|  |  |
| --- | --- |
| **СОГЛАСОВАНО**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.М. Липкин  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г. | **УТВЕРЖДАЮ**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.В. Старостин  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г. |

**Программа и методика испытаний**

**НИР «Разработка программного обеспечения для анализа данных атомной силовой микроскопии»**

**№ 02068143.00237-08**

Оглавление

[1.Объект испытаний 3](#_Toc107161458)

[2.Цель испытания 3](#_Toc107161459)

[3.Организация проведеняи испытаний 3](#_Toc107161460)

[4. требования к программному обеспечению 3](#_Toc107161461)

[5. Требования к программной документации 4](#_Toc107161462)

[6. Средства и порядок испытаний 4](#_Toc107161463)

[7. Методика испытаний 4](#_Toc107161464)

[7.1 Проверка общих требований 4](#_Toc107161465)

[7.2 Точность предсказаний на тестовом базисе не ниже 85% 4](#_Toc107161466)

[7.3 Размер исполняемого файла нейронной сети не более 30MB 5](#_Toc107161467)

[7.4 Время обработки изображения не более 5 сек. 5](#_Toc107161468)

[7.5 Выполнение чтения входных данных в форматах: PNG, JPEG, NOVA 6](#_Toc107161469)

[7.6 Отображение результатов работы нейронной сети в консоль и сохранение отчета работы в текстовом файле 6](#_Toc107161470)

[7.7 Проверка временных характеристик 6](#_Toc107161471)

[7.8 Проверка состава и параметров технических средств 7](#_Toc107161472)

[7.9 Проверка требований к информационной и программной совместимости 7](#_Toc107161473)

[7.10 Проверка выполнения требований ТЗ к программной документации 7](#_Toc107161474)

[8. Отчетность 7](#_Toc107161475)

# 1.Объект испытаний

Испытанию подлежит программа для лабораторных исследований материалов во время электродных процессов.

Программное средство имеет обозначение ПО «Micro atomic»

# 2.Цель испытания

Испытания проводятся с целью проверки программного обеспечения «Micro atomic» на соответствие требованиям технического задания

# 3.Организация проведеняи испытаний

Испытания проводятся силами и средствами исполнителя. Состав комиссии определяется распоряжением заказчика.

Порядок проведения проверок и отдельные пункты программы могут изменяться или уточняться в процессе испытаний.

# 4. требования к программному обеспечению

Испытания проводятся в соответствии с пунктами методики испытаний приведенными в табл. 1

Таблица 1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование проверки | | Пункт ТЗ | Пункт методики |
| 1. | Проверка общих требований | | 6.1 | 7.1 |
| 2. | Проверка требований, предъявляемых к нейронной сети | Точность предсказаний на тестовом базисе не ниже 85% | 6.2.1 | 7.2 |
| Размер исполняемого файла нейронной сети не более 30MB | 6.2.2 | 7.3 |
| Время обработки изображения не более 5 сек. | 6.2.3 | 7.4 |
| 3. | Проверка требований, предъявляемых к консольному приложению | Выполнение чтения входных данных в форматах: PNG, JPEG, NOVA | 6.3.1 | 7.5 |
| Отображение результатов работы нейронной сети в консоль и сохранение отчета работы в текстовом файле | 6.3.2 | 7.6 |
| 4. | Проверка временных характеристик | | 6.4 | 7.7 |
| 5. | Проверка состава и параметров технических средств | | 6.5 | 7.8 |
| 6. | Проверка требований к информационной и программной совместимости | | 6.6 | 7.9 |
| 7. | Проверка выполнения требований ТЗ к программной документации | | 7 | 7.10 |

# 5. Требования к программной документации

Программная документация ПО «Micro atomic» включает в себя:

* руководство пользователя
* руководство программиста

# 6. Средства и порядок испытаний

Программные средства испытаний ПО «Micro atomic» включают в себя:

* ПК на базе процессора x86\_64 с тактовой частотой 3 ГГц, объемом ОЗУ 8 Гб, монитором, клавиатурой и мышью;
* общее программное обеспечение – операционная система Windows 7 или выше, Linux Ubuntu 18.04 или выше.
* Специализированное окружение - Python 3.8+ и библиотеки Tensorflow 2, NumPy, Graphviz. (является неотъемлемой частью для обеспечения функционирования ПО, согласно руководству программиста)
* тестовое программное обеспечение – тестовые файлы, которые расположены в архиве с ПО. Описание тестовых файлов находятся в отчете-аннотации по теме формирования верификационного базиса.

