

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.032.26 + 004.931

Новицкий  
Игорь Олегович

КЛАССИФИКАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ГАЗОРАЗРЯДНОЙ  
ВИЗУАЛИЗАЦИИ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

### **АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра технических наук  
по специальности 1 - 40 80 02 Системный анализ, управление и обработка  
информации

Научный руководитель

Л.Ю. Шилин,  
доктор технических наук,  
профессор

Минск 2018

## ВВЕДЕНИЕ

В современном мире резко растет число людей, страдающих различными аллергическими заболеваниями. В сравнении с предыдущим десятилетием заболеваемость выросла на 30—40%, а в некоторых странах классические симптомы аллергии проявляются чуть ли не у половины жителей. Все больше людей страдает от хронических кожных заболеваний с неясными причинами их появления.

Основная задача современной западной медицины – это излечение болезней. В то же время любому врачу понятно, что остановить злокачественный процесс на ранней стадии гораздо проще, чем при остром проявлении патологии. Скольких людей можно было бы спасти от инфаркта и инсульта, если бы процесс был зафиксирован до его клинического проявления. Большинство опухолей, обнаруженных на ранней стадии, успешно излечиваются современными методами. Следовательно, одна из основных задач медицины XXI века – это создание системы ранней диагностики и предотвращения заболеваний, т. е. переход к превентивной, регенерирующей медицине.

Одним из современных способов анализа психофизиологического состояния человека является метод газоразрядной визуализации (ГРВ). Основанный на современных цифровых технологиях, компьютерной обработке больших массивов информации и формировании заключений на основе методов машинного интеллекта, метод ГРВ активно внедряется в медицину в качестве способа экспресс-оценки и мониторинга состояния человека. С помощью ГРВ-графии удобно наблюдать динамику изменений в состоянии человека в процессе жизнедеятельности или под влиянием терапии. Эта динамика отражает состояние биологического поля организма как физиологических, так и психических аспектов, т.к. характер изменений ГРВ грамм реагирует на мысли и эмоциональные переживания человека. Метод ГРВ-графии в настоящее время является одним из наиболее чувствительных и точных методов слежения за состоянием человека.

Цель: исследование существующих и разработка новых алгоритмов, которые обрабатывать и классифицировать изображения газоразрядной визуализации.

Объект исследования: алгоритмы обработки и классификации изображений.

Задачей работы является создание программного обеспечения, выполняющего предварительную фильтрацию и обработку изображений для последующего анализа, с использованием технологий машинного обучения для создания платформы, способной обучаться и самостоятельно ставить диагноз.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

Актуальность темы исследования.

В современном мире резко растет число людей, страдающих различными аллергическими заболеваниями. В сравнении с предыдущим десятилетием заболеваемость выросла на 30—40%, а в некоторых странах классические симптомы аллергии проявляются чуть ли не у половины жителей. Все больше людей страдает от хронических кожных заболеваний с неясными причинами их появления.

Основная задача современной западной медицины – это излечение болезней. В то же время любому врачу понятно, что остановить злокачественный процесс на ранней стадии гораздо проще, чем при остром проявлении патологии. Скольких людей можно было бы спасти от инфаркта и инсульта, если бы процесс был зафиксирован до его клинического проявления. Большинство опухолей, обнаруженных на ранней стадии, успешно излечиваются современными методами. Следовательно, одна из основных задач медицины XXI века – это создание системы ранней диагностики и предотвращения заболеваний, т. е. переход к превентивной, регенерирующей медицине.

Одним из современных способов анализа психофизиологического состояния человека является метод газоразрядной визуализации (ГРВ). Основанный на современных цифровых технологиях, компьютерной обработке больших массивов информации и формировании заключений на основе методов машинного интеллекта, метод ГРВ активно внедряется в медицину в качестве способа экспресс-оценки и мониторинга состояния человека. С помощью ГРВ-графики удобно наблюдать динамику изменений в состоянии человека в процессе жизнедеятельности или под влиянием терапии. Эта динамика отражает состояние биологического поля организма как физиологических, так и психических аспектов, т.к. характер

изменений ГРВ грамм реагирует на мысли и эмоциональные переживания человека. Метод ГРВ-графии в настоящее время является одним из наиболее чувствительных и точных методов слежения за состоянием человека.

Степень разработанности проблемы.

Теоретические подходы к развитию медицинских систем на основе метода газоразрядной визуализации сформированы в отечественной и зарубежной медицине. Они представлены в трудах таких ученых и практиков, как Г. Коротков, Б. Виснески, Б. Вильямс

Цель и задачи исследования. Целью исследования являлось создание программного обеспечения, выполняющего предварительную фильтрацию и обработку изображений для последующего анализа, с использованием технологий машинного обучения для создания платформы, способной обучаться и самостоятельно ставить диагноз

Для выполнения поставленной цели в работе были сформулированы следующие задачи:

- проанализировать предметную область
- воздать ПО предварительной обработки изображения;
- выбрать тип и архитектуру нейронной сети;
- проверить работу выбранной сети на тестовых изображениях.

Предметом исследования является изучение биополя и его изменение в зависимости от состояния исследуемого объекта.

Область исследования.

Содержание диссертационной работы соответствует образовательному стандарту высшего образования второй ступени (магистратуры) специальности 1-40 80 02 «Системный анализ, управление и обработка информации».

Практическая значимость. Результаты исследований с использованием метода ГРВ биоэлектрографии позволяют наблюдать состояние человека под влиянием различных процессов. При регистрации подобных процессов становится возможным осуществлять экспресс-диагностику и предупреждать развитие вредных для организма явлений. Облегчает врачебный контроль за его самочувствием и здоровьем, позволяя устранять потенциальные угрозы на ранней стадии.

**Апробация результатов диссертации**

Основные положения диссертационной работы докладывались на следующих научных конференциях:

– The International Conference on Information Technologies and Systems ITS 2016 (Минск 2016);

– The International Conference on Information Technologies and Systems ITS 2017 (Минск 2017);

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

Классификация изображений происходит в два этапа:

1. Предварительная обработка изображения с целью устранения шумов.

2. Обработка изображения на обученной нейронной сети.

В зависимости от реализации эти этапы сами по себе тоже состоят из подэтапов. В данной работе предварительная обработка состоит из этапов бинаризации, скелетизации и морфологической обработки изображения. Задачу классификации выполняет сеть глубокого доверия.

В настоящей работе рассматриваются методы решения данных задач технического зрения.

В первой главе приведён обзор методов обработки изображения. Приведено описание этапов морфологической обработки.

Во второй главе рассматриваются общие методы решения задач технического зрения. Приводятся основные принципы создания архитектуры нейронной сети.

В третьей главе представлены существующие методы и алгоритмы создания нейронной сети, представлены основные шаги обучения нейронной сети.

В четвёртой главе приведена разработка программы предварительной обработки изображения, выбрана архитектура нейронной сети и создана тестовая сеть, протестированная на нескольких изображениях газоразрядной визуализации. Представлены результаты выполнения программы.