

ИНСТИТУТ
БИОИНФОРМАТИКИ

Statistical analysis of neural spike trains for estimation of functional differences in subcortical structures of human brain

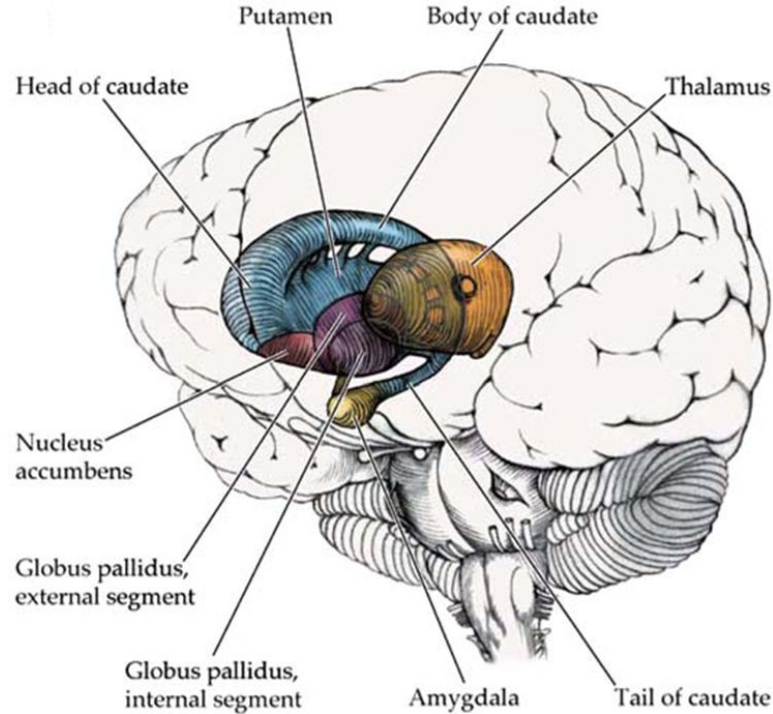
Студент: Мыров Владислав

Руководитель: Седов Алексей

Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН
лаборатория клеточной нейрофизиологии человека

Подкорковые структуры участвуют в формировании всех поведенческих реакций человека

