**ПАСПОРТ ПРОЕКТА**

**I Общие сведения о проекте:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Наименование проекта | Информационное и программное обеспечение автоматизированной системы обнаружения и классификации посторонних предметов в сыпучих материалах |
| 2. | Цель проекта | Уменьшение простоев транспортировочных конвейеров агломерационного производства ПАО «Северсталь», за счёт обнаружения посторонних предметов в сыпучих материалах.  Устранения причин попадания посторонних предметов в сыпучих материалах за счёт их классификации. |
| 3. | Срок реализации проекта | 01.10.2019 - 31.05.2020 |
| 4. | Заказчик проекта (ФИО, должность, организация) | Иван Павлович Левичев, Менеджер-навигатор, АО «Северсталь-Менеджмент»  Игорь Андреевич Варфоломеев, старший менеджер по макропроектам, АО «Северсталь-Менеджмент» |
| 5. | Консультант(ы) проекта (ФИО, должность, организация) | Иван Павлович Левичев, Менеджер-навигатор, ПАО «Северсталь-Менеджмент»;  Игорь Андреевич Варфоломеев, старший менеджер по макропроектам, АО «Северсталь-Менеджмент»;  Евгений Валентинович Ершов, профессор технических наук, директор института / заведующий кафедрой ЭМПО ЭВМ, Череповецкий государственный университет, Институт информационных технологий |

**II Анализ проблемной ситуации:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Описание проблемы | Компания ПАО «Северсталь» географически расстилается по западной части России и за границей. Центром металлургической промышленности является Череповец, в котором расположен Череповецкий металлургический комбинат (ЧерМК). В состав ЧерМК входит агломератное производство, в котором для приготовления жидкого чугуна используют шихту.  Шихтовые материалы перед загрузкой в агрегат, в компании, хранятся на шихтовом дворе, куда его привозят КАМАЗы. Далее, машинист бульдозера перенаправляет шихту в бункер, по которому она попадает на транспортировочною ленту, для перехода в агрегат.  Проблема заключается в том, что КАМАЗы, привозящие шихту, в кузове, работают в разных частях ЧерМК. В связи с этим в кузовах машины могу оставаться посторонние предметы, например, проволока, профиль, обломки листов металла и многое другое. Большинство такие предметов при попадании далее на транспортировочную ленту вместе с шихтой могут повредить ее. Самым тяжелым повреждением является ее обрыв, что приводит к простою не только конвейера, но и стана агломератного производства.  Целью дипломной работы является разработка информационно-вычислительной автоматизированной системы детекции посторонних предметов в сыпучих материалах для уменьшения повреждений транспортировочной ленты. При успешном внедрении и прохождении тестового срока на шихтовом дворе, система будет использоваться в других частях ЧерМК, для контроля сыпучих материалов. |
| 2. | Существующий опыт решения данной проблемы:  А) Отечественный  Б) Зарубежный | Отечественные аналоги  AlexNet – готовая нейронная сеть, основанная на DarkNet.  Визуально, с какими то штуками  Зарубежные аналоги:   * LUMINOTH – библиотека, позволяющая получить веса для нейронной сети, для дальнейшего использования их в готовом ПО по распознаванию обьектов. * YOLO: Real-Time Object Detection – готовая нейронная сеть. * DeepDetect – готовая обученная система распознавания, классификации, сегментации, распознавания текста. * MIT CSALL – готовое решение по сегментации изображений. |

**III Описание продуктового результата проекта:**

|  |  |
| --- | --- |
| Краткое описание продуктового результата | Информационное и программное обеспечение автоматизированной системы обнаружения и классификации посторонних предметов в сыпучих материалах позволяет оператору быстро определить метаположение предмета, подлежащий изъятию из полезной массы сыпучего материала. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Ключевые стейкхолдеры | Перечень требований к продуктовому результату |
| 1 | ПАО «Северсталь» | Программное обеспечение должно распознавать посторонние предметы в любых сыпучих материалах (приоритет – агломерационная шихта) и выделять их, для быстрого определения местоположения. Анализ кадра должен осуществляться как с загруженной фотографии, так и с видеопотока (в том числе, передаваемом с IP-камеры). |
| 2 | Служба безопасности ПАО «Северсталь» | Система должна иметь аутентификацию пользователей.  Система должна классифицировать найденные посторонние объекты по степени возможного нанесения ущерба транспортировочному конвейеру.  Система должна уметь сохранять в архив все найденные объекты, а также интерфейс для его просмотра. |
| 3 | Сотрудники агломерационного производства | Простой и понятный пользовательский интерфейс. Максимально возможная частота кадров при анализе видеопотока.  Возможность выгрузки полученных данных в виде отчета в Word / Excel / PDF в виде текста и графиков. |

