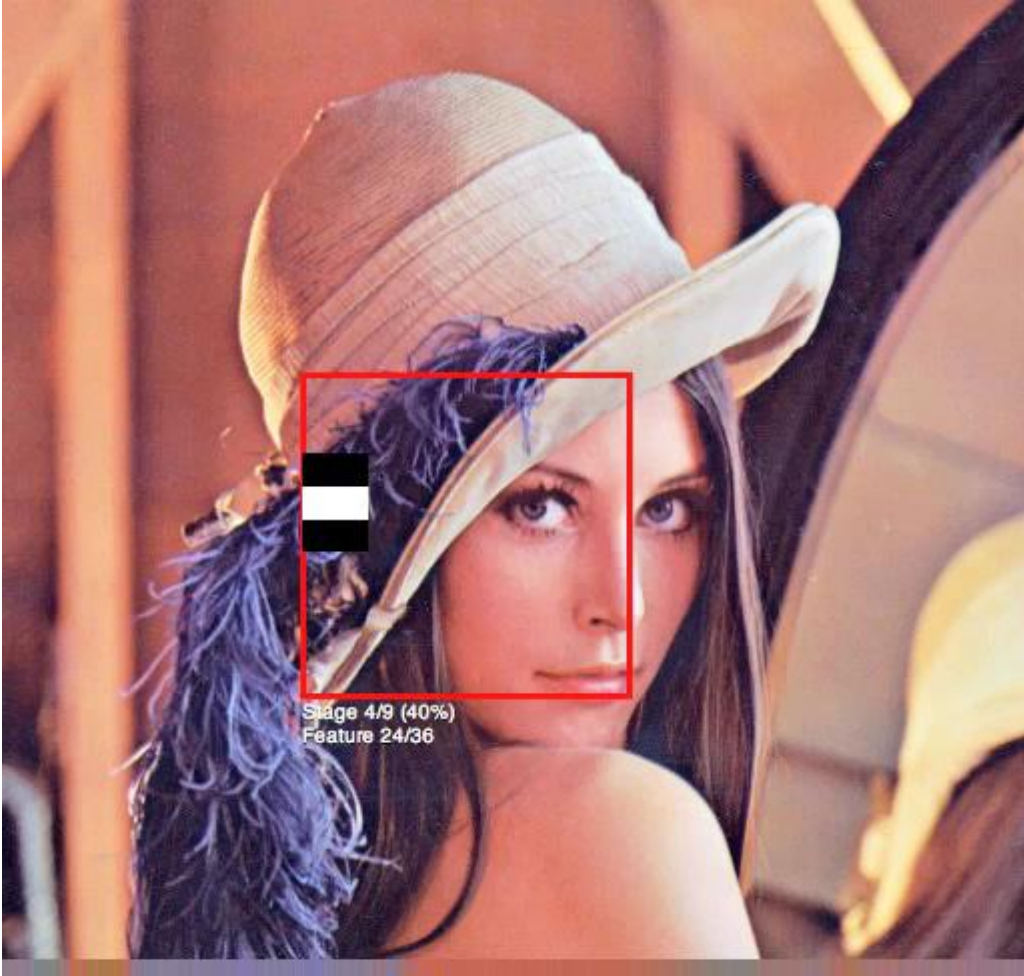
Были предложены дистанционные методы измерения пульса с помощью видеоизображения лица человека



