

Spis treści

Wykaz użytych oznaczeń	9
Wstęp	13
Józef J. Sanecki	
Rozdział 1.....	15
Interpretacja zdjęć i zobrażeń w procesie zdalnego badania środowiska	15
1.1. Elementy fotogrametrii w ZBS	16
1.1.2. Wyposażenie dodatkowe kamer fotograficznych	18
1.2. Interpretacja kartometryczna	19
1.2.1. Pomiary radiometryczne w krótkofalowym zakresie promieniowania elektromagnetycznego	19
1.2.2. Technika fotogrametryczna	19
1.2.3. Zobrazowania termalne	24
1.2.4. Technika radiolokacyjna	28
1.2.5. Interpretacja niekartometryczna zobrażeń	34
1.3. Źródła promieniowania elektromagnetycznego wykorzystywanego w ZBS	37
1.3.1. Ośrodek przenoszenia informacji	39
1.3.2. Promieniowanie elektromagnetyczne i jego oddziaływanie z elementami środowiska	42
1.3.3. Właściwości ośrodka przenoszenia informacji	47
1.3.4. Ośrodki realne	49
1.3.4.1. Pokrycia roślinne.....	50
1.3.4.2. Grunty odkryte	51
1.4. Zdolność rozdzielcza zobrażeń	52
1.4.1. Ogólna zdolność rozdzielcza zobrażeń	55
1.4.2. Widmowa zdolność rozdzielcza zobrażeń	57
1.5. Metody uzyskiwania i opracowywania zdjęć i zobrażeń stosowane w interpretacji ZBS	58
1.5.1. Interpretacja zobrażeń termalnych	63
1.5.2. Interpretacja zobrażeń radiolokacyjnych	64
1.5.3. Barwa w interpretacji zdjęć i zobrażeń	65
1.5.3.1. Fotografia spektrostrefowa	65
1.5.3.2. Ekwidensyty kolorowe.....	66
1.6. Wielopasmowe i multispektralne zbieranie informacji w ZBS	68
1.6.1. Wymagania stawiane przed wielopasmowym i multispektralnym zbieraniem informacji	72
1.6.2. Fotograficzny zapis informacji wielopasmowej	75
1.7. Możliwości poprawienia wielopasmowej informacji obrazowej	76
1.8. Wnioski	79

Józef J. Sanecki

Rozdział 2.	81
Analiza wielopasmowej informacji zebranej dla potrzeb ZBŚ	81
2.1. Istota opracowania zdalnie pozyskanej informacji	81
2.2. Rozwój nowoczesnych metod automatyzacji dla potrzeb zdalnego badania środowiska.....	82
2.2.1. Automatyzacja procesów kartometrycznych	82
2.2.2. Automatyzacja interpretacji obiektów „punktowych”	83
2.3. Istota wielopasmowego przetwarzania informacji	84
2.3.1. Opis wykorzystywanych zjawisk	84
2.3.2. Optyczna analiza obrazów przy wielopasmowym przetwarzaniu informacji	87
2.3.3. Analiza obrazów przy wykorzystaniu elektronicznej techniki obliczeniowej (ETO)	92
2.3.4. Czynniki wpływające na zniekształcenie zarejestrowanej informacji oraz możliwości ich poprawienia.....	97
2.3.5. Zmiany widmowego rozkładu promieniowania elektromagnetycznego	97
2.3.6. Widmowe właściwości przepuszczania ośrodka przenoszenia informacji	98
2.4. Przestrzenne i widmowe właściwości odbijania promieniowania elektromagnetycznego przez elementy badanego ośrodka	99
2.5. Spektrofotometria w zdalnym badaniu środowiska	100
2.5.1. Sposób realizacji spektrometrycznych badań laboratoryjnych ...	101
2.5.2. Spektrometria z pokładu samolotu w zdalnym badaniu środowiska	102
2.6. Zdalne uzyskiwanie widmowego współczynnika odbicia.....	105
2.6.1. Odczytywanie wyników	106
2.7. Wnioski	107

Grzegorz Stępień

Rozdział 3.	109
Informacyjne opracowanie danych obrazowych	109
3.1. Istota i granice informacji	110
3.2. Informacja obrazowa	113
3.3. Właściwości informacyjne układu rejestrującego	115
3.4. Potencjał informacyjny danych obrazowych	123
3.4.1. Potencjał interpretacyjny	124
3.4.2. Klucze interpretacyjne	137
3.4.3. Interpretacja półautomatyczna	139
3.4.4. Skala interpretacyjna NIIRS	141
3.4.5. Potencjał metryczny	143
3.5. Wzmacnianie zawartości informacyjnej zobrazowań	148
3.5.1. Korekcje radiometryczne	149

