

Казанский инновационный университет

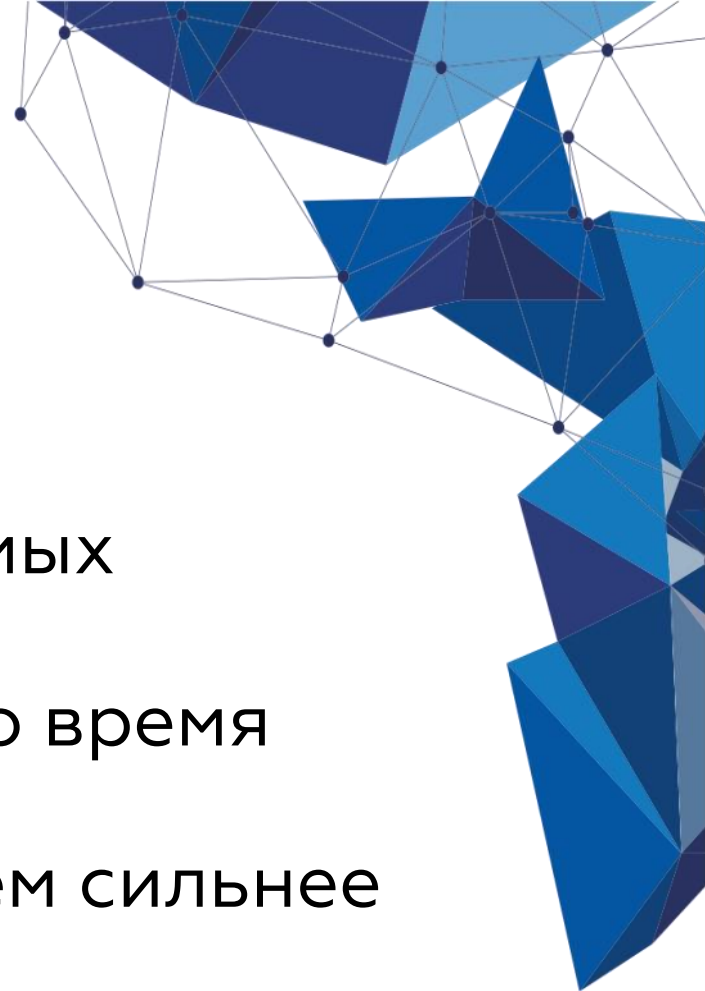
Научно-исследовательская работа на тему

# **Возможности применения цифровых технологий в оценке состояния усталости водителей**

**Работу подготовил: Агапов И. Р.**

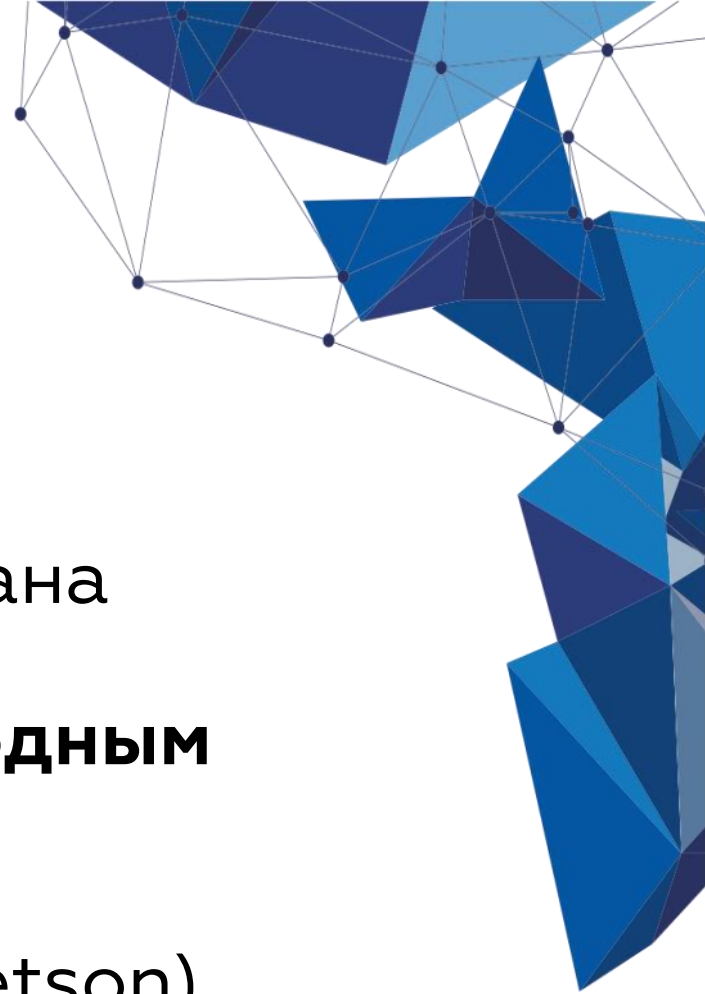
# Введение в проблему

- **усталость** водителей является одной из самых распространенных причин аварий
- по статистике до **25% аварий** происходят во время длительной поездки
- чем дольше человек находится за рулем, тем сильнее **падает бдительность**



