

## **75003 Разработка программно-математического обеспечения предварительной обработки данных дистанционного зондирования Земли**

### **Введение 3**

### **1 Обзор предметной области и актуальность проблемы дистанционного зондирования с борта ЛА 5**

#### **1.1 Структура изображения и его предварительная обработка 13**

##### **1.1.1 Специфика видеоизображения, поступающего с борта БПЛА 13**

##### **1.1.2 Алгоритмы повышения качества исходного изображения 16**

#### **1.2 Обзор и анализ существующих методов распознавания объектов на изображениях 21**

##### **1.2.1 Метод сравнения с эталоном 21**

##### **1.2.2 Статистические методы 22**

##### **1.2.3 Структурные и синтаксические методы 24**

##### **1.2.4 Точечные методы 31**

##### **1.2.5 Нейронные сети 35**

#### **1.3 Способы представления изображения 39**

##### **1.3.1 Общие положения 39**

##### **1.3.2 Низкоуровневые 41**

##### **1.3.3 Контурные 43**

##### **1.3.4 Структурные 44**

##### **1.3.5 Признаковые 45**

|              |  |           |
|--------------|--|-----------|
| <b>1.4</b>   | <b>Алгоритмы извлечения признаков на изображения</b>   | <b>47</b> |
| <b>1.4.1</b> | <b>Требования, предъявляемые к формированию признаков изображения</b>  | <b>47</b> |
| <b>1.4.2</b> | <b>Основные виды признаков изображения</b>   | <b>48</b> |
| <b>1.4.3</b> | <b>Методы извлечения точечных признаков</b>  | <b>49</b> |
| <b>2</b>     | <b>Разработка программного обеспечения</b>   | <b>65</b> |
| <b>2.1</b>   | <b>Выбор и реализация алгоритмов, позволяющих решить поставленную задачу</b>                                 | <b>65</b> |
| <b>2.1.1</b> | <b>Общий алгоритм для решения поставленной задачи</b>  | <b>65</b> |
| <b>2.1.2</b> | <b>Выбор конкретных алгоритмов для решения соответствующих этапов основного алгоритма</b>                    | <b>71</b> |
| <b>2.2</b>   | <b>Выбор программных средств реализации поставленной задачи</b>  | <b>74</b> |
| <b>2.3</b>   | <b>Описание программной разработки</b>   | <b>76</b> |
| <b>2.3.1</b> | <b>Разработка базы данных для эталонных изображений</b>  | <b>76</b> |
| <b>2.3.2</b> | <b>Предобработка эталонных изображений</b>   | <b>80</b> |
| <b>2.3.3</b> | <b>Программная архитектура системы дистанционного зондирования</b>   | <b>80</b> |
| <b>2.3.4</b> | <b>Описание работы программы</b>   | <b>85</b> |
| <b>2.3.5</b> | <b>Тестирование и оценка качества работы программного комплекса и обоснование необходимости модернизации</b> | <b>93</b> |
| <b>3</b>     | <b>Модернизированный алгоритм решения поставленной задачи и сравнение двух вариантов решения задачи</b>      | <b>95</b> |
| <b>3.1</b>   | <b>Описание модернизированного алгоритма системы дистанционного зондирования</b>                             | <b>95</b> |



**3.2 Программная архитектура модернизированного алгоритма  
определения класса подвижных транспортных наземных объектов  
104**

**3.3 Сравнение двух версий программы системы дистанционного  
зондирования 113**

**Заключение 115**

**Список литературы 116**