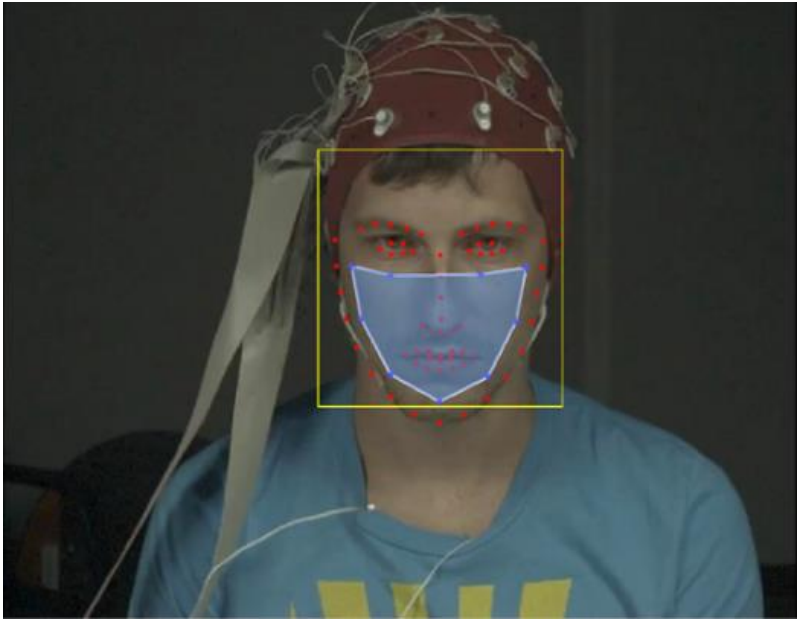
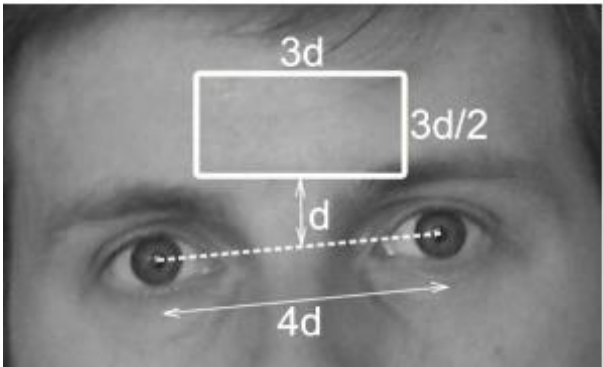
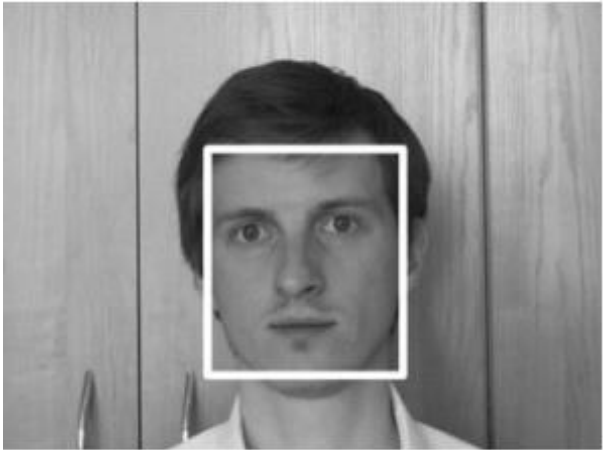
Принцип работы дистанционного измерения пульса

1. Поиск лица на изображении
2. Запись значения цвета кожи
3. Отсеивание шумов от нужного сигнала
4. Определение частоты изменения цвета кожи