# Решение проблемы и подход к реализации

- для предупреждения усталости была выбрана стратегия **визуального контроля** водителя
- использование библиотек с **открытым исходным кодом**
- возможность запускать программу на **микрокомпьютерах** (RaspberryPi, NVIDIA Jetson)



# Принцип работы существующих систем

Существующие системы анализируют признаки усталости человека, такие как:

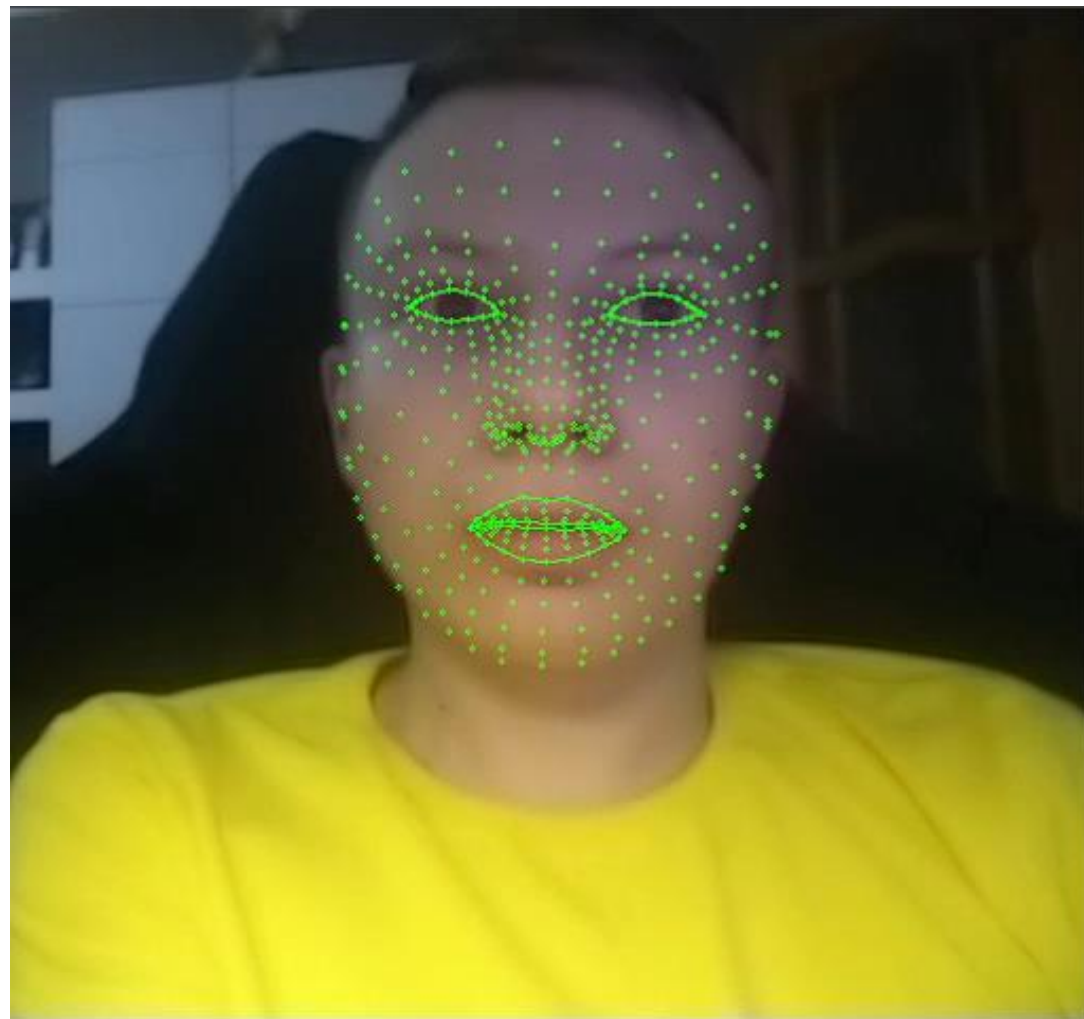
- частота морганий
- продолжительность морганий
- положение головы

