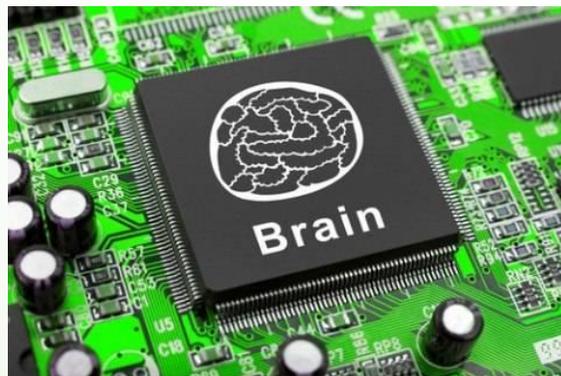




НЕЙРОТЕХНОЛОГИИ: *ЧТО ЭТО? ЗАЧЕМ ЭТО?*

**«СЕГОДНЯ НЕЙРОНАУКИ И НЕЙРОТЕХНОЛОГИИ СТАНОВЯТСЯ ЛОКОМОТИВОМ,
НАПРАВЛЕНИЕМ НОМЕР ОДИН»**



«СКОРЕЕ ЭТО ВОЗРОЖДЕНИЕ ВСЕГО, А НЕ НАЧАЛО НОВОГО ПУТИ»