**IV План реализации проекта:**

| № | Этапы проекта / конкретные мероприятия, детализирующие этапы | Cрок выполнения | Результат | Участники проекта (О – ответственный /  У – участники) | Задействованные материально-технические  ресурсы | Финансовые  затраты (руб.) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Этап 1. Подготовительный. | 01.10.19-18.10.19 |  | О- Белов А. С. У- Петухов А. А.  У- Лапин В. А. У- Зинзивер М. С. У- Данилова А. М. | Рабочие ПК. |  |
| 1.1 | Сбор литературы | 01.10.19-07.10.19 | Тематическая литература | О- Белов А. С. У- Петухов А. А.  У- Лапин В. А. У- Зинзивер М. С. У- Данилова А. М. | Рабочие ПК. | 14384 |
| 1.2 | Анализ прочитанного | 08.10.19-15.10.19 | Результаты анализа | О- Белов А. С. У- Петухов А. А.  У- Лапин В. А. У- Зинзивер М. С. У- Данилова А. М. | Рабочие ПК. | 16781 |
| 1.3 | Подведение итогов сбора и анализа информации | 15.10.19-18.10.19 | Отчет | О- Белов А. С. У- Петухов А. А.  У- Лапин В. А. У- Зинзивер М. С. У- Данилова А. М. | Рабочие ПК. | 7192 |
|  | Этап 2. Спецификация | 19.10.19 – 28.10.19 |  | О- Белов А. С. У- Петухов А. А. | Рабочие ПК. |  |
| 2.1 | Разработка требований к ПО | 19.10.19 – 23.10.19 | Готовые требования | О- Белов А. С. У- Петухов А. А. | Рабочие ПК. | 3836 |
| 2.2 | Разработка сценария | 24.10.19 – 28.10.19 | Готовый сценарий | О- Белов А. С. У- Петухов А. А. | Рабочие ПК. | 3836 |
|  | Этап 3. Создание экспериментальных вариантов. | 28.10.19 – 10.11.19 |  | О- Белов А. С. У- Петухов А. А.  У- Лапин В. А. | Рабочие ПК. | ‬ |
| 3.1 | Выбор методов | 28.10.19 – 30.11.19 | Методы и средства для разработки прототипа | О- Белов А. С. У- Петухов А. А.  У- Лапин В. А. | Рабочие ПК. | 47466 |
| 3.2 | Создание экспериментального прототипа | 20.11.19 - 30.11.19 | Экспериментальный прототип | О- Белов А. С. У- Петухов А. А.  У- Лапин В. А. | Рабочие ПК. | 14384 |
| 3.3 | Тестирование прототипа | 25.11.19 – 30.11.19 | Результаты тестов | О- Белов А. С. У- Петухов А. А.  У- Лапин В. А. | Рабочие ПК. | 7192 |
| 3.4 | Защита паспорта проекта | 18.11.19 – 20.11.19 | Презентация паспорта проекта | О- Белов А. С. У- Петухов А. А. У- Лапин В. А. У- Зинзивер М. С. У- Данилова А. М. | Презентация паспорта проекта |  |
| 3.5 | Анализ результатов | 01.12.19 – 08.12.19 | Результаты анализа | О- Белов А. С. У- Петухов А. А.  У- Лапин В. А. | Рабочие ПК. | 10068 |
| 3.6 | Документирование результатов | 08.11-19 – 10.11-19 | Отчет | О- Белов А. С. У- Петухов А. А.  У- Лапин В. А. | Рабочие ПК. | 2877 |
|  | Этап 4. Выбор и описание подхода и инструментальных средств разработки программного обеспечения | 11.11.19 – 18.11.19 | Подход и инструментальные средства. | О- Белов А. С. У- Петухов А. А. | Рабочие ПК. | 21000 |
|  | Этап 5. Тестовый вариант | 19.11.19 – 11.02.20 |  | О- Белов А. С. У- Петухов А. А.  У- Зинзивер М. С. | Рабочие ПК. YOLO-darknet. | 58800 |
| 5.1 | Разработка тестового варианта | 19.11.19 – 31.01.20 | Готовый тестовый вариант | О- Белов А. С. У- Петухов А. А.  У- Зинзивер М. С. | Рабочие ПК. YOLO-darknet. | 105000 |
| 5.2 | Тестирование получившегося варианта | 01.01.20 – 31.01.20 | Результаты тестирования | О- Белов А. С. У- Петухов А. А.  У- Зинзивер М. С. | Рабочие ПК. | 43151 |
| 5.3 | Анализ разработки | 01.02.20 – 08.02.20 | Результаты анализа | О- Белов А. С. У- Петухов А. А.  У- Зинзивер М. С. | Рабочие ПК. | 10068 |
| 5.4 | Документирование результатов | 08.02.20 – 11.02.20 | Отчет | О- Белов А. С. У- Петухов А. А.  У- Зинзивер М. С. | Рабочие ПК. | 4315 |
|  | Этап 6. Разработка ПО | 12.02.20 – 18.05.20 |  | О- Белов А. С. У- Петухов А. А. | Рабочие ПК. |  |
| 6.1 | Доработка ПО на основе тестового варианта | 12.02.20 – 26.02.20 | Готовая нейронная сеть | О- Белов А. С. У- Петухов А. А.  У- Данилова А. М. | Рабочие ПК. YOLO-darknet. | 33562 |
| 6.2 | Презентация прототипа | 23.02.20 – 25.02.20 | Презентация прототипа | О- Белов А. С. У- Петухов А. А. У- Лапин В. А. У- Зинзивер М. С. У- Данилова А. М. | Презентация прототипа |  |
| 6.3 | Подготовка выборки | 27.02.20 – 08.03.20 | Готовая выборка | О- Белов А. С. У- Петухов А. А. У- Лапин В. А. У- Зинзивер М. С. У- Данилова А. М. | Рабочие ПК. YOLO-darknet. | 23973 |
| 6.4 | Получение результата | 09.03.20 – 13.03.20 | Готовые веса | О- Белов А. С. У- Петухов А. А.  У- Лапин В. А. У- Зинзивер М. С. У- Данилова А. М. | Рабочие ПК. | 9589 |
| 6.5 | Анализ полученных весов | 09.03.20 – 15.03.20 | Выбор наилучших весов | О- Белов А. С. У- Петухов А. А.  У- Лапин В. А. У- Зинзивер М. С. У- Данилова А. М. | Рабочие ПК. | 14384 |
| 6.6 | Демонстрация предварительных результатов | 16.03.20 – 18.03.20 | Первая демонстрационная модель | О- Белов А. С. У- Петухов А. А.  У- Лапин В. А. У- Зинзивер М. С. У- Данилова А. М. | Рабочие ПК. YOLO-darknet. | 4795 |
| 6.7 | Создание пользовательского интерфейса | 19.03.20 – 30.04.20 | Пользовательский интерфейс | О- Белов А. С. У- Петухов А. А.  У- Данилова А. М. | Рабочие ПК. Лицензионное ПО. | 100685 |
| 6.8 | Документирование результатов | 01.05.20 – 15.05.20 | Итоговый отчет | О- Белов А. С. У- Петухов А. А. У- Лапин В. У- Зинзивер М. У- Данилова А. | Рабочие ПК. | 33562 |
| 6.9 | Итоговая защита проекта | 16.05.20 – 18.05.20 | Презентация готового проекта | О- Белов А. С. У- Петухов А. А. У- Лапин В. А. У- Зинзивер М. С. У- Данилова А. М. | Презентация готового проекта |  |