Для этого в машину устанавливаются камеры и дополнительные датчики, позволяющие оценивать качество вождения.



# Использование нейронных сетей для поиска точек интереса

Для поиска точек на лице была выбрана нейронная сеть **mediapipe** от Google



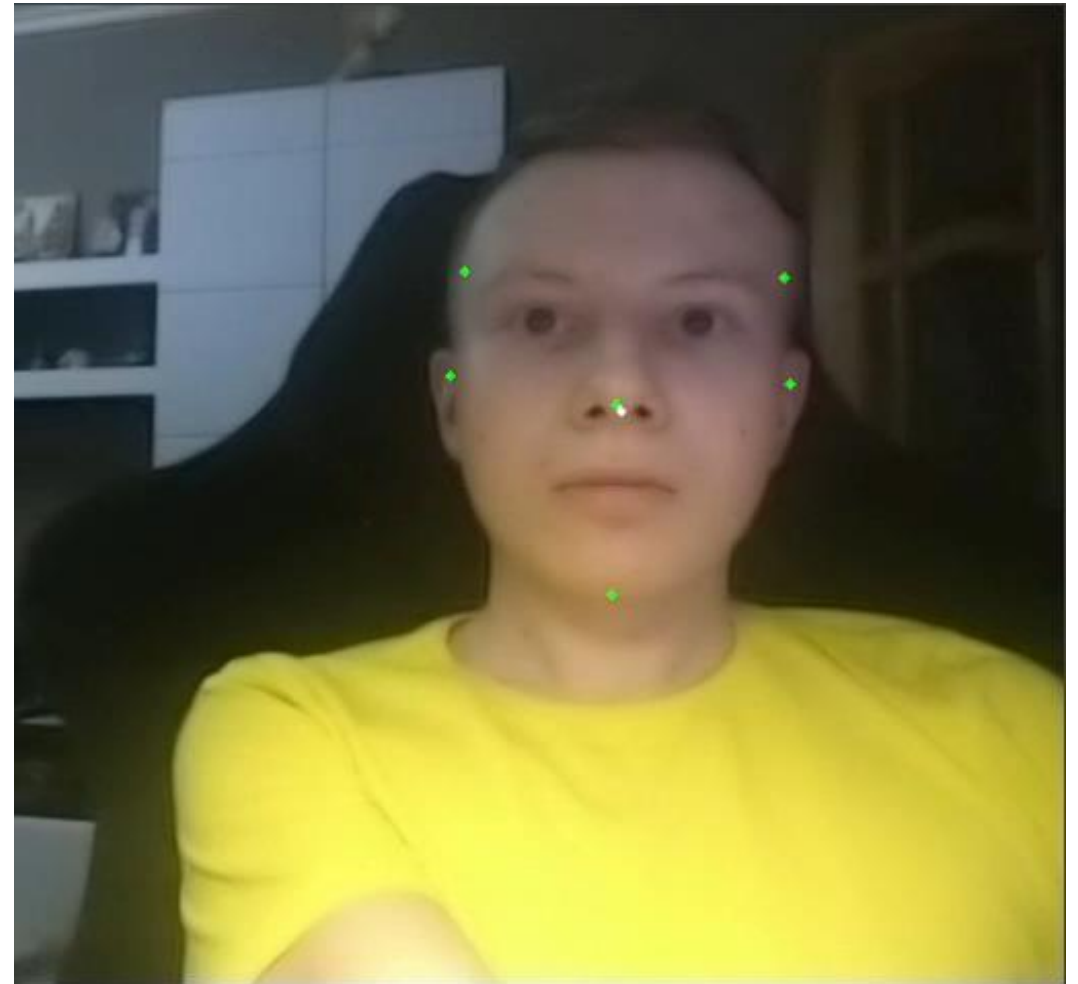
# Система регистрации моргания



Определяя расстояние