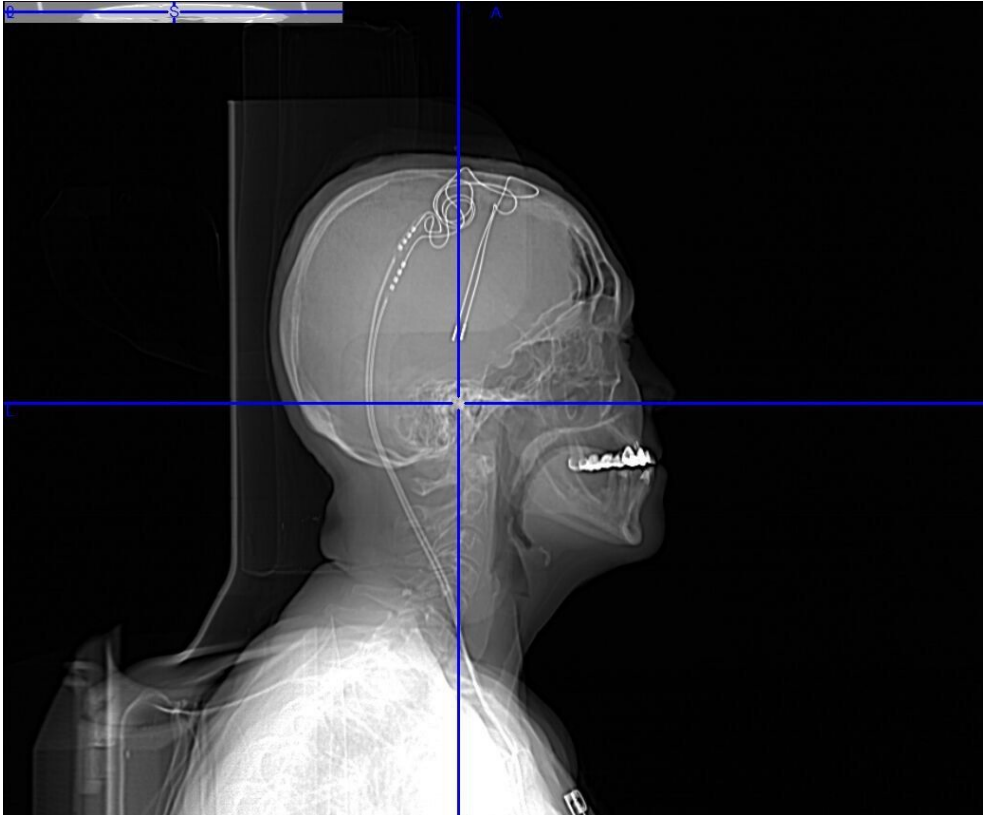
COGNITION



EMOTION

MOTOR CONTROL

Глубокая стимуляция мозга

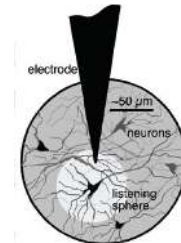
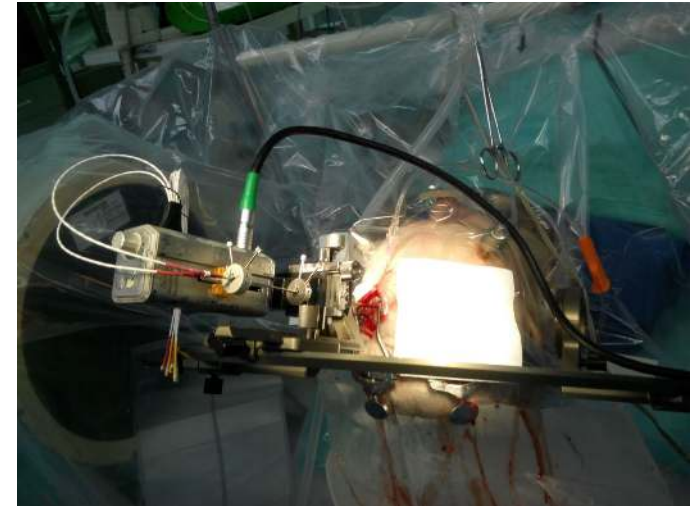


- Болезнь паркинсона
- Дистонические расстройства
- Хронические боли
- Депрессия и обсессивно-компульсивное расстройство

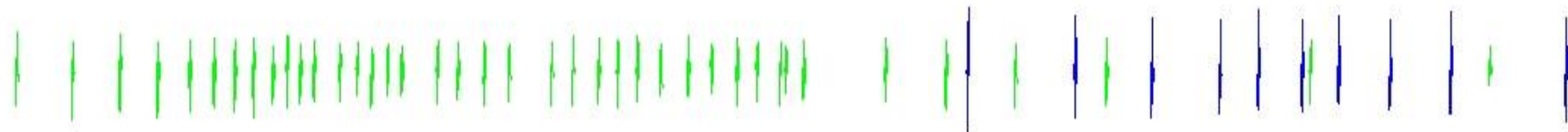
Задача

- 1) Собрать данные по нейронной активности субталамического ядра пациентов
- 2) Подготовить данные к статистическому анализу
- 3) Реализовать расчет статистических характеристик нейронной активности
- 4) Обработать имеющиеся данные
- 5) Найти различия и построить разделяющие модели

Микроэлектродная регистрация активности нейронов мозга человека в ходе стереотаксической операции