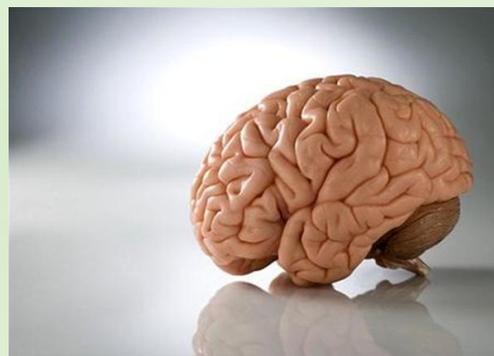


**«НЕЙРОТЕХНОЛОГИИ ДОЛЖНЫ ВЫЙТИ ИЗ
ЛАБОРАТОРИИ В ЖИЗНЬ»**

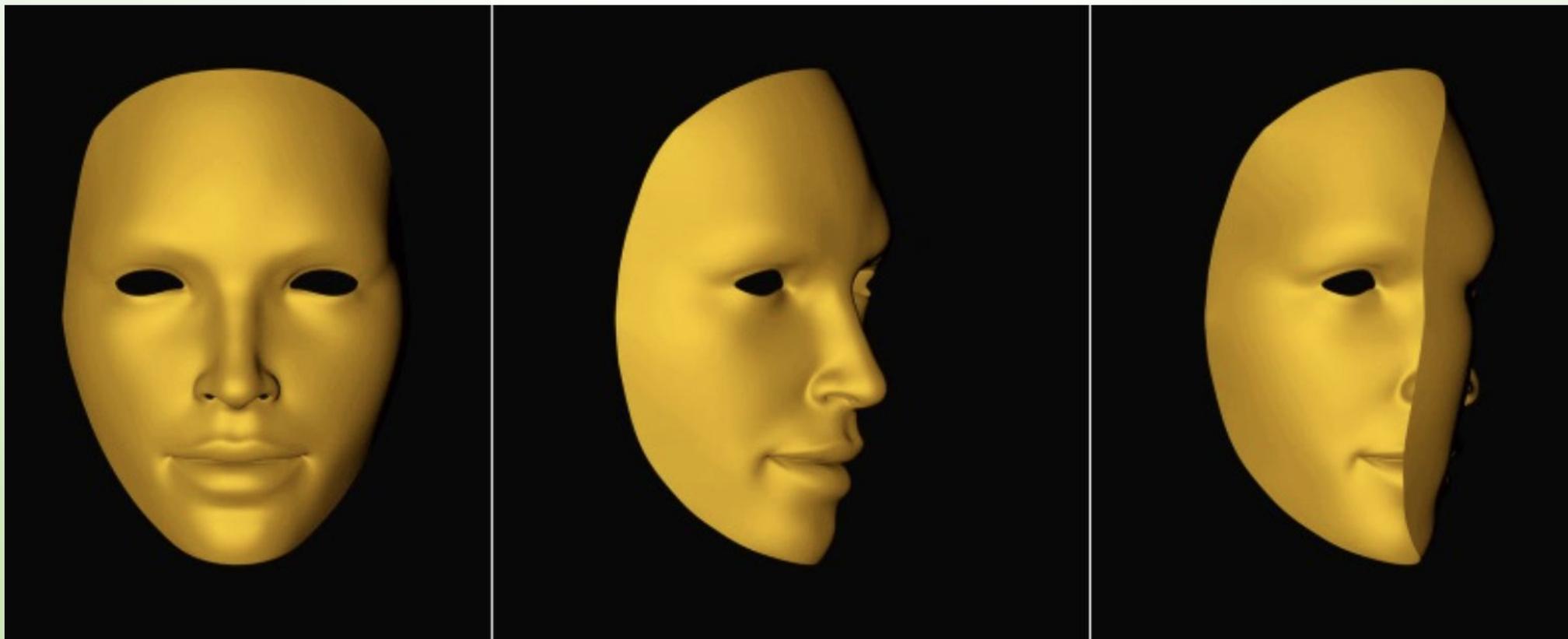


ТАИНСТВЕННЫЙ ОРГАН НАШЕГО ТЕЛА

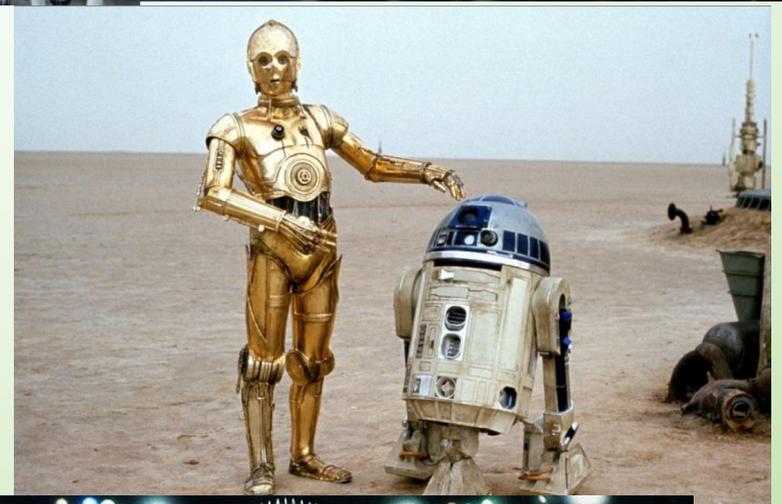
- МОЗГ ЗАНИМАЕТ ОКОЛО ДВУХ ПРОЦЕНТОВ ОТ МАССЫ ТЕЛА, ХОТЯ ПРИ ЭТОМ ПОТРЕБЛЯЕТ ПОЧТИ ДВАДЦАТЬ ПРОЦЕНТОВ КИСЛОРОДА, ПОЛУЧАЕМОГО ЛЁГКИМИ.
- ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕГО ВОЗДУХОМ ОДНОВРЕМЕННО РАБОТАЮТ ТРИ БОЛЬШИЕ АРТЕРИИ.
- МОЗГ ВПОЛНЕ МОЖНО НАЗВАТЬ СФОРМИРОВАВШИМСЯ УЖЕ К СЕМИ ГОДАМ. В СВЯЗИ С ЕГО СТАНОВЛЕНИЕМ В ЭТОМ ВОЗРАСТЕ ТРЕБУЕТСЯ БОЛЬШЕ ЭНЕРГИИ И ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ, ЧЕМ В ЗРЕЛОМ.
- СУЩЕСТВУЮТ РАЗЛИЧИЯ ОБЪЕМА МОЗГА У ОБОИХ ПОЛОВ (МУЖЧИН И ЖЕНЩИН), НО НА СПОСОБНОСТИ И РАЗВИТИЕ ИНТЕЛЛЕКТА ЭТО НИКАК НЕ ВЛИЯЕТ.
- САМ МОЗГ НЕ ИСПЫТЫВАЕТ БОЛИ, ЕЁ ЧУВСТВУЕТ ТОЛЬКО ПОВЕРХНОСТНОСТЬ.
- ГОЛОВНОЙ МОЗГ СОСТОИТ ИЗ 100 МЛРД. НЕЙРОНОВ И НЕ НАШЛИ ЕЩЁ СПОСОБА УЗНАТЬ, КАКОЕ ЖЕ ИХ КОЛИЧЕСТВО АКТИВНО.
- С АНАЛИТИЧЕСКИМ СКЛАДОМ УМА РОЖДАЮТСЯ НЕ МНОГИЕ, А ВОТ АНАЛИТИЧЕСКИЕ СПОСОБНОСТИ ИМЕЕТ КАЖДЫЙ ЧЕЛОВЕК.
- МОЗГ - ЭТО ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КЛЕТОК И СИНАПСОВ. КОГДА ЭТИ СВЯЗИ РУШАТСЯ, ТО СООТВЕТСТВЕННО ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МОЗГА ТОЖЕ ДАЕТ СБОЙ. ДАЖЕ ЕСЛИ КЛЕТКИ ЕЩЁ СПОСОБНЫ РАБОТАТЬ. ПРИ РАЗРЫВЕ ДАННЫХ СВЯЗЕЙ, МЕНЯЕТСЯ ВСЕ, МИРОВОСПРИЯТИЕ, ПОНИМАНИЕ ПРОИСХОДЯЩЕГО, РЕФЛЕКСЫ И РЕАКЦИИ.



ВРАЩАЮЩАЯСЯ МАСКА



ЧТО ВЫ ЗНАЕТЕ О НЕЙРОТЕХНОЛОГИЯХ?



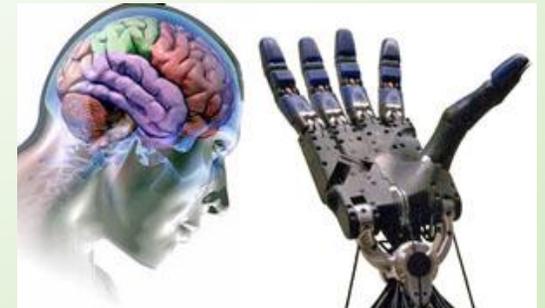
ФИНАНСИРОВАНИЕ / НЕЙРОНАУКА

- ДЕКАБРЬ 2012 - SCIENCE ОПУБЛИКОВАЛ СПИСОК ИЗ 10 САМЫХ ВАЖНЫХ НАУЧНЫХ ПРОРЫВОВ 2012 ГОДА: НАРЯДУ С БОЗОНОМ ХИГГСА, НЕКОДИРУЮЩЕЙ ЧАСТЬЮ ГЕНОМА ЧЕЛОВЕКА, ПОСАДКИ АВТОМАТА НА МАРС И ДР - ТЕХНОЛОГИЯ «ИНТЕРФЕЙС МОЗГ-КОМПЬЮТЕР», «НЕЙРОИНТЕРФЕЙСЫ»
- МАРТ 2013 ЕВРОКОМИССИЯ ВЫДАЛА ГРАНТ «ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО» НА ПРОЕКТ «HUMAN BRAIN PROJECT» - 1,3 МЛРД ЕВРО.
- АПРЕЛЬ 2013 ОБАМА ОБЪЯВИЛ О ЗАПУСКЕ НОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СТРОЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПОД НАЗВАНИЕМ BRAIN INITIATIVE - 3 МЛРД \$US.
- 2014 - 2015 КИТАЙ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОГРАММЫ «ПОНИМАНИЕ МОЗГА» С ВОЗМОЖНЫМ ФИНАНСИРОВАНИЕМ 11 МЛРД US\$ НА 10 ЛЕТ
- 2013 - 2015 НАУЧНЫЕ ФОНДЫ РОССИИ^ФПИ, СКОЛКОВО, ФЦП, РФФИ, РФНФ, МИНПРОМТОРГ, МИНОБР, МИНЗДРАВ.

НЕЙРОТЕХНОЛОГИИ



- **ГРУППА I. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ**
- **ГРУППА II. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА, РЕАЛИЗУЮЩИЕ АЛГОРИТМЫ НЕЙРОВЫЧИСЛЕНИЙ**
- **ГРУППА III. ПРОДУКТЫ СОЦИАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**
- **ГРУППА IV. СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫМ МНЕНИЕМ**



НЕЙРОНЕТ



Интерфейсы мозг-компьютер – прямая коммуникация

ИНТЕРНЕТ ЛЮДЕЙ

Интерфейсы между естественным и искусственным разумом

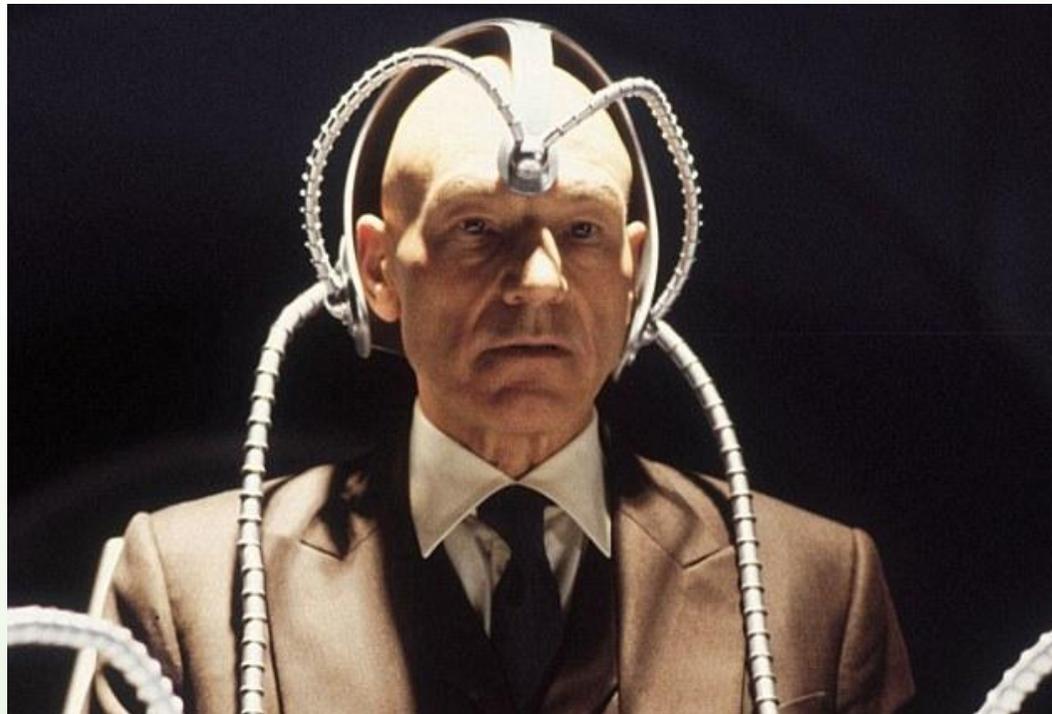
Интерфейсы между естественным и искусственным разумом