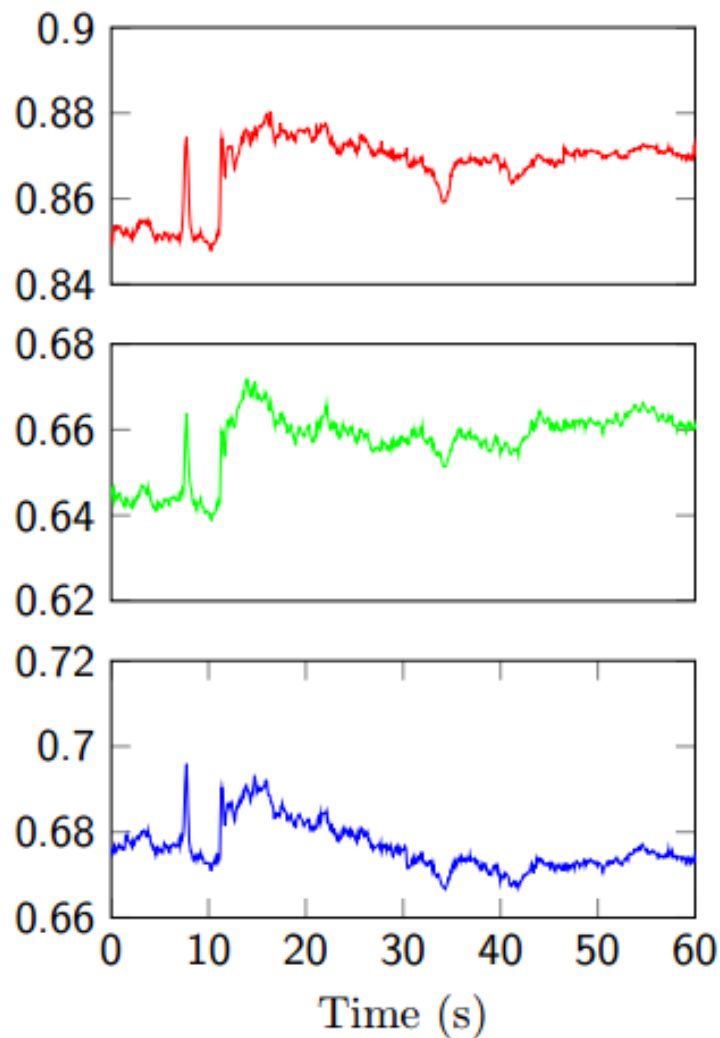
Поиск лица на изображении



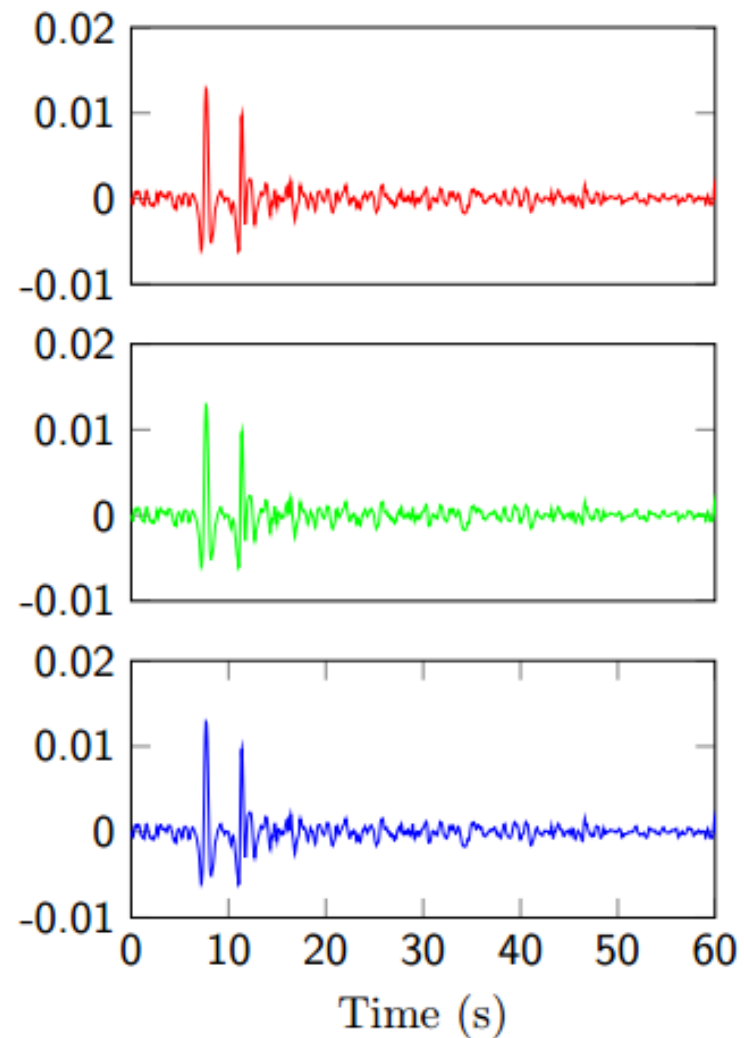
