

## МЕТОДЫ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРИМЕНЕНИИ VR ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Кучевасов К.И.<sup>1</sup>

Научный руководитель – доцент, доктор медицинских наук, Билый А.М.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Университет ИТМО

[kkkirillk@mail.ru](mailto:kkkirillk@mail.ru)

### Введение.

Виртуальная реальность является перспективным инструментом коррекции функционального состояния благодаря мультисенсорному воздействию. В повседневной деятельности часто выделяются два негативных состояния – монотония и психоэмоциональное напряжение, приводящие к истощению ресурсов организма. Для этих состояний важна своевременная коррекция и профилактика [1, 2]. Основным ограничением существующих подходов остаётся необходимость индивидуализации. Один и тот же сценарий может по-разному воздействовать на пользователей с различными личностными особенностями и текущим состоянием. Поэтому актуальной задачей становится создание VR-приложения, способного адаптировать игровые сценарии под человека на основе его психотипа и объективных физиологических показателей, а также методов машинного обучения.

### Основная часть.

Система реализована в Unity 2021 под автономный шлем Oculus Quest 3 с использованием XR Interaction Toolkit; 3D-контент создаётся в Blender и дополняется ассетами, интерфейс и визуализация данных выполняются через Unity Canvas и TextMeshPro, приложение оптимизируется под Android для запуска непосредственно на устройстве. Для организации биологической обратной связи используется портативная многоканальная система BioRadio, позволяющая регистрировать биосигналы и передавать данные по Bluetooth в реальном времени; для дыхания применяется дополнительный Respiration Kit. В проекте реализован модуль подключения BioRadio, который считывает поток данных и передаёт параметры через глобальный контекст. Персонализация строится на учёте психотипа и субъективной оценки состояния: используются методика САН и метод цветового выбора Люшера–Собчик, а также экспертная система ЭСКАЛ для определения психотипа и подбора сценариев [3, 4]. Нейросетевой блок рассматривается как компонент, который по окнам физиологических данных формирует непрерывную оценку состояния, после чего изменяется VR-среда. В реализованной логике адаптации используется интегральный показатель спокойствия, пересчитываемый регулярно на основе данных BioRadio, и набор правил изменения динамики сцены.

### Выводы.

В ходе исследования была выявлена взаимосвязь между физиологическими показателями пользователя и изменениями его функционального состояния в виртуальной среде. Подход, основанный на сочетании персонализации по психотипу и анализа биосигналов, позволяет оценивать текущий уровень психоэмоциональной напряжённости и монотонии и использовать эту оценку для управляемой настройки параметров VR-среды. Полученные результаты подтверждают, что методы машинного обучения и нейронных сетей могут выступать эффективным инструментом для формирования адаптивных VR-систем коррекции функционального состояния, ориентированных на индивидуальные особенности пользователя, и в перспективе применяться в профилактических и реабилитационных программах.

## Литература

1. Quan W. et al. A Comprehensive Review of Virtual Reality Technology for Cognitive Rehabilitation in Patients with Neurological Conditions // Applied Sciences, 2024.
2. Rundo F., Panerai S., Ferri R., Catania V. Virtual Reality for the Rehabilitation of Acquired Cognitive Disorders: A Narrative Review // Bioengineering, 2024.
3. Патент на полезную модель № 149593 Российская Федерация, МПК G06N 5/00(2006.01) G06Q 50/22 (2012.01) «Экспертная система комплексного анализа личности (ЭСКАЛ)» [Патент] / А.М.Билый; опубл. 10.01.2015 - Бюл. №1.
4. Официальный сайт ЭСКАЛ [Электронный ресурс] URL: [www.эскал.рф](http://www.эскал.рф)