ГБОУ города Москвы школа №1505 «Преображенская»

Структурное подразделение «Пугачевская, 6а»

Нейро-компьютерный интерфейс

Работа выполнена Горячевой Софьей, учащейся 9 «Б» класса

Консультант: Воробьева Е.А.

Москва, 2017

Содержание:

[Введение 2](#_Toc506477766)

[Актуальность: 4](#_Toc506477767)

[Цель: 5](#_Toc506477768)

[Задачи: 5](#_Toc506477769)

[§1 Анатомия и физиология нервной системы человека. 6](#_Toc506477770)

[§1.1 строение нервной системы 6](#_Toc506477771)

[§1.2 Функции нервной системы 9](#_Toc506477772)

[Функции спинного мозга 9](#_Toc506477773)

[Функции головного мозга 10](#_Toc506477774)

[§1.3 Высшая нервная деятельность (ВНД) 13](#_Toc506477775)

[§2 Человек – машина 17](#_Toc506477776)

[§ 2.1 Рецепторы 17](#_Toc506477777)

[§ 2.2 Способы изучения нервной системы 18](#_Toc506477778)

[§3 НКИ 21](#_Toc506477779)

[§3.1 История НКИ 21](#_Toc506477780)

[§3.1 Классификация НКИ 22](#_Toc506477781)

[§3.2 Методика регистрации нерональной активности 24](#_Toc506477782)

[§3.3 Декодирование нейрональной активности 26](#_Toc506477783)

# Введение

Межличностное общение существенно отличается от коммуникации с машиной. При общении с машиной человек использует набор команд, которые машина может выполнить. Общение с другими людьми намного сложнее и интереснее, так как предполагает не только восприятие явной информации, но и анализ жестов, движений, выражения лица. Задача нейро-компьютерного интерфейса – перенести свойства человеческого общения на общение человека с машиной. Одним из путей решения данной задачи является интерпретация сигналов, возникающих в мозгу. Однако существуют две основные проблемы, препятствующие достижению цели. Во-первых, поверхность мозга имеет складчатую форму, что осложняет процесс интерпретации сигналов. Во-вторых, кора мозга, а именно ее «узор», абсолютно индивидуальны, из-за чего расположение некоторых функциональных частей, из которых поступает сигнал, у разных индивидуумов отличается.

Еще в древности человек пытался найти способ заменить поврежденные или отсутствующие конечности. По всему миру люди находят разные типы протезов, возраст некоторых из них насчитывает более 2200 лет. Уже в XVI веке были совершены попытки создания подвижных протезов. Так, в 1504 году в Баден-Вюнтерберге один кузнец смастерил руку с четырьмя подвижными пальцами, а в 1564 году французский хирург Амбруаз Паре смоделировал подвижные протезы рук и ног, а также изобрел первые протезы глазных яблок. В XVII веке произошли значительные усовершенствования механических протезов. Они стали более практичны в использовании и выглядели более эстетично. Принцип таких протезов используется и в наше время, однако сейчас используются другие материалы.

Помимо протезов, заменяющих отсутствующие конечности, существуют устройства, протезирующие или способствующие нормальной работе внутренних органов: кардиостимуляторы, искусственные хрящи, сосудистые стены, жесткие структуры для суставов и костей. Однако такие хирургические протезы появились только в конце XX века. Следующий этап развития протезов – «интеллектуальные» протезы, эндо протезы и киберпротезы. такие протезы существенно отличаются от их предшественников, так как они непосредственно связаны с нервной системой или мышцами носителя.

На сегодняшний день технологии нейро-компьютерного интерфейса (НКИ) способны повлиять на образ жизни многих людей с ограниченными возможностями. Существует несколько систем классификации НКИ. Функциональная классификация выделяет:

1. моторные
2. сенсорные
3. сенсомоторные, или двунаправленные
4. когнитивные НКИ
5. мозгосети.

Моторные НКИ воспроизводят движения конечностей, а также осуществляют управление движением моторизированного кресла. Сенсорные НКИ вызывают ощущения, а сенсомоторные НКИ одновременно выполняют функции сенсорных и моторных НКИ. Когнитивные НКИ работают в области высшей нервной деятельности, они улучшают такие функции, как память, внимание и принятие решений. Мозгосети – это НКИ, включающие несколько участников. Также принято классифицировать НКИ по степени инвазивности (степень внедрения во внутреннюю среду организма). Выделяют инвазивные и неинвазивные НКИ. Инвазивные НКИ небезопасны: для них требуется трепанация черепа, позволяющая ввести электроды в мозг или поместить на его поверхность. Использование неинвазивных НКИ незатруднительно. Например, ЭЭГ- электроды смачиваются электродной пастой и накладываются на поверхность головы. Так же существует классификация НКИ, основанная на области мозга, в которой записывается активность.

## Актуальность:

Так как данная технология достаточно новая и находится в стадии активного развития, то изучение этой темы может привлечь интерес нового поколения, что будет способствовать появлению новых идей ее 5дальнейшего развития и использования. Изучение данной темы позволяет ознакомиться с начальным этапом современной технологии, которая имеет широкий спектр применения. Так же развитие данной технологии может кардинально изменить образ жизни многих людей, особенно людей с ограниченными возможностями.

## Цель:

Целью данной работы является изучение основных принципов работы нейро-компьютерного интерфейса, а так же определить факторы, влияющие на развитие данной технологии.

## Задачи:

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. поиск источников информации по теме
2. изучение информации в найденной литературе
3. обобщение и структурирование полученных знаний

Список литературы

1. А.Е. Хомутов, С.Н. Кульба «Анатомия центральной нервной системы»
2. М. В. Пивоварчик «Анатомия и физиология центральной нервной системы»
3. Высшая нервная деятельность и сенсорные системы : учеб. пособие / Б. С. Осипов, Е. В. Пономарева ; Российский гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград : Изд-во Российского гос. ун-та, 2006. - 139 с. : ил.; 21 cм.; ISBN 5-88874-704-1
4. В.М. Смирнов, С.М. Будылина «Физиология сенсорных систем и высшая нервная деятелность»: учебное пособиедля студентов высш. учеб. заведений
5. Наука и инновации в медицине. Научно-практический рецензируемый журнал. Учредитель и издатель — ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет». Главный редактор — Г.П. Котельников,академик РАН, профессор (Самара, Россия)