Запись значения цвета кожи



Преобразование полученного сигнала

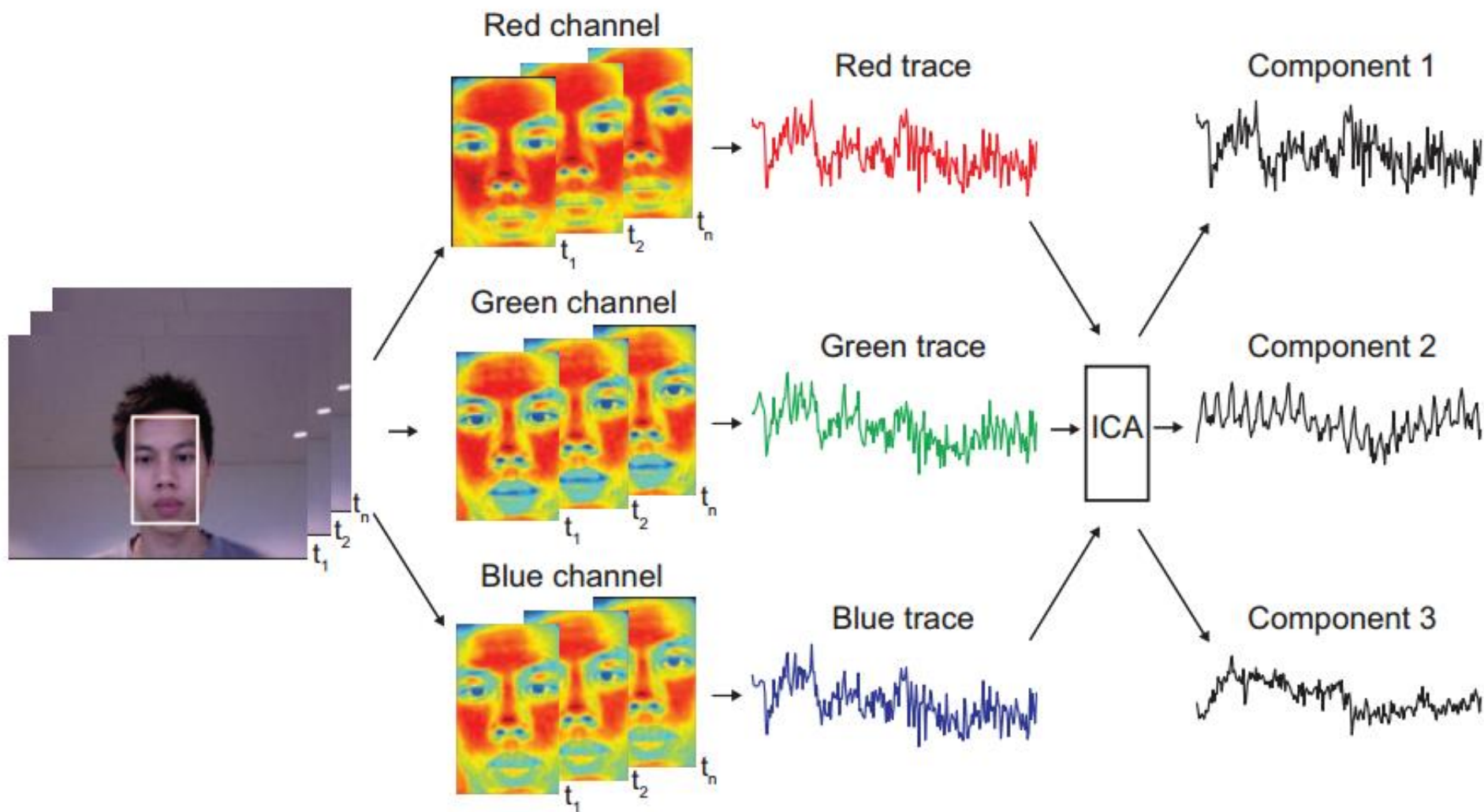


