

**УДК 004.8**

**Исследование методов прогнозирования функционального  
состояния человека с помощью нейронных сетей**

**Урываев К.А.**

(Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики. г. Санкт-Петербург)

**Научный руководитель – к.т.н. Русак А.В.**

(Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики. г. Санкт-Петербург)

**Введение**

Прогнозирование нелинейная и часто достаточно труднореализуемая задача, очевидно, являющейся актуальной на данный момент, она находит своё применение как в чисто научных областях, так и в непосредственно прикладных. Суть задачи прогнозирования состоит в предсказании будущей реакции системы по её предшествующему поведению. Обладая информацией о значениях последовательности в моменты, предшествующие прогнозированию, система вырабатывает решение, каким будет наиболее вероятное значение последовательности в текущий момент времени.

**Цель работы**

Данная работа призвана исследовать методы прогнозирования функционального состояния человека с помощью искусственных нейронных сетей (ИНС), а также повышение качества (точности) прогнозирования.

**Базовые положения исследования**

В ходе исследования, необходимо выбрать данные для прогнозирования, архитектуру сети и методы повышения качества прогноза. Данная задача хорошо решается с помощью ИНС, в особенности, рекуррентными ИНС. Для адаптации весовых коэффициентов сети используется фактическая погрешность прогнозирования и значения этой погрешности в предшествующие моменты времени. Что касается прогнозирования функционального состояния человека, то необходимо определить параметры, на основе которых будет строиться прогноз. В качестве основных данных для прогнозирования используются ЭЭГ и R-R интервалы.

**Промежуточные результаты**

Для повышения качества прогнозирования были выбраны следующие методы:

- инициализация;
- прунинг;
- разреженные матрицы;

- перемешивание данных;
- динамический коэффициент обучения;
- ансамбль ИНС;
- регуляризация.

В ходе исследования ожидается, что прогноз будет осуществляться в пределах реальных значений, но в случае низкой точности возможно и предсказание направления изменений.

### **Основные результаты**

Проведённые исследования позволили проверить отобранные методы повышения качества прогнозирования. Часть методов ускорили обучение ИНС (регуляризация, инициализация Ксавьера, разреженные матрицы), часть повысили точность (динамический коэффициент обучения, перемешивание данных). Проверка проводилась с помощью Keras на Tensorflow. Также определение функционального состояния человека было проведено на основе метаданных, поэтому одним из вариантов решения задачи является прогнозирование их изменения. Также были проведены эксперименты по определению оптимальной архитектуры ИНС и максимально работе с ней приведённых выше методов, так как некоторые из них не применимы в определённых условиях, например, перемешивание данных может ухудшить результат, если данные имеют зависимость от порядка поступления.

Автор

\_\_\_\_\_

(подпись)

Урываев К.А.

Научный руководитель

\_\_\_\_\_

(подпись)

Русак А.В.