Искусственные агенты – поддерживают и инициируют коммуникацию

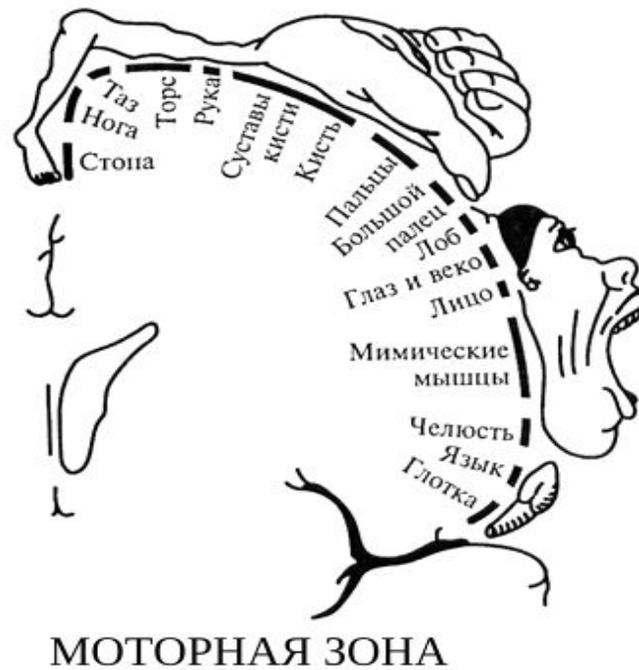
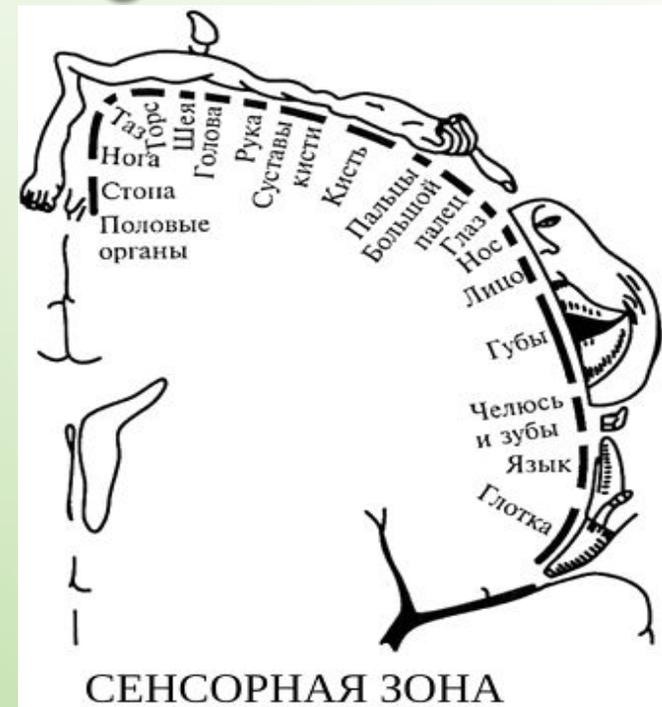
ИНТЕРНЕТ ИСКУССТВЕННЫХ АГЕНТОВ

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

Искусственные объекты

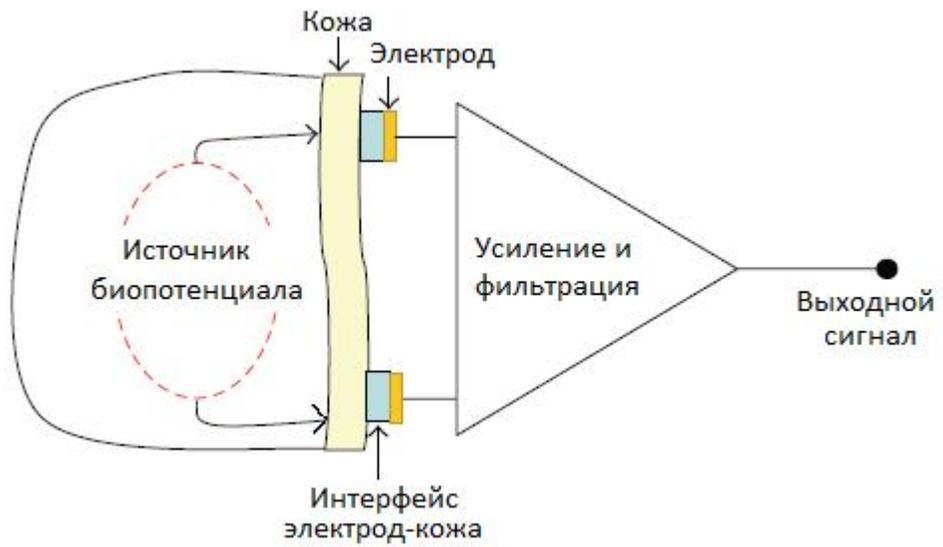


ИНТЕРФЕЙС МОЗГ-КОМПЬЮТЕР – ЭТО ТЕХНОЛОГИЯ, ПОЗВОЛЯЮЩАЯ ЧЕЛОВЕКУ НАУЧИТЬСЯ УПРАВЛЯТЬ ВНЕШНИМИ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ БЕЗ МЫШЕЧНЫХ УСИЛИЙ, НАПРЯМУЮ ОТ МОЗГА, ТОЛЬКО НА ОСНОВЕ РЕГИСТРАЦИИ И РАСШИФРОВКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА.



- альфа (α) - волны, с частотами в диапазоне от 8 Гц до 13 Гц, могут быть измерены с затылочной области мозга бодрствующего человека при закрытых глазах. Активность альфа-волн в нормальном состоянии исчезает при концентрации внимания (счет в уме, стресс, открытие глаз);
- бета (β) - волны, находятся в диапазоне от 13 Гц до 30 Гц, обнаруживаются на фронтальной и теменной доле, бета-активность обычно считается нормальным ритмом и доминантным для возбужденных, обеспокоенных пациентов или просто для открывших глаза;
- дельта (δ) - волны, с частотами от 0,5 Гц до 4 Гц, обнаруживаются у младенцев и спящих взрослых, а также могут являться индикатором повреждений мозга;
- тета (θ) - волны, с частотами в диапазоне от 4 Гц до 8 Гц, обнаруживаются у детей и спящих взрослых, тета активность наблюдается при дремоте и на определенных стадиях сна, является аномальной для бодрствующих взрослых, но совершенно нормальна для детей до 13 лет;
- гамма (γ) - волны, с частотами выше 30 Гц, относятся к состоянию активного процесса обработки информации корой головного мозга.

