

ЗМІСТ

Вступ.....	11
1. Загальна модель дистанційного зондування Землі	14
1.1. Дистанційне зондування як основа дослідження природних об'єктів, процесів та явищ	14
1.1.1. Тематичні завдання дистанційного зондування	15
1.1.2. Аерокосмічний знімальний комплекс	16
1.2. Носії аерокосмічної апаратури	17
1.2.1. Літальні авіаційні апарати	17
1.2.2. Орбіти космічних літальних апаратів	24
1.2.3. Типи космічних літальних апаратів	29
1.2.4. Ресурсні супутники Землі.....	34
1.2.5. Космічні кораблі, орбітальні станції	59
1.3. Аерокосмічні знімальні системи	66
1.3.1. Спектральний діапазон	67
1.3.2. Загальна характеристика знімальних систем	68
1.3.3. Класифікація знімальних систем	71
Контрольні питання.....	73
2. Лінійна просторово-частотна модель знімальних систем	74
2.1. Структурна схема передавального комплексу. Принципи формування зображень	74
2.2. Передавальні властивості знімальних систем	77
2.3. Поняття просторової гармоніки	80
2.4. Просторово-частотні передавальні функції знімальних систем	85
Контрольні питання.....	87
3. Знімальні системи з одночасною побудовою та записом (фотографічні)	88
3.1. Оптичні основи побудови зображення	88
3.1.1. Основні характеристики оптичної системи	88
3.1.2. Світлорозподіл оптичної системи.....	93
3.1.3. Зсув зображення. Компенсатори зсуву	95
3.1.4. Розрізнявальна здатність аерофотооб'єктива	96
3.1.5. Оптична передавальна функція аерофотооб'єктива	100
3.2. Класифікація та будова аерофотокамер і космічних фотографічних камер	104
Контрольні питання.....	110
4. Сенсори фотографічних знімальних систем	111
4.1. Структура фотоемульсійного шару. Будова чорно-білих фотоматеріалів	111

4.2. Сенсibilізація. Сенсibilізовані фотоматеріали	113
4.3. Кольорові та спектрозональні фотоматеріали	116
4.3.1. Адитивний та субтрактивний синтез кольору	116
4.3.2. Будова кольорових та спектрозональних фотоматеріалів	119
4.4. Багатоспектральна фотографія	125
Контрольні питання	129
5. Метрологія аерокосмічних зображень	130
5.1. Сенситометрія	130
5.1.1. Суть сенситометричних випробувань	130
5.1.2. Характеристична крива та сенситометричні характеристики аерофотоплівок	132
5.1.3. Сенситометричні системи	135
5.1.4. Сенситометрія кольорових матеріалів	137
5.1.5. Визначення спектральної чутливості аерофотоплівок	139
5.2. Структурометрія	142
5.2.1. Структурні властивості фотографічних матеріалів	142
5.2.2. Характеристики різкості аерофотоплівок	143
5.2.3. Розрізненність аерофотозображень	144
5.2.4. Функція передавання модуляції аерофотоматеріалів	148
5.2.5. Визначення розрізнявальної здатності фотографічної системи	151
5.3. Наближений метод визначення функції передавання модуляції знімальних систем	152
Контрольні питання	155
6. Знімальні системи з одночасною побудовою та неоднотимним записом (телевізійні та оптико-електронні)	156
6.1. Телевізійні знімальні системи	156
6.1.1. Структурні схеми телевізійних знімальних систем	156
6.1.2. Типи телевізійних систем	158
6.2. Принцип формування цифрового зображення в оптико-електронних знімальних системах	160
6.2.1. Загальна схема отримання зображення	160
6.2.2. Структурна схема ПЗЗ-елемента	162
6.2.3. Архітектура ПЗЗ-матриць	165
6.2.4. Створення кольорового зображення на ПЗЗ-матрицях	168
6.3. Радіометрична якість зображень	171
6.3.1. Основні характеристики оптико-електронних знімальних сенсорів	171
6.3.2. Аналого-цифровий перетворювач	174
6.3.3. Пристрій зберігання інформації	175
Контрольні питання	176
7. Типи авіаційних та космічних оптико-електронних знімальних систем	177
7.1. Принцип знімання матричними та лінійковими оптико-електронними камерами	178
7.2. Знімальні системи матричного типу	180
7.2.1. Оптико-електронна камера DMC	180
7.2.2. Оптико-електронна камера UltraCamD	181
7.3. Оптико-електронні знімальні системи лінійкового типу	184
7.3.1. Знімальні камери ADS 40, ADS 80	184
7.3.2. Оптико-електронна камера HRSC	189
7.3.3. Конструкція оптико-електронної камери 3-DAS-1	189
7.3.4. Формування зображення знімальною системою 3-DAS-1	192

7.4. Оцінка якості зображень оптико-електронних систем	196
7.5. Оцінка розрізняювальної здатності оптико-електронних систем	198
7.6. Багатоспектральні оптико-електронні знімальні системи	202
7.7. Гіперспектральні аерокосмічні системи	203
7.7.1. Технічні характеристики гіперспектральних систем	205
7.7.2. Гіперспектральний супутниковий сенсор Hyperion	206
7.7.3. Гіперспектральний супутниковий сенсор CHRIS	207
7.7.4. Гіперспектральні авіаційні сенсори	210
7.7.5. Передавальні властивості гіперспектральних аерокосмічних зображень	215
Контрольні питання	219
8. Знімальні системи з неоднчасною побудовою та неоднчасним записом (сканувальні)	221
8.1. Оптико-механічні сканувальні системи	221
8.1.1. Загальні схеми оптико-механічного сканування	221
8.1.2. Багатоспектральні сканери з оптико-механічним способом сканування	227
8.2. Інфрачервоні знімальні системи	232
8.2.1. Основні засади інфрачервоного знімання	233
8.2.2. Апаратура для інфрачервоного знімання	235
8.3. Інтегровані аерознімальні камери, які встановлюються на безпілотних літальних апаратах	244
8.4. Лазерні знімальні системи	246
8.4.1. Принципи лазерного сканування місцевості	246
8.4.2. Апаратура для лазерного сканування	249
8.4.3. Батиметрія	256
8.4.4. Особливості опрацювання даних лазерного сканування	262
Контрольні питання	266
9. Радіохвильові знімальні системи	267
9.1. Мікрохвильові радіометри (радіотеплові знімальні системи)	267
9.2. Радіолокаційні знімальні системи	271
9.2.1. Принцип формування зображень радіолокаційними знімальними системами	271
9.2.2. Радіолокаційні системи бічного огляду з реальною антеною	274
9.3. Радіолокаційні аерокосмічні системи із синтезованою апертурою антени (РСА)	275
9.3.1. Принципи синтезування апертури	276
9.3.2. Інтерферометрія	281
9.3.3. Супутникові РСА	285
9.3.4. Авіаційні РСА	291
Контрольні питання	297
10. Супутникові наземні приймальні станції	298
10.1. Структура супутникових наземних приймальних станцій	298
10.2. Технічні характеристики наземних приймальних станцій	300
Контрольні питання	305
Перспективні напрями розвитку аерокосмічних знімальних систем	306
Список літератури	309