**V План управления рисками:**

| № | Риски проекта | Мероприятия по управлению рисками | Ответственные лица |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Высокая сложность или невозможность реализации некоторых процессов | Дополнительное изучение тематики проекта. Поиск альтернативного варианта программной реализации процесса. | Петухов А.А. |
| 2 | Срыв сроков проекта | Грамотное планирование проекта, с учетом возможных непредвиденных ситуаций. | Петухов А.А. |
| 3 | Нехватка ресурсов | Привлечение дополнительных ресурсов. Грамотное распределение ресурсов. | Петухов А.А. |
| 4 | Разногласия в команде | Проведение коллективных собраний, для решения проблем. Проведение коллективных мероприятий (общие сборы в кафе, ресторанах и различных культурных центрах). | Петухов А.А. |
| 5 | Разногласия с заказчиком | Проведение совещаний с заказчиком на разных этапах разработки. Предварительное документирование требований к проекту. | Петухов А.А. |

**VI Бюджет проекта:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Источник финансирования | Наименование затрат | | Стоимость, руб. |
| 1 | Заказчик | Лицензионное ПО: Visual Studio 2019 Professional | | 30 000 |
| 2 | Заказчик | Лицензионное ПО: PyCharm 2019 | | 15 000 |
| 3 | Заказчик | IP-камера | | 10 000 |
| 4 | Заказчик | Заработная плата разработчиков | | 530274 |
| 5 | Заказчик | Прочие | | 10 000 |
| **Итого по проекту** | | | | 595 274 |
| Начальник ФЭУ – главный бухгалтер\* | | |
| должность | | |

\* В случае привлечения в проект ресурсов

СОГЛАСОВАНО: *(заказчик проекта)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| организация должность | подпись | Инициалы, фамилия |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Руководитель проекта: | | | | |  |  |
| должность | | | | | подпись | Инициалы, фамилия |
| « |  | » |  | 20\_\_ г. |

Приложение 1

**Диаграмма Ганта**

Примечание:

Диаграмма Ганта – линейная диаграмма, демонстрирующая очередность и длительность отдельных действий по проекту.

Содержание диаграммы может быть изменено, а также дополнено важными для руководителя проекта графами.

Обозначения:

|  |  |
| --- | --- |
|  | - продолжительность выполнения работ |