между нижней точкой и точкой на веке можно регистрировать моргания.

# Определение положения головы в пространстве и направления взгляда

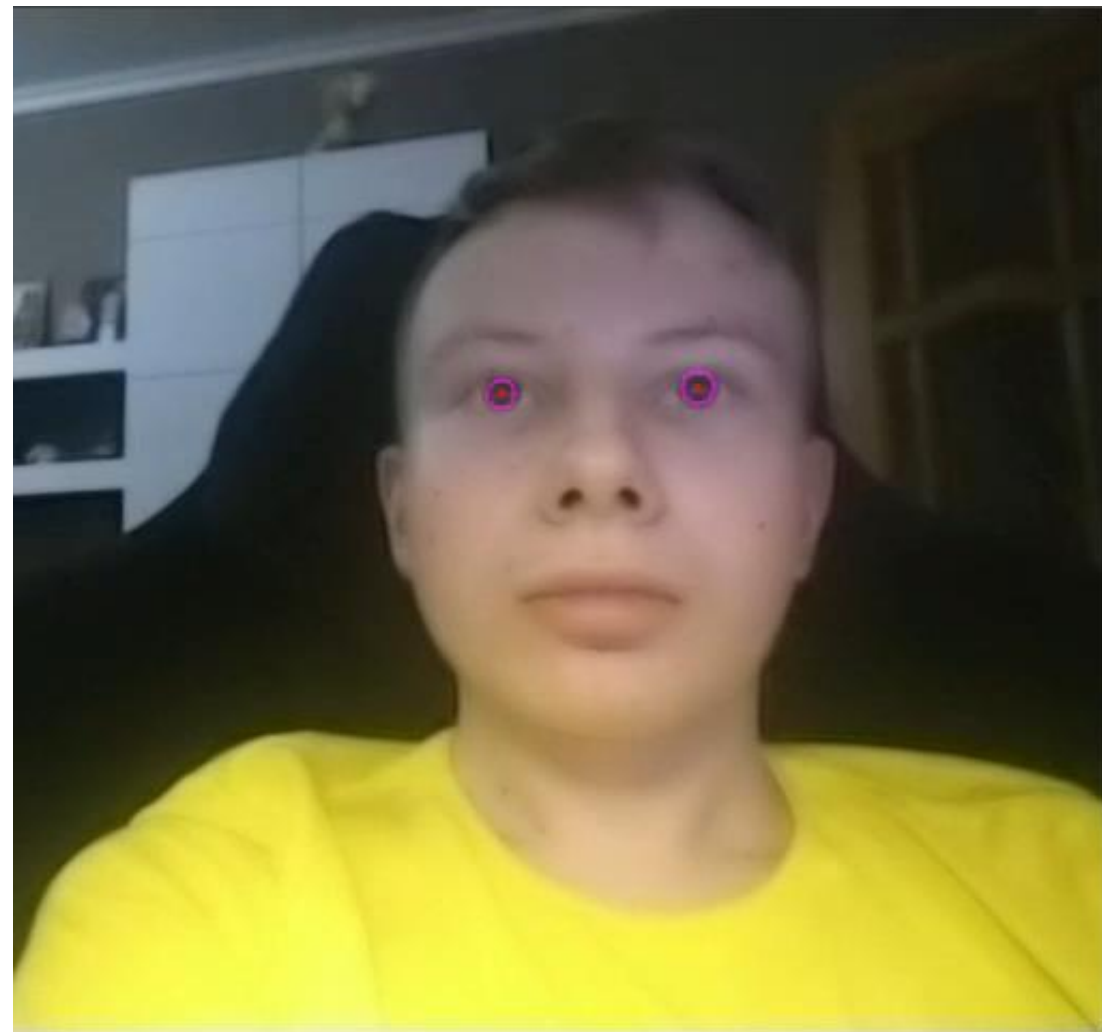
Для определения положения головы необходимо знать координаты как минимум 3 точек, но желательно использовать 6 или более точек для повышения точности измерений



