

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений	8
Введение	10
Глава 1. Основные принципы построения многоспектральных систем технического зрения.	16
1.1. Создание многоспектральных систем технического зрения	16
1.1.1. Концепция многоспектральной системы технического зрения	16
1.1.2. Основные подходы к созданию многоспектральной системы технического зрения	19
1.2. Система улучшенного видения на базе телевизионного и тепловизионного каналов технического зрения	20
1.2.1. Принципы построения системы улучшенного видения	20
1.2.2. Выбор сенсоров для бортовой системы улучшенного видения	22
1.3. Анализ состояния, основных направлений и технического уровня развития бортовых авиационных систем технического зрения и отображения информации	24
1.3.1. Основные этапы эволюции авиационных систем	24
1.3.2. Авиационные системы технического зрения и отображения информации	26
1.3.3. Перспективные отечественные разработки в области авиационных систем технического зрения и отображения информации	37
1.4. Реализация технологии построения многоспектральной системы технического зрения	47
Глава 2. Методы предварительной обработки изображений	55
2.1. Методы подавления шумов и повышения четкости изображения	55
2.1.1. Основные задачи предварительной обработки	55
2.1.2. Модификации яркостного контрастирования	61
2.1.3. Методы сглаживания изображений	64
2.1.4. Методы детектирования границ перепада яркости	77
2.2. Методы обработки контурных линий для их векторного описания	92
2.2.1. Утоньшение контурных линий	92
2.2.2. Сравнительный анализ методов векторного описания контуров	94
2.2.3. Алгоритм обнаружения и формального описания объектов на изображении	96

2.2.4. Алгоритм удаления неинформативных объектов на изображении	101
2.2.5. Модифицированный алгоритм утоньшения контурных линий	102
2.2.6. Алгоритм векторизации контурных линий	105
Глава 3. Комплексирование и оценка качества телевизионных и тепловизионных изображений	109
3.1. Попиксельное комплексирование телевизионных и тепловизионных изображений.	109
3.1.1. Обзор современных алгоритмических подходов к комплексированию	111
3.1.2. Эффективный алгоритм попиксельного комплексирования	124
3.2. Алгоритмы формирования цветного комплексированного изображения из разноспектральных монохромных изображений на основе методов преобразования цветов.	126
3.2.1. Представление комплексированного изображения в ложных цветах	128
3.2.2. Метод «переноса» цвета	129
3.2.3. Метод замены цвета	132
3.3. Оценка качества цифровых изображений.	137
3.3.1. Обзор современных методик оценки качества изображений	138
3.3.2. Модель изображения	139
3.3.3. Выбор частных показателей	139
3.3.4. Использование интегрального показателя качества	144
3.3.5. Оценка локальных характеристик изображения	144
Глава 4. Математические модели зон обзора в плоскости Земли для различных типов датчиков	147
4.1. Модели зоны обзора для видеоизображений.	147
4.1.1. Факторы, влияющие на погрешность совмещения изображений	147
4.1.2. Математическая модель формирования неискаженного ТВ-изображения	150
4.1.3. Математическая модель зоны обзора с учетом навигационных ошибок	155
4.1.4. Формирование предельной зоны наблюдения в плоскости Земли	164
4.2. Модели зоны обзора для радиолокационного изображения	165
4.2.1. Основные параметры модели	165
4.2.2. Модель радиолокационного изображения в отсутствие ошибок навигационной системы	166
4.2.3. Модель радиолокационного изображения с учетом угловых ошибок навигационной системы	169
4.2.4. Модель радиолокационного изображения с учетом ошибок шестимерного вектора параметров	173

Глава 5. Методы совмещения изображений	177
5.1. Методы предварительного грубого совмещения	177
5.1.1. Классификация и совмещение контуров в комплексной плоскости	179
5.1.2. Предварительное грубое совмещение в комплексной плоскости	185
5.1.3. Корректировка изображения по углу крена	188
5.1.4. Совмещение изображений методом ключевой точки	194
5.2. Методы точного совмещения реального и синтезированного изображений	209
5.2.1. Совмещение с помощью матрицы гомографии	209
5.2.2. Обнаружение объектов на аэрофотоснимках и синтезированных изображениях для последующего сопоставления	212
5.2.3. Нахождение пар соответствующих точек на контурах обнаруженных объектов	214
5.2.4. Вычисление геометрического преобразования, связывающего реальное и синтезированное изображения	214
Заключение	227
Литература	228