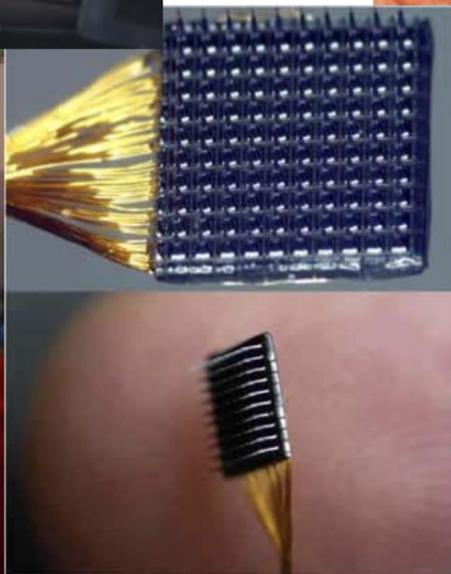
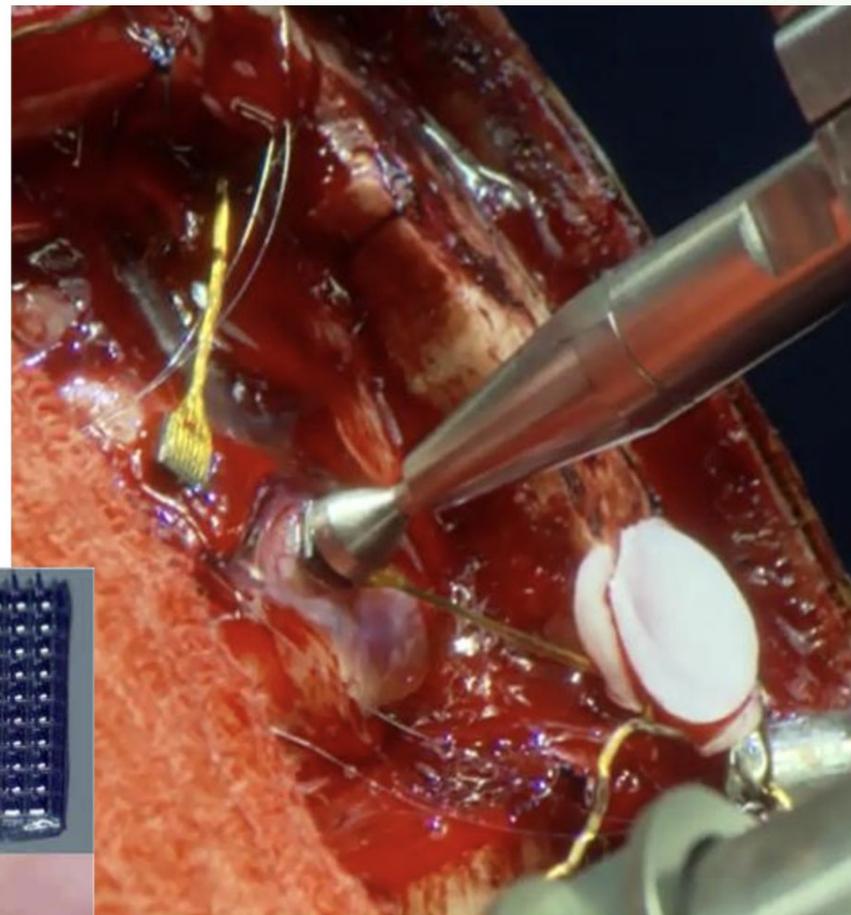
НЕИНВАЗИВНЫЙ МКИ



НЕИНВАЗИВНЫЙ МКИ



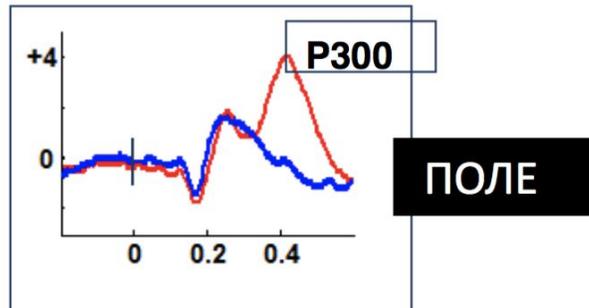
ИНВАЗИВНЫЙ МКИ



ДВА СПОСОБА ПРОВОКАЦИИ И ВЫДЕЛЕНИЯ В ЭЭГ ПРИЗНАКОВ НАМЕРЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Изменения в ЭЭГ в связи с фокусом внимания на внешние объекты