(a) RGB signals

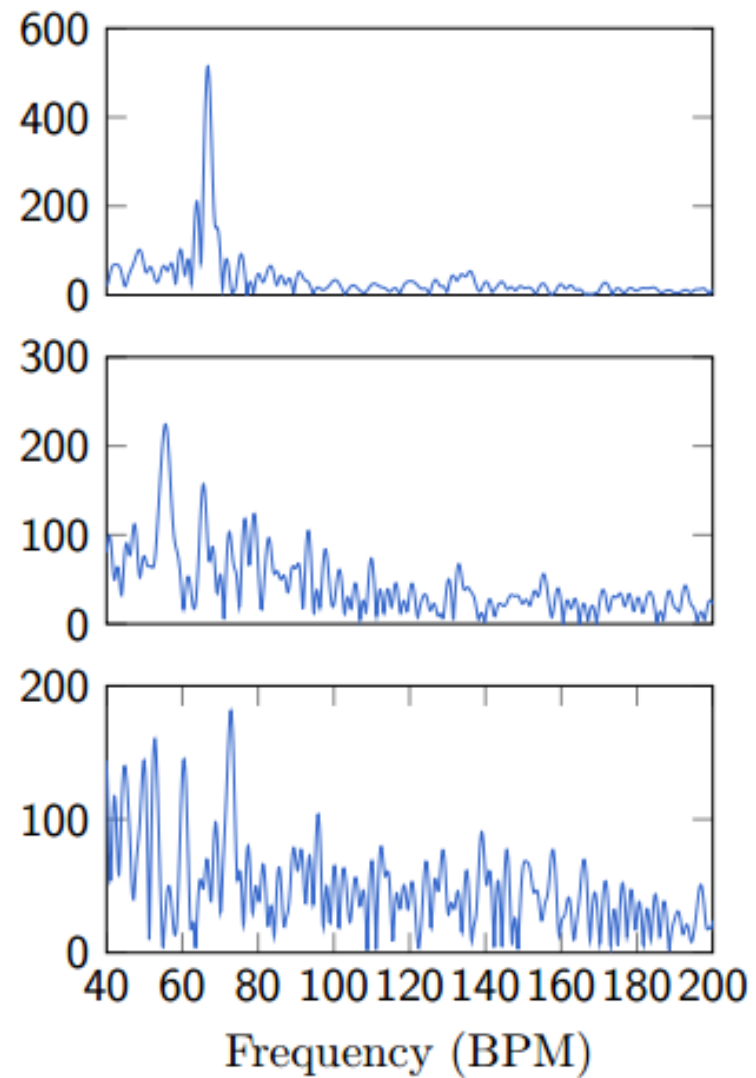
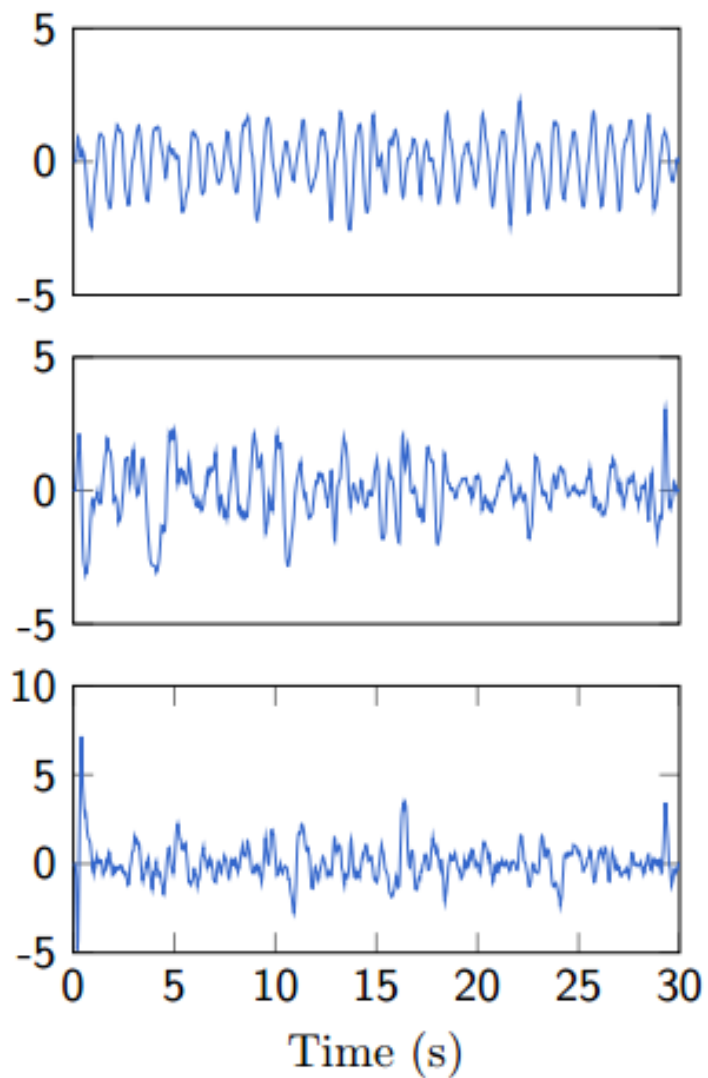