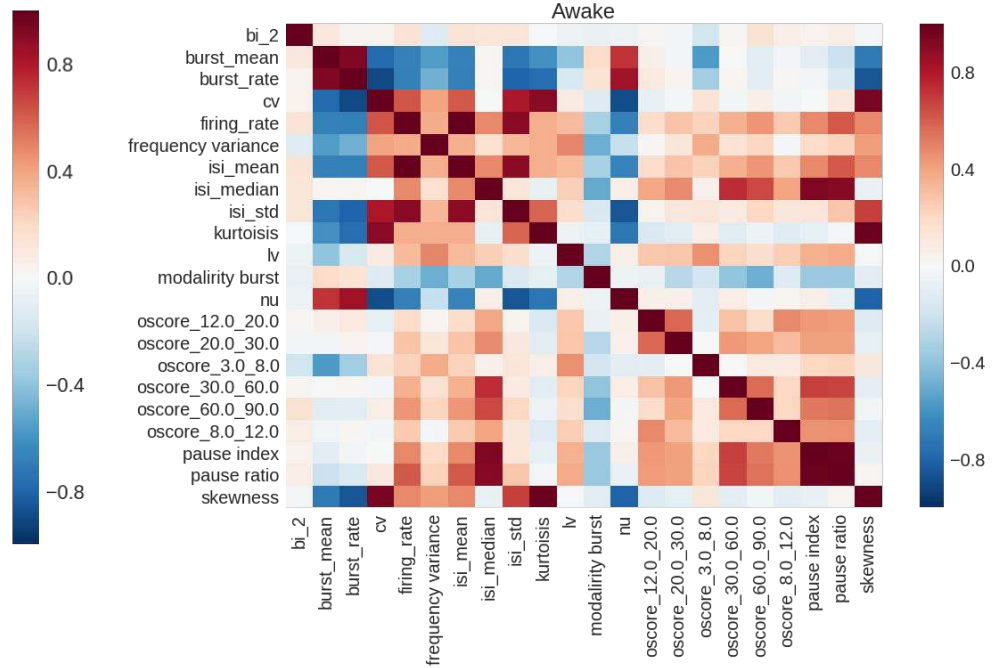
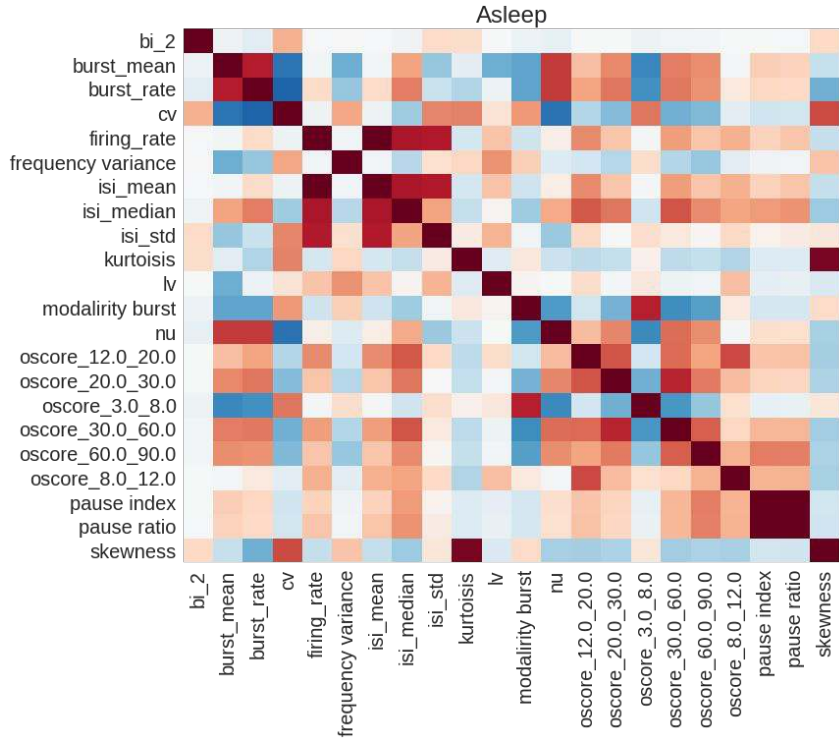
Дискриминация нейронной активности