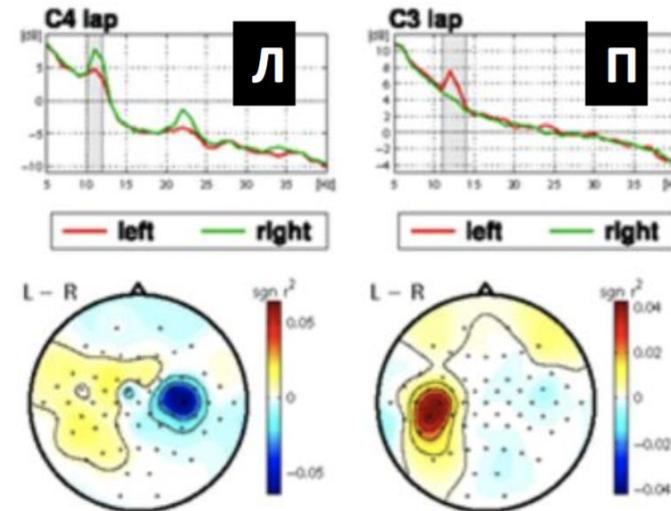
в д р П а в р О н ф г Л в ы р Е п в м г



ИМК-коммуникаторы

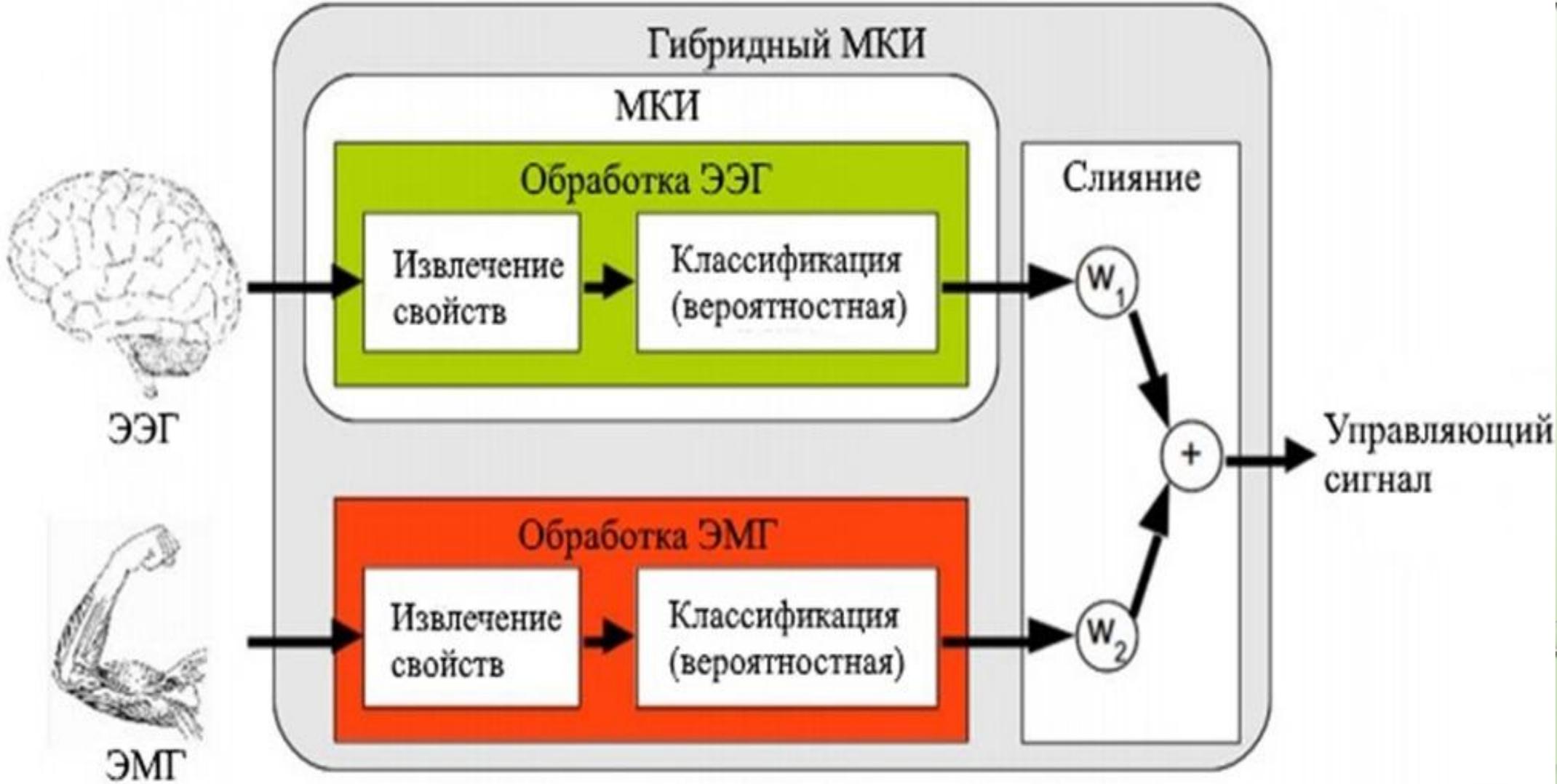
Изменения в ЭЭГ в связи с фокусом внимания на внутренние образы

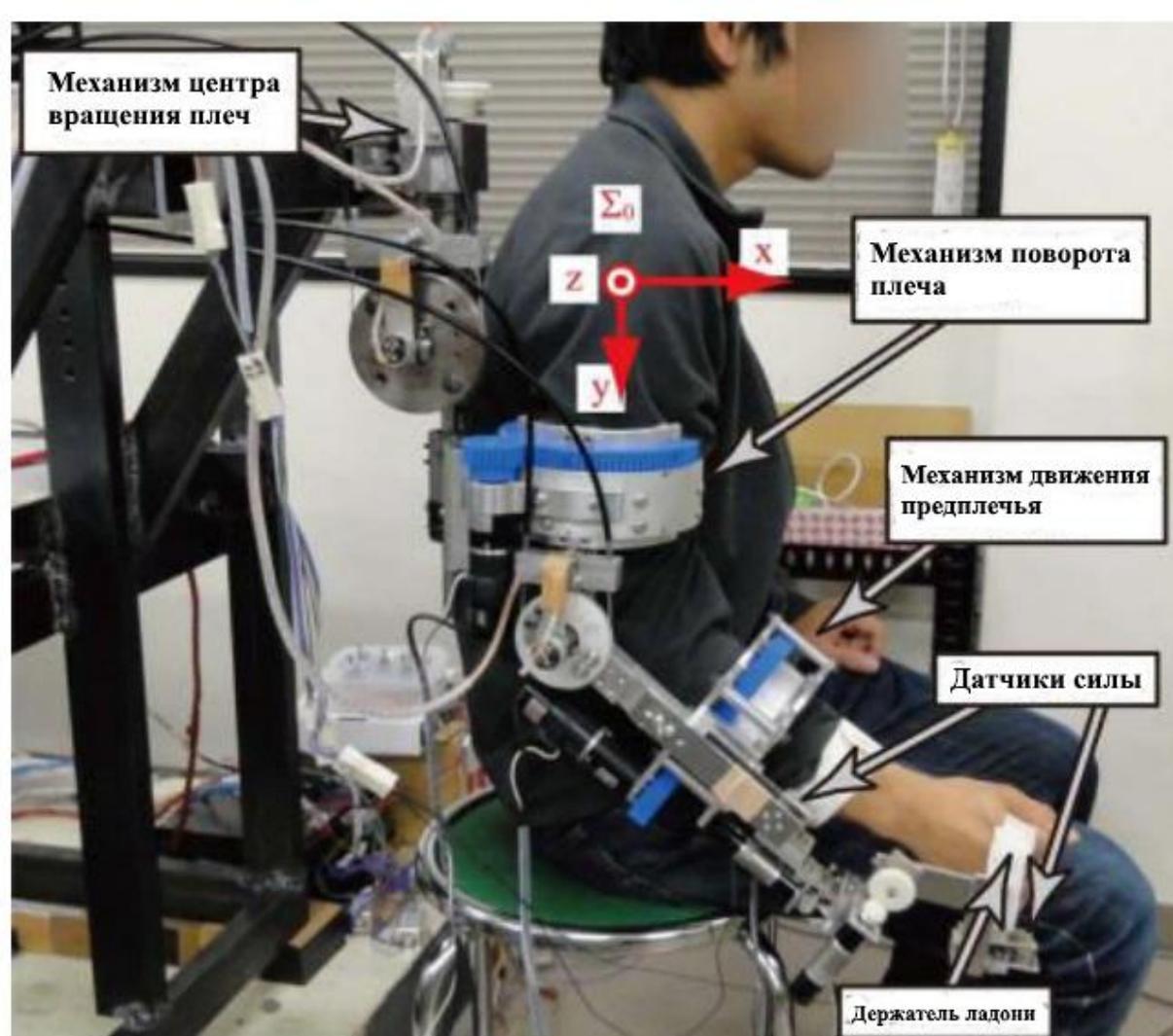
Сжимаю левую кисть.... правую



ИМК-тренажеры

ГИБРИДНЫЙ МКИ





РОБОТ SUEFUL-7

Если робот делал неверное предположение о намерении человека и выполнял ошибочные вспомогательные действия, пользователь сигнализировал об этом, оказывая сопротивление через физическое усилие. Генерируемая в этот момент мышечная активность считывалась посредством ЭМГ электродов и использовалась в качестве корректирующего инструмента: если пользователь не оказывал сопротивления – робот продолжал осуществлять поддержку, в противном случае – производилась переоценка намерения оператора о типе совершаемого движения и вспомогательный алгоритм изменялся.