(b) Detrended RGB signals

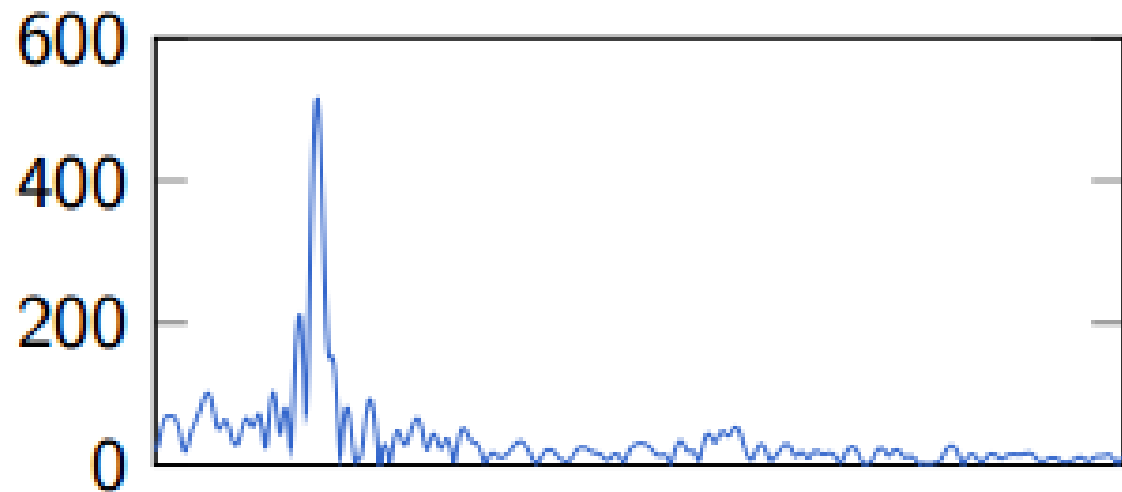
Преобразование полученного сигнала



Преобразование полученного сигнала



Критерий точности измерения



$$M = 520.$$

$$AVG = 20.$$

$$N = 20/520 = \mathbf{3.85\%}$$

Если M = амплитуда в точке максимума,

AVG = средняя амплитуда остальных точек.

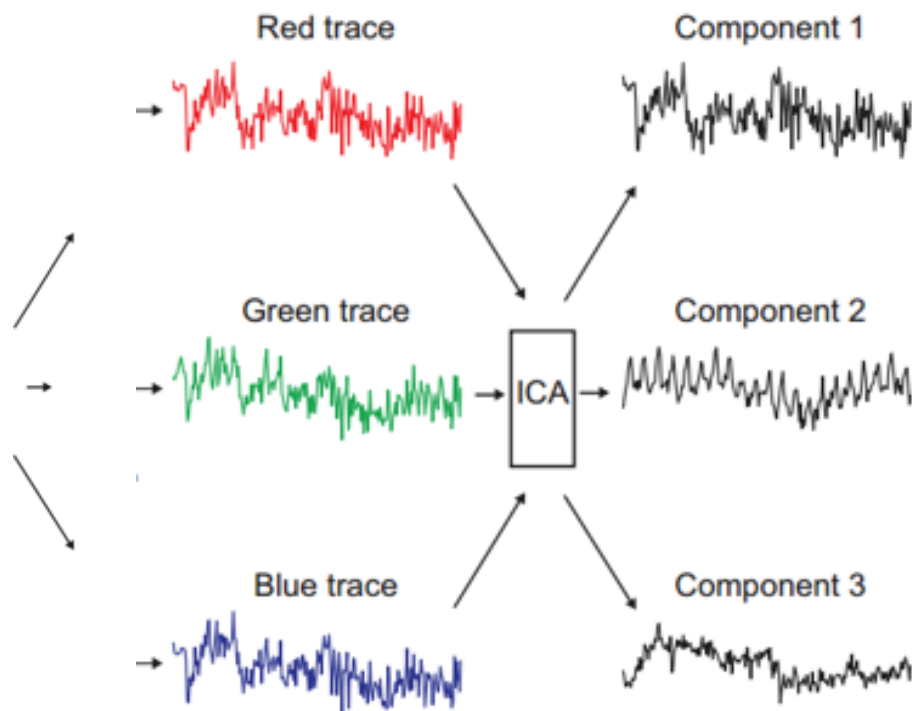
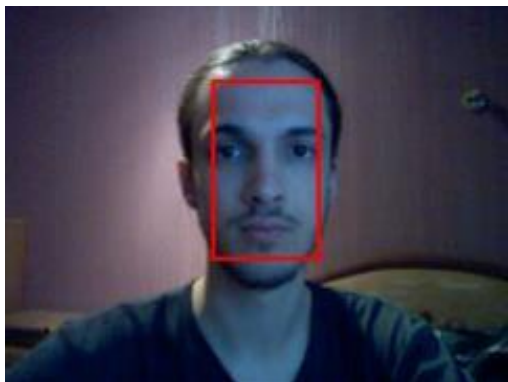
Количество шумов в сигнале можно описать соотношением $N = AVG/M$.