# 7. Методика испытаний

## 7.1 Проверка общих требований

* Выполнить установку ПО «Micro atomic» и окружения в соответствии с пунктом 2 и 3.1 руководства пользователя
* Открыть проводник, перейти в папку с проектом и проверить наличие файлов *«src/Neural Network/micro\_atomic.py»* и *«src/Neural Network/model.h5»*

Результат испытания считается положительным, если данные файлы будут присутствовать в установленном пакете.

## 7.2 Точность предсказаний на тестовом базисе не ниже 85%

* Запустить скрипт для проверки точности работы открыв командную строку в папке *«src/Neural Network»* и введя команду *«python nn\_validation.py»*
* Дождаться завершения работы скрипта
* Проверить, что в консоль вывелось сообщение об успешном завершении валидации

Результат испытания считается положительным, если в консоль вывелось *accuracy* больше 0,85.

## 7.3 Размер исполняемого файла нейронной сети не более 30MB

* Открыть проводник, перейти в папку проекта, затем в папку *«src/Neural Network»*
* Найти файл *«model.h5»*, нажать на него правой кнопкой мыши, перейти в его свойста

Результат испытания считается положительным, если в свойствах файла будет указан размер менее 30 Мб.

## 7.4 Время обработки изображения не более 5 сек.

* Запустить ПО «Micro atomic» открыв командную строку в папке с программой и введя команду *«python micro\_atomic.py “..\..\resources\fake defect.txt”»*
* Дождаться завершения работы программы
* Найти строку в выводе *«Prediction time:»*

Результат испытания считается положительным, если prediction time меньше 5 секунд.

## 7.5 Выполнение чтения входных данных в форматах: PNG, JPEG, NOVA

* Несколько раз запустить ПО «Micro atomic» открыв командную строку в папке с программой и введя команды:
  + *«python micro\_atomic.py “..\..\resources\fake defect.txt”»*
  + *«python micro\_atomic.py “..\..\images\fake\_defect.png”»*
  + *«python micro\_atomic.py “..\..\images\fake\_defect.jpeg”»*

И дождаться завершения их работы

Результат испытания считается положительным, если во время теста консоли не присутствовали записи со статусом ERROR.

## 7.6 Отображение результатов работы нейронной сети в консоль и сохранение отчета работы в текстовом файле

* Несколько раз запустить ПО «Micro atomic» открыв командную строку в папке с программой и введя команды:
  + *«python micro\_atomic.py “..\..\resources\fake defect.txt”»*
  + *«python micro\_atomic.py “..\..\resources\fake defect.txt -f”»*

И дождаться завершения их работы

Результат испытания считается положительным, если будут выполнены условия:

1. В при первом запуске в консоли будет выведено несколько сообщений с результатами предсказания, такими как «Defect/No defect», «Data reading time», «Prediction time».
2. Во втором случае будет выведено сообщение «Result was stored in …» и в папке с программой появится файл outputN.txt (N – номер выходного файла по порядку). Данный файл должен содержать строки «Defect/No defect», «Data reading time», «Prediction time».

## 7.7 Проверка временных характеристик

* Запустить ПО «Micro atomic» открыв командную строку в папке с программой и введя команду *«python micro\_atomic.py “..\..\resources\fake defect.txt”»*
* Дождаться завершения работы программы
* Найти строку в выводе *«*Data reading time*:»*

Результат испытания считается положительным, если data reading time меньше 0.15 секунды.

## **7.8** **Проверка состава и параметров технических средств**

* Открыть свойства системы

Результат испытания считается положительным, если будут выполнены условия:

1. оперативная память технических средств не менее 8 Гб;
2. процессор x86\_64 с тактовой частотой 3 ГГц или выше;
3. программное обеспечение должно функционировать под управлением операционных систем Windows 7 или выше, или Linux Ubuntu 18.04 или выше.

## 7.9 Проверка требований к информационной и программной совместимости

* Открыть консоль и ввести следующие команды «python --version» и «pip list»

Результат испытания считается положительным, если будут выполнены условия:

1. Версия python больше 3.8;
2. Установлены пакеты Tensorflow 2.x, Graphviz, NumPy;

## 7.10 Проверка выполнения требований ТЗ к программной документации

* Проверить комплектность документации, представленной на испытания;
* Проверить соответствие разработанной документации требованиям ЕСПД.

Результат испытания считается положительным, если разработанная документация соответствует требованиям ЕСПД.

# 8. Отчетность

По всем видам испытаний оформляется протокол испытаний, который подписывается членами комиссии, проводившими испытания.

Протокол испытаний утверждается председателем комиссии.