ВАРИАНТЫ ПРАКТИЧЕСКИХ РЕАЛИЗАЦИЙ ИМК В МЕДИЦИНЕ И ИНДУСТРИИ: НЕЙРОКОММУНИКАТОРЫ

Место неподвижного пациента, оборудованное Нейрокоммуникатором

- Управление прикроватным манипулятором
- Нажимание кнопок пультов управления по намерению



Рабочее место человека-оператора, оборудованное Нейрокоммуникатором

- Автоматическая коррекция решений оператора на основе анализа эмоционально-аффективной сферы с обратной связью
- Опережающие действия



ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИЙ ИМК

Проблемные задачи

1. Создание ИМК замкнутого типа (технологии сенсорного и внесенсорного ввода обратной информации в мозг человека.
2. Разработка высоко производительных адаптивных алгоритмов распознавания ЭЭГ-образов «намерений» человека.
3. Создание языка макросов в контуре «Мозг-Компьютер-Мозг» или «Мозг-Робот-Мозг»

мозгом и средой

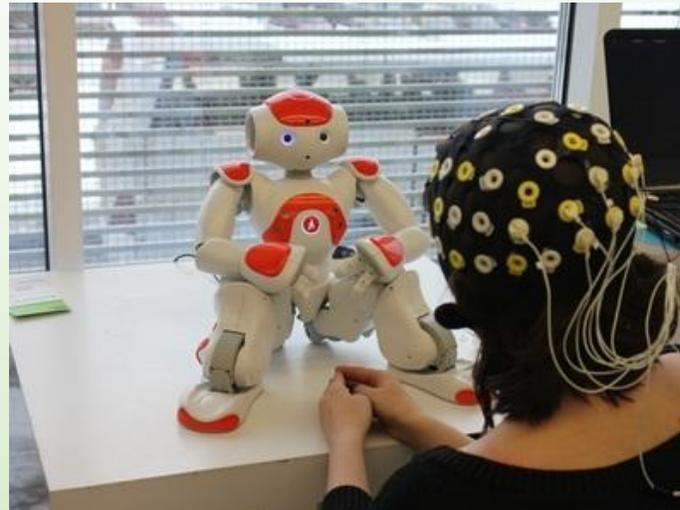
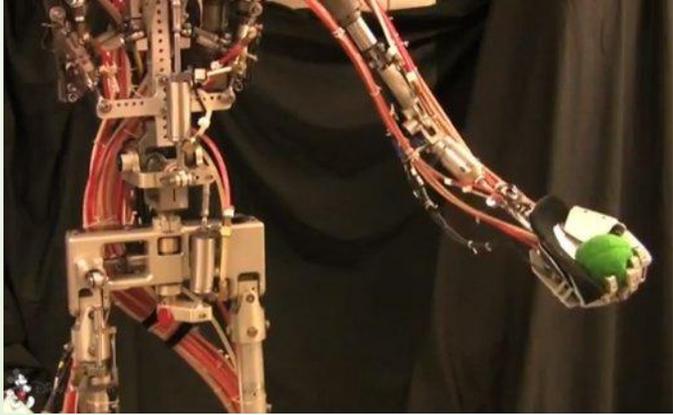
ПРАГМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИЙ ИМК: ИМК В МЕДИЦИНЕ



ПРАГМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИЙ ИМК: ИМК - НЕЙРОЭРГОНОМИКА

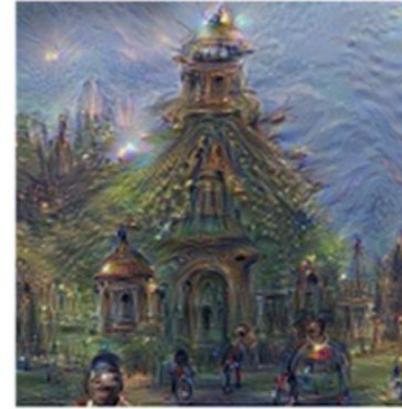
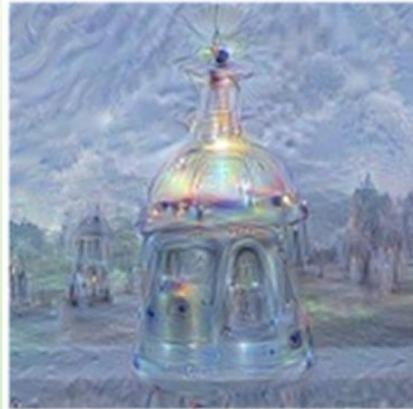
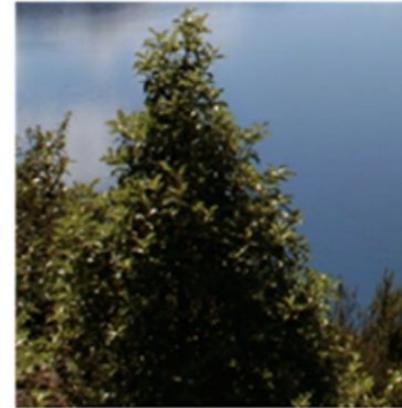
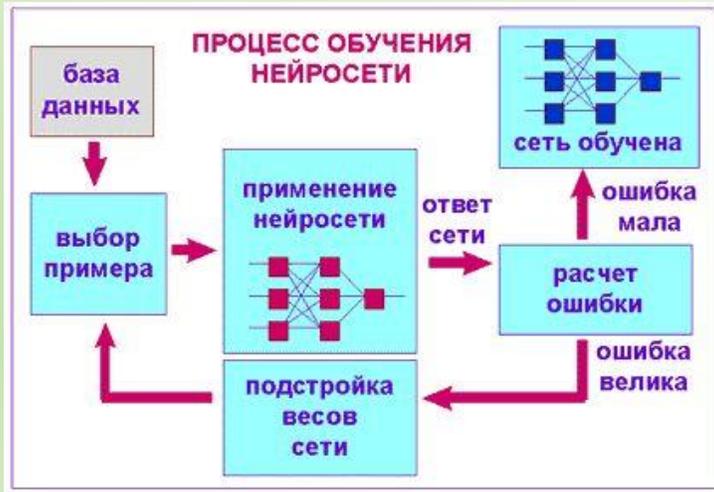


ГРУППА I. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ



ГРУППА II. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА, РЕАЛИЗУЮЩИЕ АЛГОРИТМЫ НЕЙРОВЫЧИСЛЕНИЙ

- НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ПАКЕТЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ И ОБРАЗОВ
- ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ, РЕАЛИЗУЮЩИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

