

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Сторона ЗАКАЗЧИКА

Сторона ИСПОЛНИТЕЛЯ

_____ **С.М. Липкин**

_____ **Н.В. Старостин**

« ____ » _____ **2021 г.**

« ____ » _____ **2021 г.**

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на опытно-конструкторскую работу

**«Анализ дефектов поверхности трубопровода
с использованием методов машинного обучения»**

г. Н. Новгород, 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование ОКР	3
2. Срок оказания услуг	3
3. Заказчик	3
4. Исполнитель	3
5. Область применения	3
6. Основания для разработки	4
7. Требования к программному изделию	4
7.1 Требования к функциональным характеристикам	4
7.2 Требования к надежности программного обеспечения	4
7.3 Условия эксплуатации	4
7.4 Требования к составу и параметрам технических средств	5
7.5 Требования к информационной и программной совместимости	5
7.6 Требования к маркировке и упаковке	6
7.7 Требования к транспортированию и хранению	6
8. Требования к программной документации	6
9. Стадии и этапы разработки	6
10. Порядок контроля и приёмки	8

1. Наименование ОКР

Наименование ОКР — «Анализ дефектов поверхности трубопровода с использованием методов машинного обучения».

Целями ОКР является:

- расширение функционала существующей системы обнаружения дефектов на поверхности трубопровода по его изображению в диапазоне видимого света (далее система “Око Эйлера”);

2. Срок оказания услуг

Начало — с момента заключения договора.

Окончание — 25.01.2022.

3. Заказчик

к.т.н. доцент Липкин Семён Михайлович.

4. Исполнитель

Лаборатория дефектоскопии имени А. П. Пигина: Скуридин Ю.А. (лидер команды), Арутюнян А., Машков И.В., Седова А.И., Скулкина Н.С., Турков Д.И.

5. Область применения

Существующая система “Око Эйлера” должна обеспечивать автоматическое попиксельное определение чистых, подверженных коррозии и поврежденные участки трубопровода на его изображении.

В рамках ОКР, для существующей системы должны быть реализованы дополнительные функции:

- система должна обеспечивать ввод информации в виде графического файла в формате png;
- система должна обеспечивать вывод информации в виде графического файла в формате png или jpg и легенды повреждений с их числовыми характеристиками;
- ввод и вывод должен быть обеспечен посредством веб-приложения;

- система должна обладать формой обратной связи с инструментом рисования.

6. Основания для разработки

Работа выполняется в рамках проекта “Око Эйлера” и спецсеминара (3 семестр) направления подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» по профилю программы магистратуры: «Прикладная информатика в области принятия решений».

7. Требования к программному изделию

7.1 Требования к функциональным характеристикам

7.1.1 Требования к разрабатываемому ПО и его состав

В рамках создания ОКР должны быть разработаны:

- Исходные коды подсистемы сегментации
- Исходные коды подсистемы взаимодействия с пользователем
- Программная документация (согласно п. 8.1. ТЗ);

7.1.2 Требования к подсистеме сегментации

7.1.2.1:

Подсистема должна определять каждый пиксель получаемого от пользователя изображения к одному из типов дефектов поверхности трубопровода, список дефектов будет уточняться заказчиком в ходе разработки ПО.

7.1.2.2:

Файл формата pth необходим для содержания информации о модели.

7.1.2.3:

Ожидаемое время обработки одного изображения: не более 5 секунд; mean IoU не менее 50%; точность не менее 75%.

7.1.3 Требования к подсистеме взаимодействия с пользователем

7.1.3.1:

Подсистема должна осуществлять приём входных данных в виде графического изображения через интернет-браузер.

7.1.3.2:

Подсистема должна осуществлять вывод результирующих данных в виде графического изображения через интернет-браузер.

7.1.3.3:

На веб-странице предоставлен инструментарий для рисования в форме обратной связи.

7.1.4 Разграничение прав доступа

Требования к разграничению прав доступа не предъявляются.

7.2 Требования к надежности программного обеспечения

Требования к надежности Системы “Око Эйлера” не предъявляются.

7.3 Условия эксплуатации

Требования к условиям эксплуатации Системы "Око Эйлера" не предъявляются.

7.4 Требования к составу и параметрам технических средств

Подсистема сегментации может быть разработана с использованием языка программирования Python и библиотеки PyTorch.

Подсистема взаимодействия с пользователем может быть разработана с использованием языка программирования Python для серверной части и HTML с использованием JavaScript для клиентской части. Клиентская часть должна поддерживаться браузером Google Chrome версии 97.0.4692.99 и выше.

7.5 Требования к информационной и программной совместимости

7.5.1 Входные данные

Данные загружаются через подсистему взаимодействия с пользователем в виде цветных изображения продольного разреза сегмента трубопровода в спектре видимого излучения в формате png или jpg. Передача данных осуществляется в соответствии со стеком протоколов TCP/IP.

7.5.2 Выходные данные

Данные выводятся через подсистему взаимодействия с пользователем.

Состав данных:

- изображение маски в формате png, в котором каждый цвет соответствует определённому типу дефекта поверхности;
- легенда, описывающая соответствие цветов участков маски и типов участков поверхности;
- площадь каждого типа дефекта в процентном соотношении к размеру всего изображения.

Передача данных осуществляется в соответствии со стеком протоколов TCP/IP.

7.6 Требования к маркировке и упаковке

Требования к маркировке и упаковке не предъявляются.

7.7 Требования к транспортированию и хранению

К транспортированию и хранению требования не предъявляются.

8. Требования к программной документации

8.1 Программная документация должна содержать следующие документы:

- руководство системного программиста;
- руководство оператора;
- программа и методика испытаний.

8.2 Программная документация должна быть выполнена в соответствии со стандартами ЕСПД: 19.301-79, 19.503-79, 19.505-79 представлена в электронном виде в документах формата pdf в репозитории Github <https://github.com/EulerDL/default>.

9. Стадии и этапы разработки

Этапы ОКР, их содержание, сроки выполнения и ответственные за выполнение приведены в таблице 1.

Таблица 1

Этап	Содержание	Срок исполнения		Ответственный	Вид отчётности
		начало	окончание		
1	Согласование требований с заказчиком	19.09.2021	25.09.2021	Заказчик Исполнитель	Техническое задание
2	Расширение функционала подсистемы взаимодействия с пользователем	25.09.2021	20.01.2022	Исполнитель	Репозиторий с кодом
	Расширение подсистемы сегментации				
3	Подготовка программной документации	14.01.2022	24.01.2022	Исполнитель	Программа и методика испытаний Руководство системного программиста Руководство оператора

4	Приёмка	25.01.2022	25.01.2022	Заказчик	Акт
---	---------	------------	------------	----------	-----

10. Порядок контроля и приёмки

Порядок выполнения ОКР осуществляется в соответствии с этапами настоящего Технического задания.

Приёмочные испытания проводятся комиссией в соответствии с Программой и методикой испытаний. Для проведения приемочных испытаний Исполнителю предъявляется следующая документация:

- Техническое задание;
- Программа и методика испытаний;
- ПО “Око Эйлера”

Патентные исследования не проводятся.

Техническое задание может уточняться в процессе разработки по согласованию сторон.

От ЗАКАЗЧИКА

От ИСПОЛНИТЕЛЯ

_____ Арутюнян А.

_____ Машков И.В.

_____ Седова А.И.

_____ Скулкина Н.С.

_____ Скуридин Ю.А.

_____ Турков Д.И.

«__» _____ 2022 г.