Практическое сравнение №1



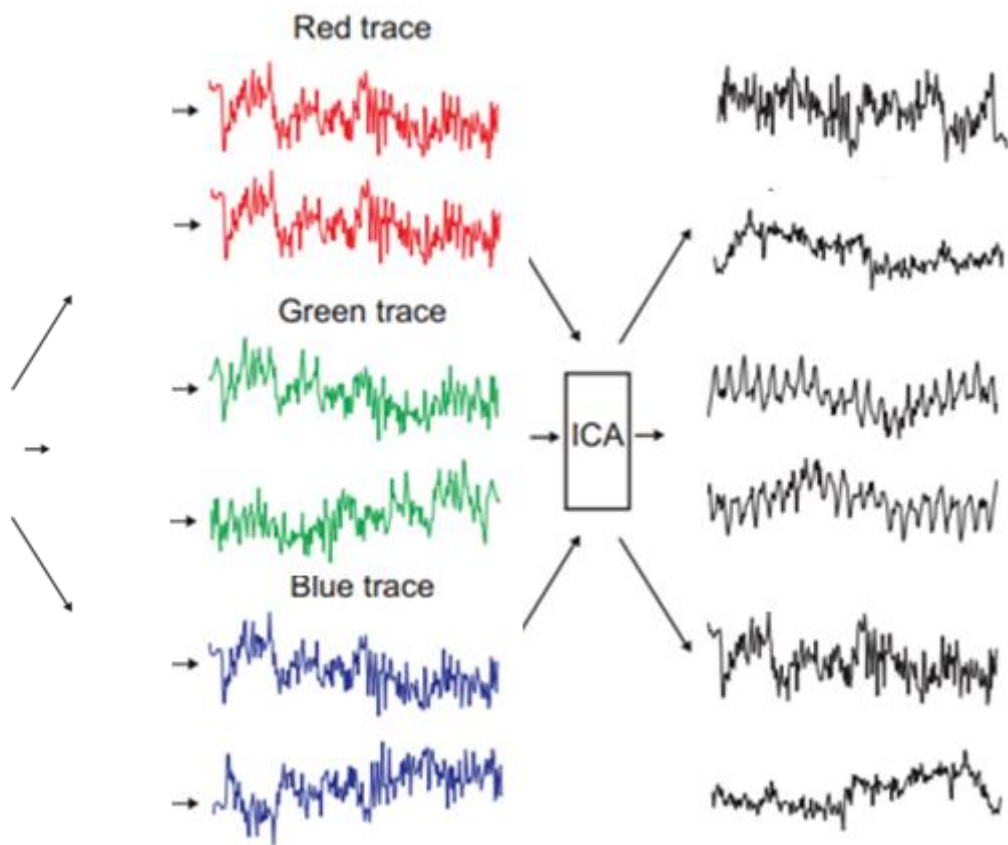
1. Зелёный канал среднего цвета в красной области.
2. Используется маска, построенная по разнице каждого пикселя и цвета кожи. За цвет кожи взят цвет, какой встречается чаще всего.
3. Используется маска, в которой за цвет кожи взято среднее арифметическое цветов пикселей всего прямоугольника.