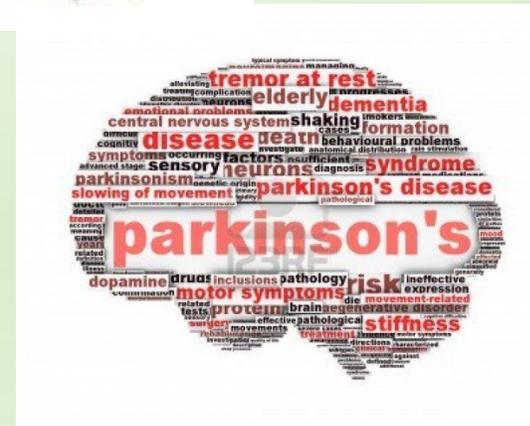
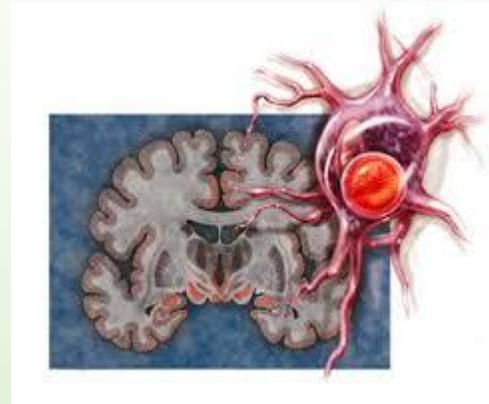
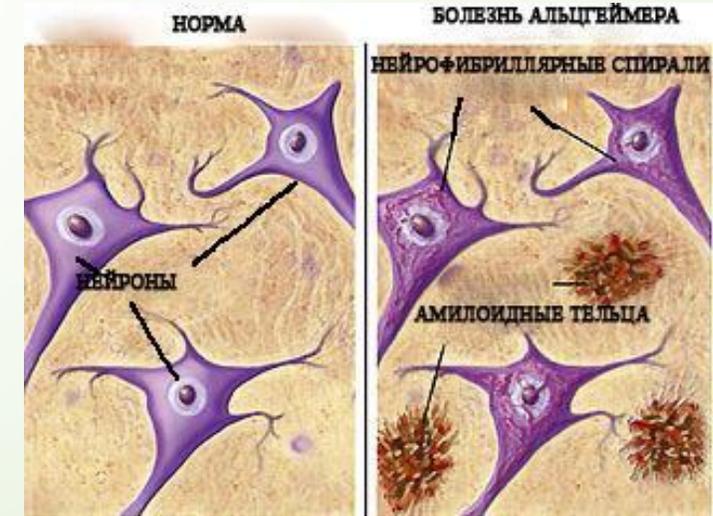






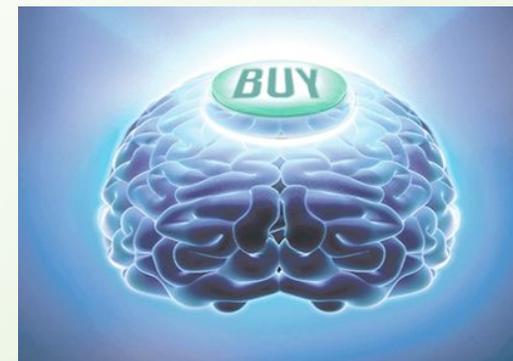
ГРУППА III. ПРОДУКТЫ СОЦИАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

- «ПРОФИЛАКТИКА» СТАРЕНИЯ;
- ЛЕЧЕНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ;
- ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ И НЕОБРАТИМЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ГОЛОВНОМ И СПИННОМ МОЗГЕ ПРИ РЯДЕ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ;
- УЛУЧШЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ РЯДА ОСТРЫХ И ХРОНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ГОЛОВНОГО И СПИННОГО МОЗГА В ГРУППАХ «ВЫСОКОГО РИСКА».



ГРУППА IV. СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫМ МНЕНИЕМ

- ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ПОКУПАТЕЛЬСКИХ СТИМУЛОВ;
- ИЗУЧЕНИЕ ПАМЯТИ, РЕЧИ, ЭМОЦИЙ, ВОЗНИКНОВЕНИЯ АССОЦИАЦИЙ, ВЛИЯНИЯ ПОДСОЗНАНИЯ, ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА В ПРИЛОЖЕНИИ К ЕГО КОММЕРЧЕСКОМУ ПОВЕДЕНИЮ;
- АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ КОММЕРЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА.



преграды



ни не знают,
почему они
покупают



они не знают, что
они не знают,
почему они
покупают



но они думают,
что они знают,
почему они
покупают



и они с
удовольствием
расскажут вам, если
вы спросите их

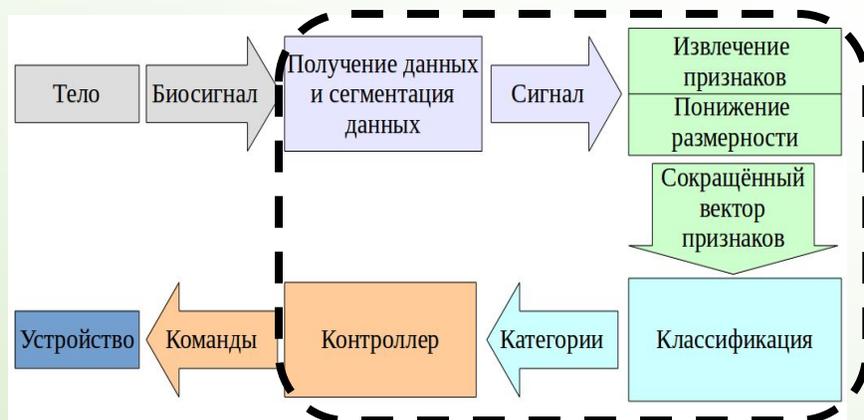
© 2015, Neupirend

ШПАРГАЛКА ПО НЕЙРОМАРКЕТИНГУ

- 👁️ Используйте визуальные образы
- ☀️ Работайте с контрастами
- ⚙️ Все самое важное - в конце и в начале
- 😊 Эмоции - ключ к успеху
- 🖋️ Чем проще, тем лучше
- 🎯 Только конкретика, никаких абстракций
- 👤 Переходим на личности

