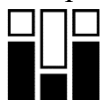


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль – 05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации

Школа – Инженерная школа информационных технологий и робототехники (ИШИТР)

Отделение – Автоматизации и робототехники

**Научный доклад об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы**

| Тема научного доклада |
|---|
| ПОТОВОЯ СЕПАРАЦИЯ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА ОСНОВЕ КЛАССИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ |

УДК 004.932.2:639.1:621.928.6

Аспирант

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|----------------------------|---------|------|
| A5-36 | Власов Андрей Владимирович | | |

Руководитель профиля подготовки

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|-------------------------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент | Фадеев Александр Сергеевич | к.т.н., доцент | | |

Руководитель отделения

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-------------------|-------------------------------------|---------------------------|---------|------|
| и.о. руководителя | Шерстнев Владислав Станиславович | к.т.н., доцент | | |

Научный руководитель

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|-------------------------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент | Фадеев Александр Сергеевич | к.т.н., доцент | | |

Томск – 2019 г.

АННОТАЦИЯ К НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ «ПОТОКОВАЯ СЕПАРАЦИЯ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА ОСНОВЕ КЛАССИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ»

Автор: Власов Андрей Владимирович, аспирант гр. А5-36 ОИТ ТПУ

Научный руководитель: Фадеев Александр Сергеевич, доцент ОИТ ТПУ

Настоящая научно-квалификационная работа посвящена разработке методикам, алгоритмам и схеме программно-аппаратного обеспечения для потоковой сепарации сортов семян зерновых культур.

Теоретическая значимость определяется комплексом методик, разработанным в ходе исследования, объединяющих алгоритмы распознавания движущихся объектов в видеопотоке, выделение области изображения с контуром объекта и классификацию изображений при использовании нейросетевой обработки информации. Алгоритмы подобраны в связи со специфическими условиями и механики взаимодействия с семенами. Оценены возможности существующих систем сепарации, обозначены их ограничения на распознавание цвета, формы, рельефа и приведены результаты исследований по их преодолению за счет предлагаемых методик. Зафиксирован прирост точности сепарации семян за счет применения предобученного нейросетевого классификатора культуры семян и сорных включения при потоковой подаче семян на отсев.

О практической значимости работы говорит возможность применения методик и алгоритмов взаимодействия в программно-аппаратной реализации прибора сепарации, который повышает точность и эффективность системы очистки зерна от примесей. Разработана схема прибора сепарации, объединяющая аппаратные решения для механического взаимодействия с потоком семян и программные решения для применения предложенных алгоритмов. На основе предлагаемой методики и схемы прибора сепарации проведен эксперимент на лабораторном стенде, подтверждающий применимость разработки в реальных задачах.

Основные результаты работы представлялись на следующих конференциях, симпозиумах и семинарах:

Очное представление работы с докладом на конференции в рамках немецко-русской школы по высокопроизводительным вычислениям в Германии (г. Хаген). Выступление на XIV международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и современные информационные технологии» с докладом «Машинное обучение применительно к задаче классификации семян зерновых культур в видеопотоке». Выступление на XIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и современные информационные технологии» с докладом «Применение параллельной обработки для оптимизации алгоритма сегментации рентгенографических изображений». Выступление на международной конференции «Информационные технологии в науке,

управлении, социальной сфере и медицине» с докладом «Применение компьютерного зрения в сепарации семян зерновых культур». Выступление на международной конференции «Информационные технологии в промышленности и производстве».

По результатам исследований в работе опубликовано 7 печатных работ, в том числе 1 статья в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК, 2 публикаций индексирующиеся в Международных базах данных SCOPUS и Web of Science в статусе сборников к конференциям.

Научно-квалификационная работа включает в себя введение, 4 главы, заключение, список литературы из 96 наименований и два приложения.

Во «Введении» обосновывается актуальность работы, формулируются цель и задачи исследования, а также приводится краткое содержание работы по главам.

Первая глава посвящена обзору и анализу методик компьютерного зрения и их применимости в сфере производства и экономики в аграрном секторе. В результате выявлены основные методы и алгоритмы, применимые к поставленной задаче.

Во второй главе рассматриваются различные классификаторы изображений, а также акцентируется внимание на возможностях нейросетевых классификаторах применительно к потоковой сепарации семян. В результате исследования установлены наиболее эффективные в применении к задаче методики.

В третьей главе предлагается методика сепарации семян, подробно описывается прототип прибора, оборудование и механизм сочетания методики в алгоритмических, программных и аппаратно-механических процессы.

В четвертой главе приводятся эксперименты и апробация методики на лабораторном стенде, эмулирующем прибор сепарации. В результате проведенных тестов установлена эффективность нейросетевой классификации изображений.

В заключении приведены основные выводы и результаты научно-квалификационной работы.