Практическое сравнение №2



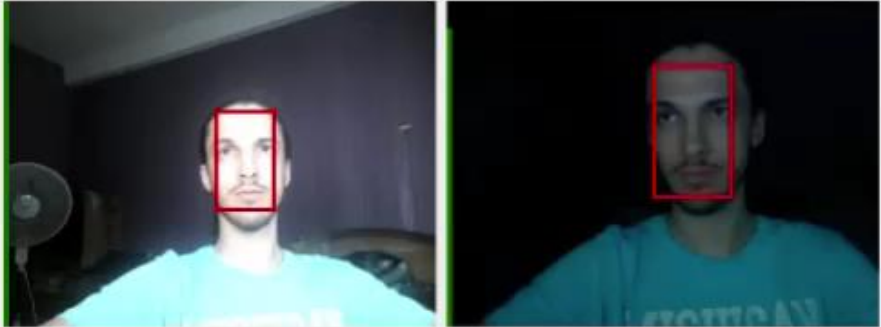
1. Зелёный канал среднего цвета в красной области.
2. Все три канала используются в качестве источников для алгоритма FastICA.

Практическое сравнение №3

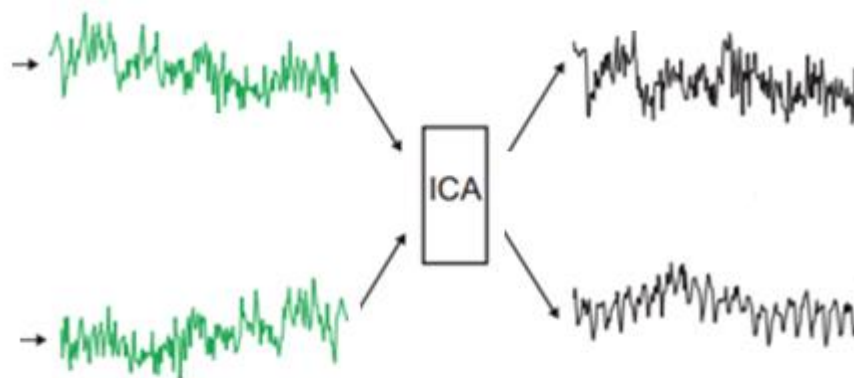


1. Зелёный канал среднего цвета в красной области.
2. Все три канала с **двух камер** используются в качестве источников для алгоритма FastICA.

Результаты №3

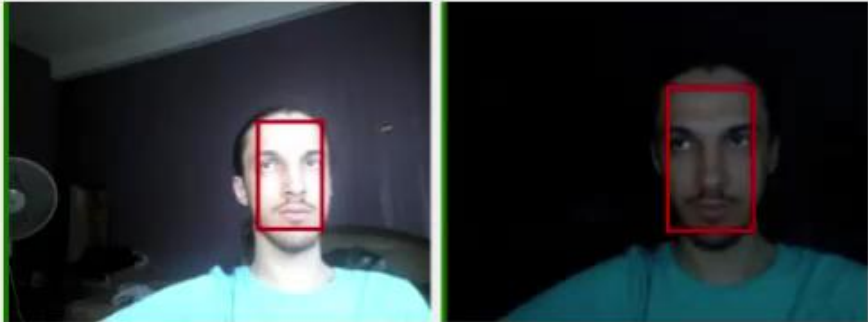


Практическое сравнение №4

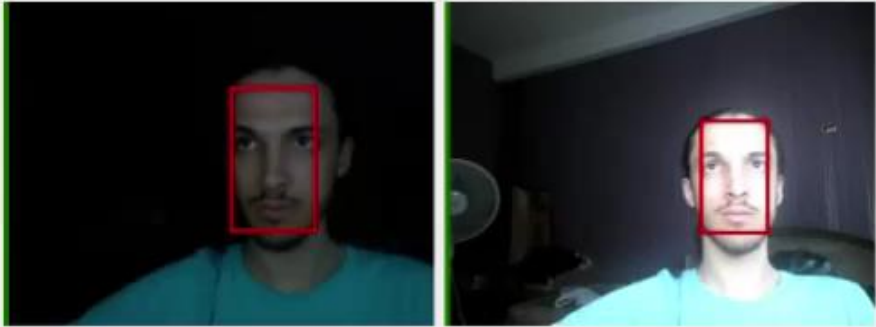


1. Зелёный канал среднего цвета в красной области.
2. Все три канала с **двух камер** используются в качестве источников для алгоритма FastICA.

Результаты №4.1



Результаты №4.2



Спасибо за внимание