# Определение положения зрачков

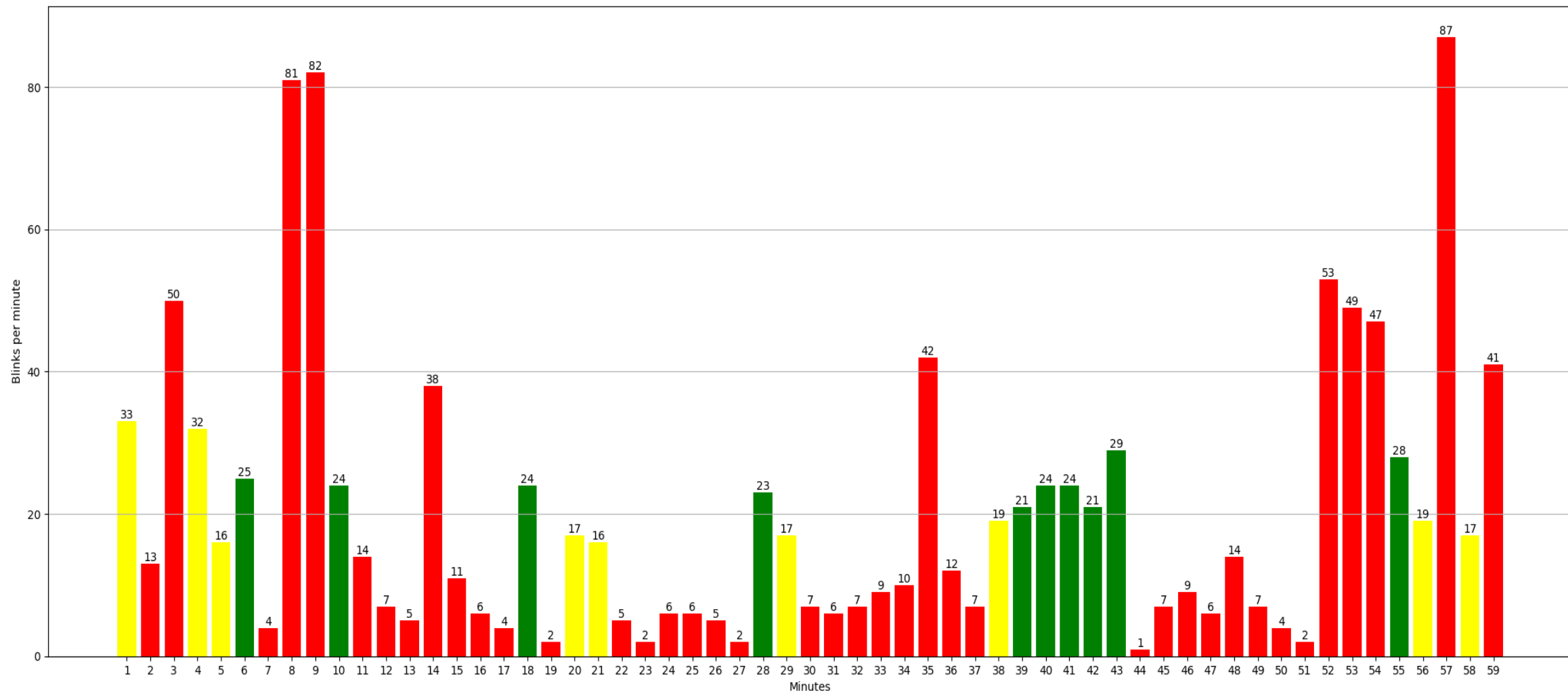
Для определения положения зрачков используется каскад из фильтров.

