

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на выпускную квалификационную работу обучающегося
Санкт-Петербургского государственного университета
Губайдуллина Булата Альбертовича
«Диагностика заболеваний по электрокардиограмме с использованием методов
машинного обучения»

Выпускная квалификационная работа Губайдуллина Булата Альбертовича посвящена разработке диагностической системы на основе алгоритмов машинного обучения для выявления инфаркта миокарда и аритмии по электрокардиограмме.

Тема работы, несомненно, является актуальной, так как в настоящее время по данным Всемирной организации здравоохранения сердечно-сосудистые заболевания являются основной причиной смерти во всем мире, и их ранняя автоматическая диагностика может способствовать существенному снижению данного показателя. Создание программного диагностического комплекса для решения указанной задачи позволит оказать существенную помощь медицинскому персоналу, задействованному при расшифровке электрокардиограмм пациентов, снизить нагрузку и, возможно, повысить точность постановки диагноза.

Для обоснования предлагаемого подхода, на первом этапе, Губайдуллин Б.А. сосредоточился на дифференциации трех типов электрокардиограмм: без патологий, инфаркт миокарда, аритмия. Для решения поставленной задачи им был разработан скрипт на языке Matlab и программа на языке Python. С их использованием задача постановки диагноза решалась в три этапа: нормализация и фильтрация электрокардиографического сигнала, определение значений характерных параметров ЭКГ (так называемы RQRST комплекс) и использование нейронной сети для последующей классификации.

При работе над выпускной квалификационной работой бакалавра Булатом Альбертовичем был рассмотрен достаточно большой объем литературы как российских, так и зарубежных авторов, с целью выбора наиболее подходящих алгоритмов и методов, применяемых на каждом этапе решения поставленной задачи. В частности, для сглаживания сигнала на этапе предобработки был выбран цифровой фильтр Савицкого-Галя, позволяющий повысить точность данных без искажения основного тренда сигнала. Для выделения RQRST комплекса Губайдуллин Б.А. разработал методику на основе разбиения кардиоцикла на интервалы, аппроксимации участков полиномами и анализа производных аппроксимирующих функций. Данный алгоритм позволил в том числе корректно обрабатывать случаи с нетипичным расположением зубцов PQRST комплекса для выявления аномалий. Выделенные значения в последствии были использованы Булатом Альбертовичем как параметры модели машинного обучения, в качестве которой он выбрал классическую архитектуру полносвязного многослойного перцептрона.

В результате обучения модели были получены высокие показатели точности классификации электрокардиограмм: 90% для тестового множества. Таким образом, считаю, что разработанная модель способна эффективно производить диагностику выбранных заболеваний.

Как научный руководитель, оцениваю выполненную работу положительно, она удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к выпускной квалификационной работе бакалавра, а ее автор заслуживает оценки «отлично».

Кандидат физ.-мат. наук, доцент кафедры
теории систем управления
электрофизической аппаратурой СПбГУ



А. Г. Головкина