Приложение 1

к договору № \_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| **УТВЕРЖДАЮ** |  |
| **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.М.Липкин**  **«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г.** |  |

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

**на научно-исследовательскую работу**

**«Разработка ПО анализа данных атомной силовой микроскопии»**

**№ 02068143.00237-01**

г. Н. Новгород, 2022

**1. Наименование НИР**

Наименование темы НИР — «Анализ данных атомной силовой микроскопии».

# **2. Срок выполнения НИР**

1. Начало — 31.03.2022.
2. Окончание — 31.05.2022

# **3. Исполнитель**

Студенты группы 3821М1ПИ Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского» (ННГУ): Антипин Александр, Викторов Андрей, Димаков Максим, Кузьмин Георгий.

# **4. Область применения**

Областью применения данной работы являются лабораторные исследования материалов в электродных процессах, в частности в процессе электроосаждения.

Атомный силовой микроскоп с многократным увеличением, делает снимки поверхности металла во время процесса электролиза. Эти снимки необходимо просмотреть вручную специалисту, что не всегда удается быстро сделать. На этом этапе требуется использование ПО, которое решает задачу определения наличия зародышей на поверхности металла.

# **5. Основания для разработки**

Данная работа выполняется в рамках дисциплины «Информационные технологии в области принятия решений».

# **6. Требования к программному изделию**

***6.1. Общие требования***

В результате выполнения НИР по данному ТЗ должны быть реализованы программное обеспечение в виде консольного приложения и обученной нейронной сети, которая будет использоваться данным приложением.

**6.2. *Требования к нейронной сети***

Обученная нейронная сеть должна удовлетворять следующим требованиям:

* Точность предсказаний на тестовом базисе на уровне:
  + Приемлемый – 85%;
  + Высокий – 92%.
* Размер исполняемого файла нейронной сети не более 30MB.
* Время обработки изображения – не более 5 сек.

***6.3. Требования к консольному приложению***

Консольное приложение должно:

* Выполнять чтение входных данных в следующих форматах:
* Изображение в формате PNG, JPEG;
* Сырые данные в формате NOVA;
* Отображать результаты нейронной сети в консоль и сохранять отчет работы в текстовом файле.

***6.4. Требования к временным характеристикам***

* Время чтения данных в формате NOVA – 150мс.

***6.5. Требования к составу и параметрам технических средств***

Минимальные системные требования:

* процессор x86\_64 с тактовой частотой 3 ГГц;
* оперативная память DDR4 объемом 8 Гб;
* Cuda-совместимая видеокарта для обучения нейронной сети с объемом видеопамяти не менее 6 Гб.

***6.6. Требования к информационной и программной совместимости***

Данные требования будут выявлены в процессе разработки.

**7. Требования к программной документации**

Документация должна быть реализована в формате ЕСПД ГОСТ 2017.

# **8. Стадии и этапы разработки**

Этапы НИР, ответственные за их выполнение, сроки и виды отчётности приведены в таблице 1.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Этап | Содержание | Срок исполнения | | Ответственный | Вид отчётности |
| начало | окончание |
| 1 | Согласование форматов входных и выходных данных | 28.03.2022 | 17.04.2022 | Заказчик, Исполнитель | Пояснительная записка |
| 2 | Обзор известных подходов. Разработка алгоритмов | 28.03.2022 | 22.04.2022 | Исполнитель | Отчёт-аннотация |
| 3 | Создание приложения.  Написание нейронной сети | 04.04.2022 | 15.05.2022 | Исполнитель | Исходные коды приложения и исполняемый файл |
| 4 | Разработка программной документации | 04.04.2022 | 15.05.2022 | Исполнитель | Руководство программиста, руководство пользователя |
| 5 | Формирование верификационного базиса | 04.04.2022 | 6.05.2022 | Заказчик, Исполнитель | Отчёт-аннотация |
| 6 | Разработка научно-технического отчёта | 04.04.2022 | 15.05.2022 | Исполнитель | Научно-технический отчёт |
| 7 | Разработка методики испытаний | 04.04.2022 | 15.05.2022 | Исполнитель | Программная методика испытаний |
| 8 | Испытания системы | 15.05.2022 | 20.05.2022 | Заказчик, Исполнитель | Протокол |
| 9 | Приёмка НИР | 20.05.2022 | 27.05.2022 | Заказчик | Акт |

# **9. Порядок контроля и приёмки**

Приёмочные испытания проводятся на технических средствах Исполнителя на верификационном базисе Исполнителя, согласованным с Заказчиком, в соответствии с методикой проведения приёмочных испытаний. Приёмка работ осуществляется комиссией, состоящей из представителей Заказчика и третьей стороны. В качестве третьей стороны предлагается участник по согласованию Заказчика и Исполнителя.

Приёмочные испытания представляют из себя проверку всех требований ТЗ согласно программной методике испытаний.

По результатам испытаний оформляется протокол приёмо-сдаточных испытаний, содержащий заключение о возможности приёмки приложения в эксплуатацию.

Приёмка со стороны Заказчика и передача работ со стороны Исполнителя завершается составлением акта о приёмке.

1. **Список определений**

|  |  |
| --- | --- |
| **Термин** | **Определение** |
| Зародыш | Участок микроповерхности материала, на котором начинается процесс электроосаждения |

1. **Список сокращений**

|  |  |
| --- | --- |
| ГОСТ | государственный стандарт |
| ЕСПД | единая система программной документации |
| НИР | научно-исследовательская работа |
| ПО | программное обеспечение |
| ТЗ | техническое задание |