

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Факультет прикладной математики и информатики**

**Кафедра дискретной математики и алгоритмики**

**Аннотация к дипломной работе**

**«МНОГОПОЗИЦИОННОЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ  
ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ПАТОЛОГИЙ СЕРДЕЧНО-  
СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ  
МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ»**

**Гадалов Владислав Олегович**

Научный руководитель – старший преподаватель кафедры ДМА, Отлига В. И.  
Консультант – кандидат мед. наук, доцент Лемешко Е. В.

**Минск, 2021**

# **РЕФЕРАТ**

Дипломная работа: 46 страниц, 24 рисунков, 7 источников.

*Ключевые слова:* ХОЛТЕРОВСКОЕ МОНИТОРИРОВАНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ ЭКГ, КЛАССИФИКАЦИЯ ШУМОВ СЕРДЦА, СВЁРТОЧНЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ, ШУМОПОДАВЛЕНИЕ ЭКГ, МЕЛ-КЕПСТРАЛЬНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ, ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ФУРЬЕ, ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ.

*Объект исследования* – методы сбора, нормализации, шумоподавления и классификации размеченных записей звуков сердечного ритма и ЭКГ холтеровского мониторирования.

*Цель работы* – построение принципиально нового подхода автоматизированной комплексной диагностики патологий сердечно-сосудистой системы за счёт создания системы сбора, предобработки, а также системы классификации записей сигнала ЭКГ и звуков сердечного ритма.

*Методы исследования:* исследование численных методов обработки сигналов, использование методов машинного обучения, использование дискретных вейвлет-преобразований для шумоподавления сигналов и выделения PQRST зубцов исходного ЭКГ сигнала.

*Результаты работы:* создана система предобработки, нормализации и шумоподавления записей ЭКГ и звуков сердца с использованием методов численной обработки сигналов. Созданы модели классификации звуков сердечно-сосудистой системы и записей ЭКГ. Построена платформа для сбора записей ЭКГ холтеровского мониторирования с функцией полуавтоматической разметки патологий сердца врачами. Собрано более 20000 записей, длительностью от 6 до 48 часов.

## ABSTRACT

Diploma thesis: 46 pages, 24 drawings, 7 sources.

*Keywords:* HOLTER MONITORING, ECG CLASSIFICATION, HEARTBEAT SOUND CLASSIFICATION, CONVENTIONAL NEURAL NETWORKS, ECG NOISE REDUCTION, MEL-CEPSTRAL RATES.

*The object of the research:* the methods of collection, normalization, noise reduction and classification of marked recordings of heart rate sounds and ECG Holter monitoring.

*The aim of the work:* to build a fundamentally new approach for automated comprehensive diagnostics of pathologies of the cardiovascular system by creating a collection system, preprocessing, as well as a system for classifying ECG signal records and heart rhythm sounds.

*Research methods:* study of numerical methods of signal processing, the use of machine learning methods, the use of discrete wavelet transforms for signal noise reduction and the selection of PQRST waves of the original ECG signal.

*Results of the work:* a system for preprocessing, normalization and noise suppression of ECG records and heartbeat sounds were created using methods of numerical signal processing. Models for the classification of cardiovascular sounds and ECG recordings have been created. A platform for collecting ECG recordings of Holter monitoring with the function of semi-automatic marking of heart pathologies by doctors has been built. Collected more than 20,000 records, lasting from 6 to 48 hours.