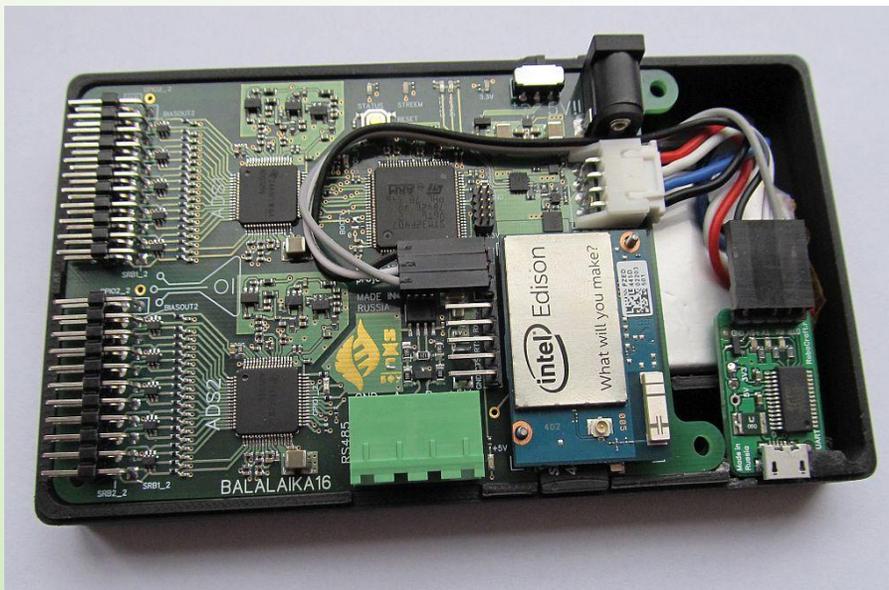
НЕЙРОМАРКЕТИНГ



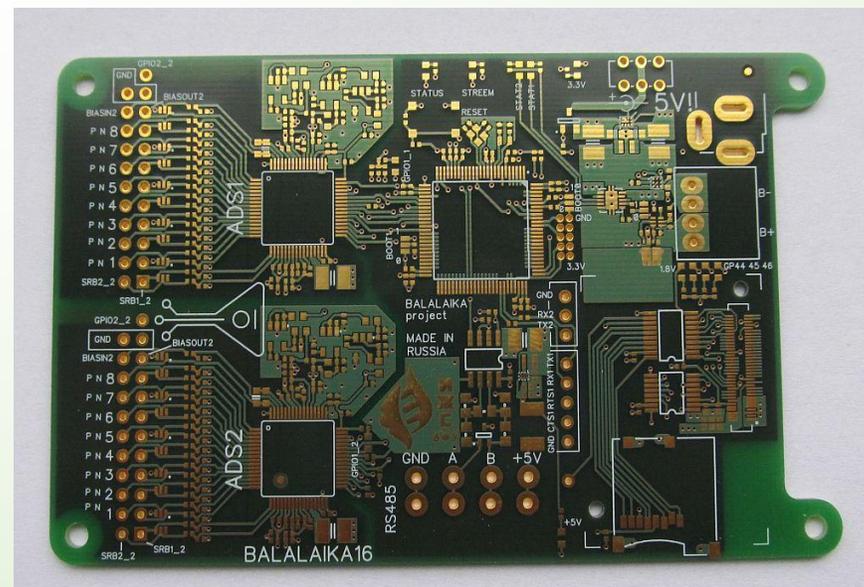


- 16 каналов для снятия электрофизиологических сигналов;
- Передача данных по Wi-Fi/Bluetooth/UART с возможностью записи на SD карту;
- Возможность подключения дополнительных датчиков для
 - Измерения пульсовой волны (фотоплетизмограмма);
 - Двигательной активности (акселерометры);
 - Измерения температуры.





*Нейроустройство в сборе.
Головное устройство плюс Intel
Edison.*



*Печатная плата головного
устройства.*



Балтийский
федеральный университет
имени Иммануила



УПРАВЛЕНИЕ ЭКЗОПРОТЕЗНОЙ КОНСТРУКЦИЕЙ - ИСПЫТАНИЯ



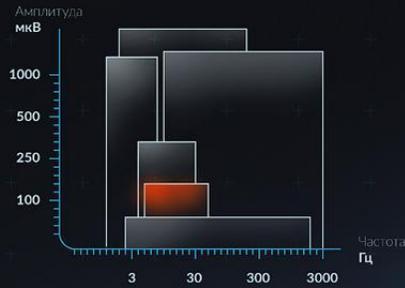


Области применения результатов выполнения работ:

- 1. Реабилитационная медицина.*
- 2. Производство полностью автоматизированных отечественных инвалидных колясок.*
- 3. Нейроразвлечения/нейромаркетинг/нейрообразование.*



СРАВНИТЕЛЬНЫЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ
БИОЛОГИЧЕСКИХ
СИГНАЛОВ ПО
АМПЛИТУДЕ И
ЧАСТОТЕ



ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО ЧАСТЕЙ ТЕЛА
В СЕНСОРНОЙ (А) И МОТОРНОЙ (Б)
ЗОНАХ КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ
ЧЕЛОВЕКА.



- А** поперечный срез полушария, проходящий через постцентральную извилину
- Б** поперечный срез полушария, проходящий через прецентральную извилину

БОЛЬШИЕ
ПОЛУШАРИЯ
ГОЛОВНОГО
МОЗГА



- А** Разделение полушарий мозга на доли.

Лобная доля Центральная борозда
Латеральная борозда Височная Затылочная Теменная

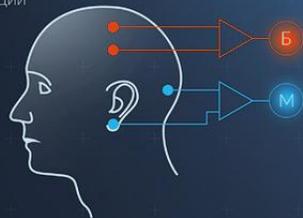
Соматосенсорная область
Моторная кора
Зона Брока
Обонятельная луковица
Первичная слуховая область
Зона Вернике
Первичная зрительная область



- Б** Функциональные области коры больших полушарий

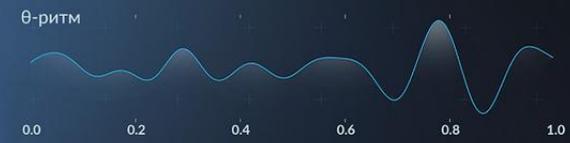
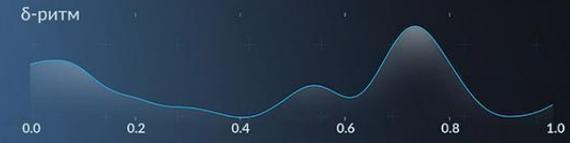
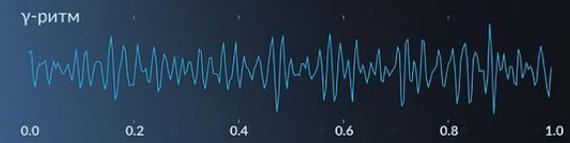
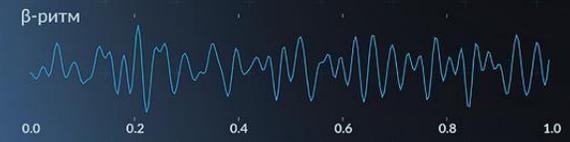
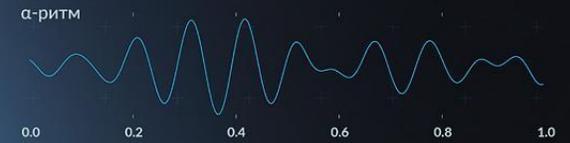
МОНОПОЛЯРНЫЙ (М)
И БИПОЛЯРНЫЙ (Б)
СПОСОБЫ РЕГИСТРАЦИИ

ЯНКИ И КОМПЛЕКСНОЕ ЦИФРОВОЕ



ПРИМЕРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ
СТАНДАРТНЫХ РИТМОВ ЭЭГ.

- полоса частот,
- средняя амплитуда
- бласти отведения



The background is a light green gradient with several realistic water droplets of various sizes scattered across it. The droplets have highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance. The text is centered in the upper half of the image.

**БЛАГОДАРЮ ЗА
ВНИМАНИЕ!**

nnshusharina@gmail.com