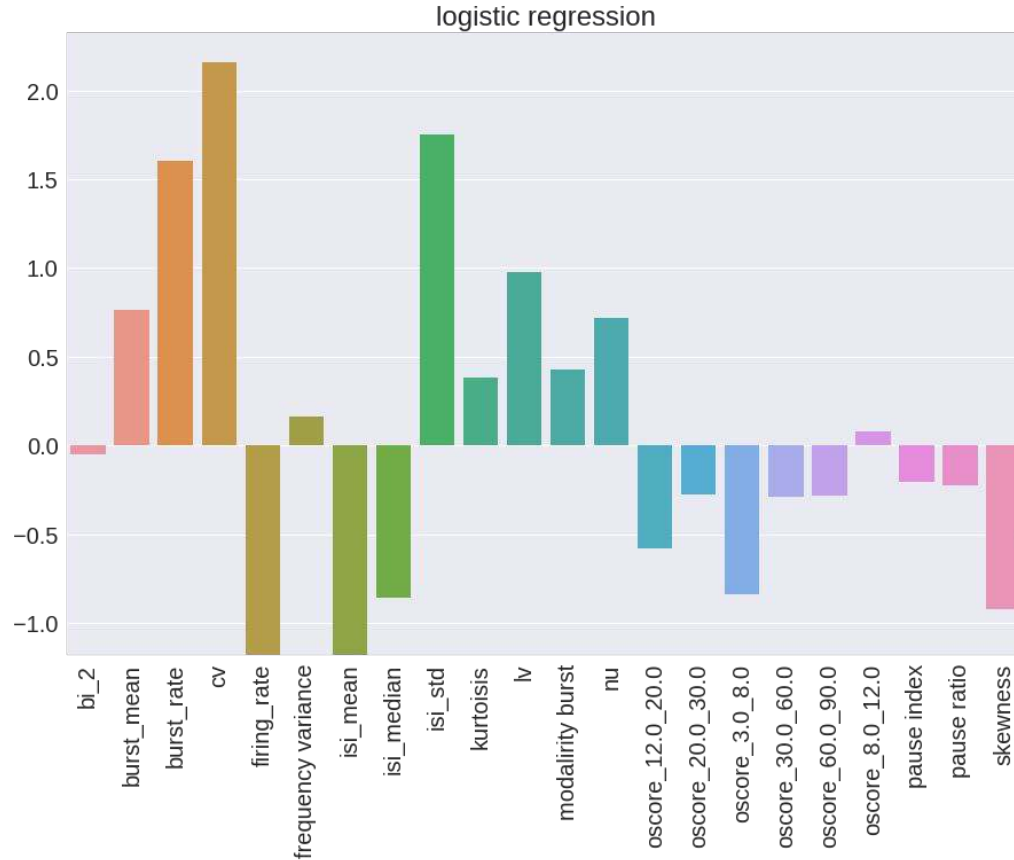
Считаем характеристики

1. Статистики ISI
2. Индексы пачечности (burst index, B_2 , burst by mean)
3. Коэффициент вариации, локальная вариация
4. Oscillation score
5. Специфичные статистики нейрофизиологии