Наблюдение за зрачками необходимо для повышения точности фиксации направления взгляда.





# Запись данных и дальнейший анализ

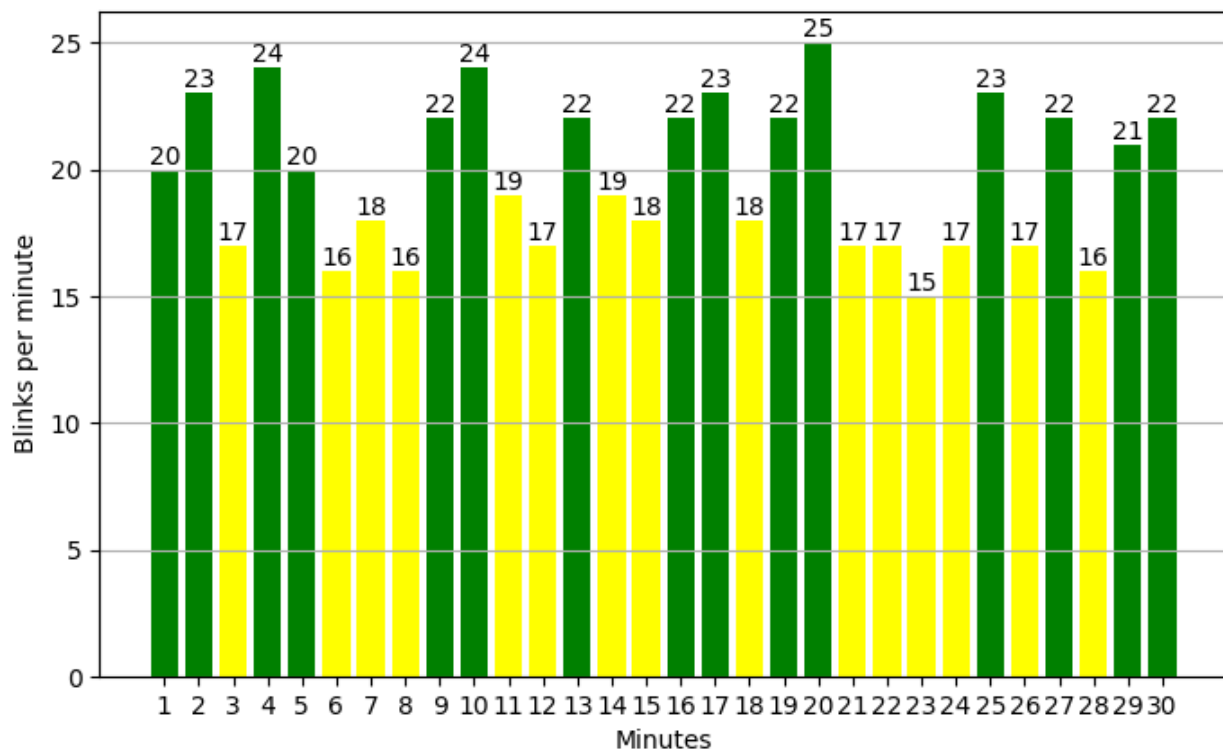


# Тестирование системы

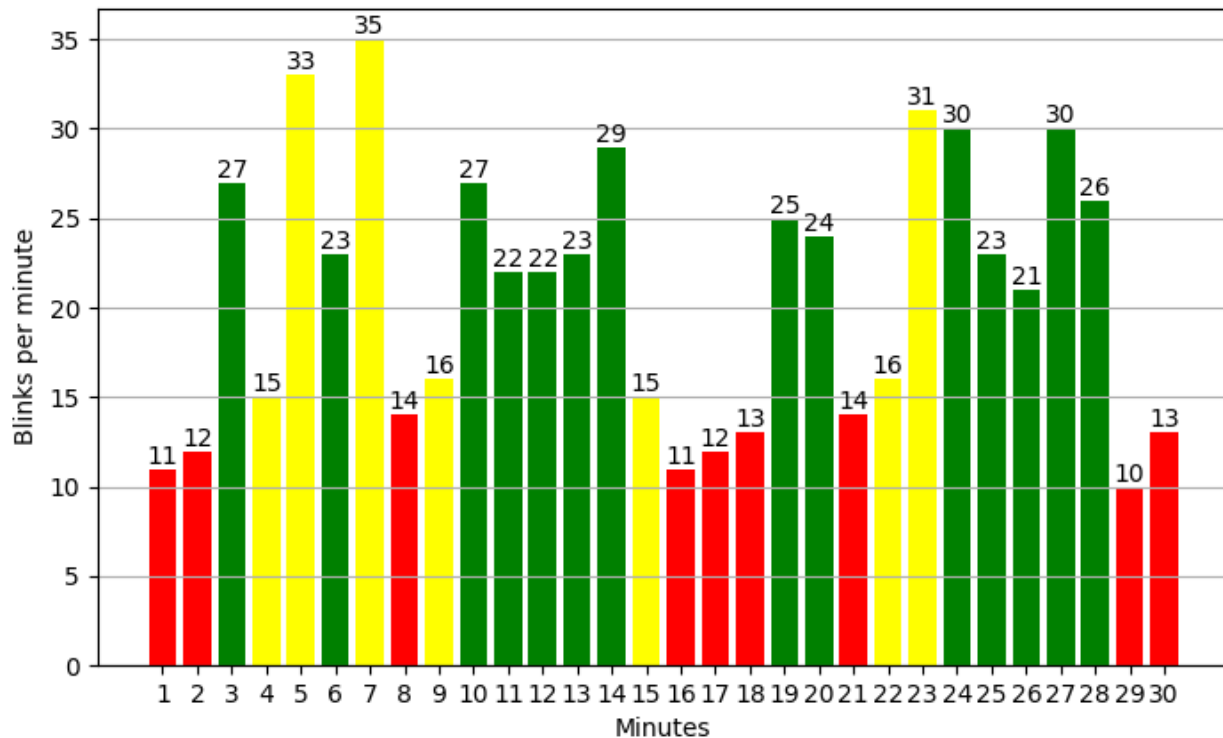


# Результаты тестирования

- На графиках видно как сонливость влияет на количество морганий в минут.



Результаты дневного замера



Результаты вечернего замера

# Ключевые особенности системы

- способность работать с недорогими цветными камерами
- возможность запускать программу даже на непроизводительных устройствах Raspberry Pi, Nvidia Jetson Nano
- отслеживая поворота головы, направления взгляда, частоту и скорость моргания можно фиксировать состояние водителя
- на данный момент идет набор данных для анализа, используя виртуальные симуляторы
- в ближайшее время система будет установлена в тестовый автомобиль

