

## МЕТОД ОЦЕНИВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА ПО РЕАКЦИИ ЗРАЧКА

Краснояров А.А. (ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н. Русак А.В. (ИТМО)

**Введение.** Зрачковая реакция, как индикатор работы центральной нервной системы, позволяет выявлять изменения в когнитивных процессах и физиологических состояниях. В связи с этим разработка алгоритмов машинного обучения для оценки функционального состояния организма человека по реакции зрачка является перспективным направлением исследований.

**Основная часть.** В рамках исследования были использованы видеоданные, полученные в лабораторных условиях, фиксирующие изменение размеров зрачка в ответ на световое воздействие [1, 2]. Данные содержали информацию о движении зрачка, его расположении и изменениях размеров в ответ на световое воздействие. Первичная обработка включала калибровку оборудования и извлечение ключевых признаков, таких как координаты и радиус зрачка. Данные анализировались с использованием алгоритмов машинного обучения и методов компьютерного зрения [3].

Линейная регрессия использовалась для выявления базовых зависимостей, однако её точность оказалась недостаточной. Более эффективными оказались сверточные и рекуррентные нейронные сети, которые позволили учитывать как пространственные, так и временные характеристики изменения зрачковой реакции. Важную роль сыграла предварительная обработка данных, включающая устранение шумов, нормализацию изображений и сегментацию зрачка.

Применение ансамблевых методов, таких как случайный лес и градиентный бустинг, позволило улучшить точность классификации и выявления отклонений в реакции зрачка. Совмещение методов глубокого обучения и традиционных статистических подходов обеспечило наилучшие результаты при анализе данных.

**Выводы.** Исследование показало, что методы машинного обучения обладают высоким потенциалом для оценки функционального состояния организма по реакции зрачка на световое воздействие. Разработанные модели продемонстрировали высокую точность и стабильность, что делает их перспективными для применения на практике.

### Список использованных источников:

1. Петросянц, Д. Г. Технология сбора исходных данных для построения моделей оценки функционального состояния человека по зрачковой реакции на изменение освещенности в решении отдельных задач обеспечения транспортной безопасности / Д. Г. Петросянц, А. М. Ахметвалеев, А. С. Катасев // Компьютерные исследования и моделирование. – 2021. – Т. 13, № 2. – С. 417-427. – DOI 10.20537/2076-7633-2021-13-2-417-427. – EDN KBMUFE.
2. Bogucki A. et al. Machine learning approach for ambient-light-corrected parameters and the Pupil Reactivity score in smartphone-based pupillometry //Frontiers in Neurology. – 2024. – Т. 15. – С. 1363190.
3. Иванов Д. В. Сравнение различных нейронных сетей для распознавания функционального состояния человека с помощью пупиллометрии //ББК 1 А28. – 2023. – С. 75. /Advances in Science and Technology : Сборник статей LIII международной научно-практической конференции, Москва, 15 июня 2023 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Актуальность.РФ", 2023. – 324 р. – ISBN 978-5-605-02402-6. – EDN SALZWY.