Корреляция параметров



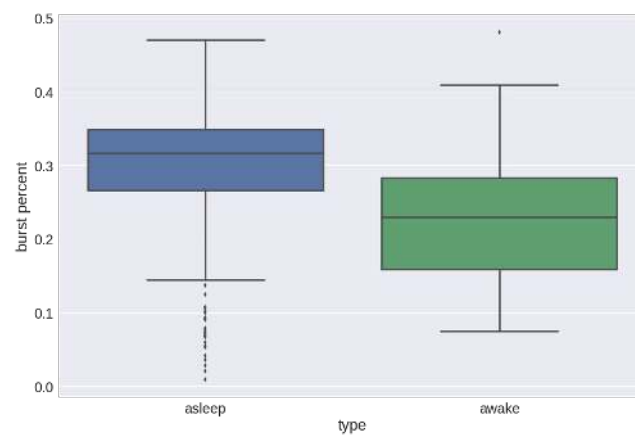
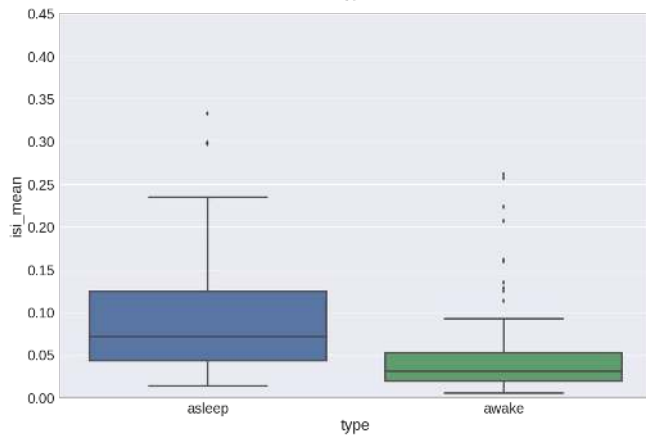
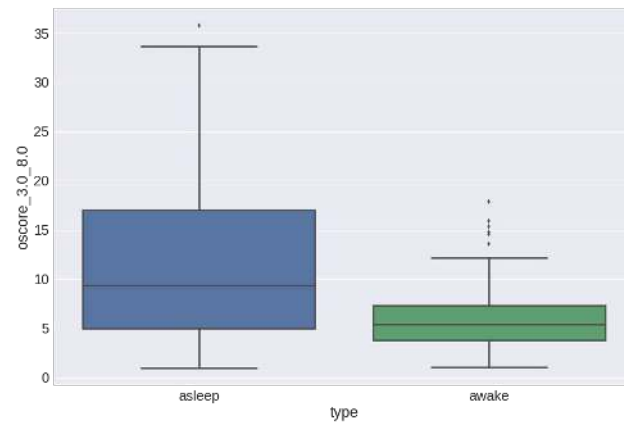
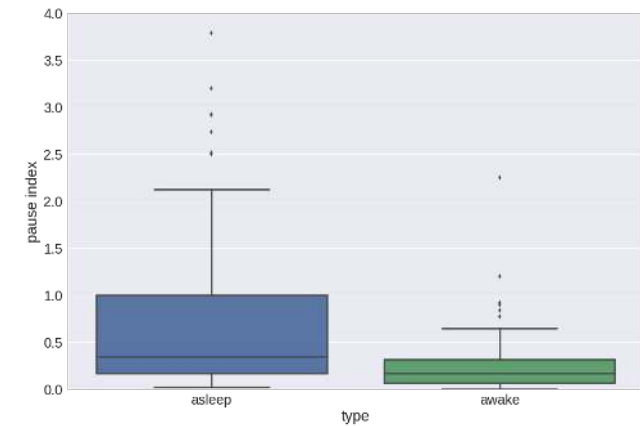
Значимые параметры



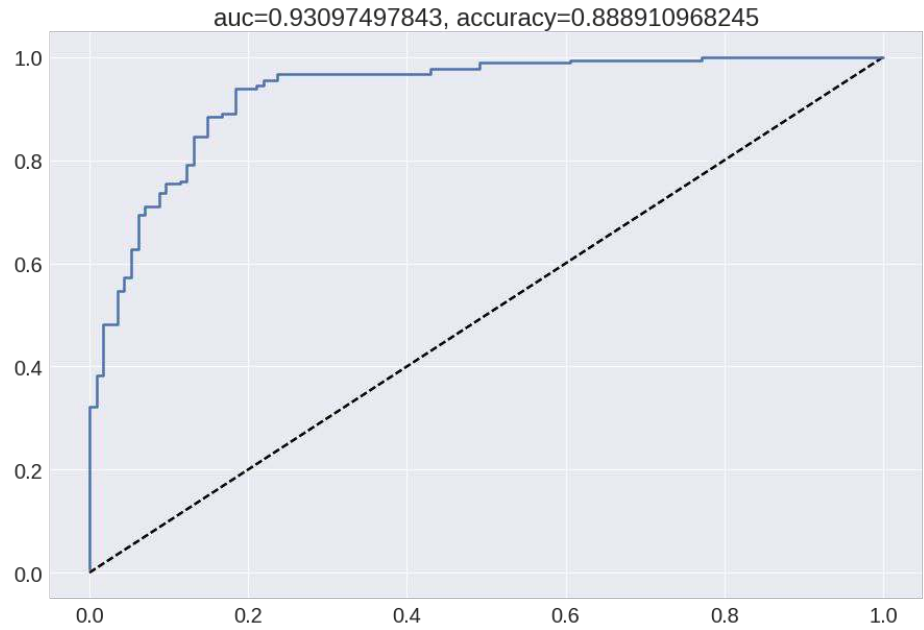
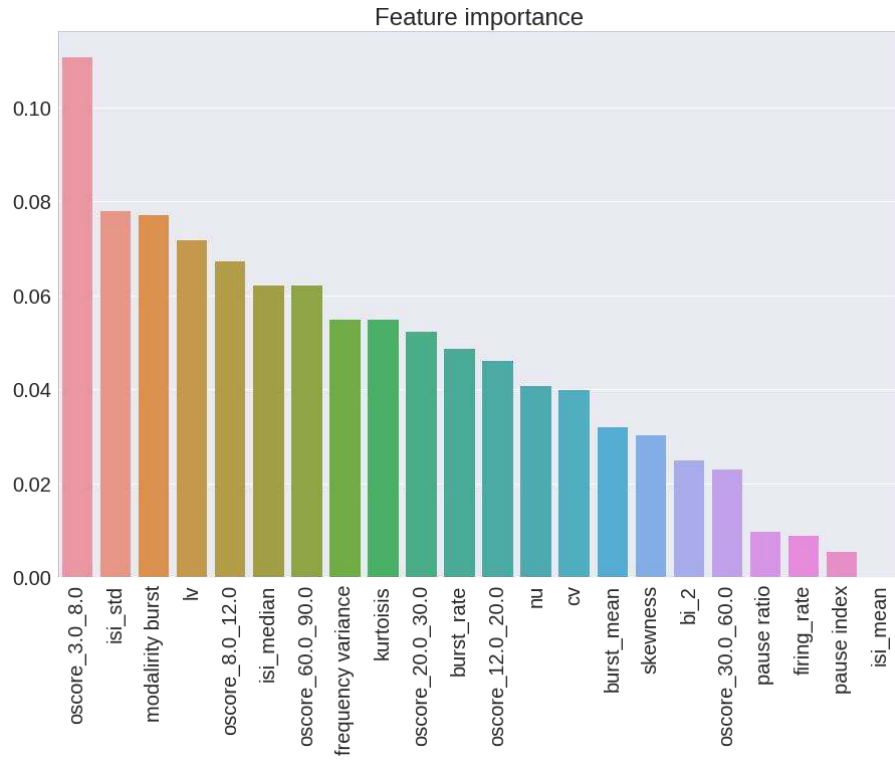
p-value < 0.05:

- burst rate
- cross-covariance
- ISI std
- Local variance
- OScore 3.0-8.0Hz
- OScore 30.0-60.0Hz

Пример различий



Классификатор



Нейрофизиология

Для поддержания ритмической активности нейроны в состоянии сна:

- 1) Переходят в низкочастотный режим
- 2) Сигналы становятся менее хаотичными и более пачечными
- 3) Расстояние между пачками увеличивается

Результаты

1. Был проведен анализ данных по нейронной активности пациентов с болезнью Паркинсона
2. Были найдены статистически значимые параметры разделяющие активности во сне и в бодрствовании
3. Был построен классификатор, позволяющий классифицировать нейронную активность

Благодарю за внимание!