3.5.2. Korekcje geometryczne	154
3.5.3. Poprawianie jakości obrazu cyfrowego	156
3.5.4. Operacje między kanałami spektralnymi	160
3.6. Opracowanie danych hiperspektralnych (wielospektralnych)	162
3.7. Klasyfikacja obrazów	166
3.8. Mapy obrazowe	175
3.8.1. Mapy fotograficzne	178
3.8.2. Metodyka tworzenia map obrazowych	183
3.8.3. Skala i rozdzielczość map obrazowych	186
3.8.4. Reguły redakcyjne opracowania map obrazowych	196
3.8.5. Opracowania specjalne wykorzystujące zobrazowania terenu ...	199
3.9. Wnioski	201

Jan J. Konieczny

Rozdział 4.	204
Teledetekcja bliskiego zasięgu – przykłady wykorzystania danych obrazowych	204
4.1. Wprowadzenie	204
4.2. Pozyskiwanie danych teledetekcyjnych bliskiego zasięgu	206
4.2.1. Pozyskiwanie pomiarowych danych teledetekcyjnych bliskiego zasięgu	212
4.2.2. Lidarowy pomiar danych teledetekcyjnych bliskiego zasięgu	220
4.3. Przetwarzanie danych teledetekcyjnych bliskiego zasięgu	222
4.3.1. Georeferencjonowane chmury punktów	226
4.3.2. Autonomiczna technologia fotogrametrycznych pomiarów wielkoskalowych	226
4.3.2.1. Komponenty technologii bezzałogowych mikrofotogrametrycznych platform pomiarowych	227
4.4. Metoda przetwarzania danych teledetekcyjnych bliskiego zasięgu Agisoft PhotoScan	229
4.4.1. Automatyzacja procesu przetwarzania danych obrazowych	229
4.4.2. Agisoft PhotoScan	230
4.4.3. Agisoft StereoScan	231
4.5. Metoda przetwarzania danych teledetekcyjnych bliskiego zasięgu technologią Pix4D	234
4.5.1. Obszary wykorzystania	234
4.5.1.1. System fotogrametryczny – SenseFly/Pix4/UAV.....	236
4.5.1.2. Funkcjonalność technologii Pix4D/UAV	236
4.5.2. Przykłady stosowania teledetekcji bliskiego zasięgu z platform VTOL.....	237
4.5.3. Przykłady stosowania teledetekcji bliskiego zasięgu w locie horyzontalnym.....	240
4.5.4. Korzyści ekonomiczne stosowania teledetekcji bliskiego zasięgu	241

Rozdział 5.	243
Metodyka opracowania wyników zdalnego pomiaru odkształceń obiektów wielkogabarytowych na przykładzie badania deformacji kadłuba statku	243
5.1. Wprowadzenie	243
5.2. Cykl technologiczny budowy statku	247
5.2.1. Podział kadłuba statku na rejony budowy i na kompleksy montażowe.....	247
5.2.2. Typowe metody montażu kadłuba na pochylni wzdłużnej.....	248
5.2.2.1. Metoda piętrowa (trapezowa).....	248
5.2.2.2. Metoda wyspowa.....	249
5.2.2.3. Metoda blokowa	250
5.2.2.4. Formowanie konstrukcji dennej przy różnych metodach montażu kadłuba	251
5.2.3. Ewolucja bryły kadłuba w przestrzeni i w czasie	252
5.2.3.1. Kompleks montażowy i spektakularne fazy jego narastania	252
5.2.3.2. Procedura tworzenia kompleksów montażowych i prowadzenia pomiarów okresowych przy montażu kadłuba z bloków.....	253
5.3. Główne przyczyny powstawania deformacji kadłuba w cyklu technologicznym jego montażu na pochylni	256
5.4. Robocze układy odniesienia na pochylni	258
5.4.1. Pochylnia jako „ciało odniesienia” w geodezyjnych pomiarach deformacji kadłuba w czasie jego montażu	258
5.4.2. Nachylony układ współrzędnych prostokątnych $OXYZ$ i jego powiązanie z geometrią kadłuba statku pozostającego w stanie spoczynku	259
5.4.3. Pomocnicze „poziomo-pionowe” układy współrzędnych	261
5.4.4. Niepełne układy współrzędnych	262
5.4.5. Transformacja współrzędnych i przemieszczeń punktów z układu na układ $OXYZ$	263
5.5. Kinematyka punktów obserwowanych P_i kadłuba	263
5.5.1. Wektor bezwzględnego przemieszczenia punktu obserwowanego P_i	263
5.5.1.1. Przemieszczenia przestrzenne (3D), płaskie (2D) i liniowe (1D) punktu obserwowanego P_i	264
5.5.1.2. Tor punktu P_i w płaszczyźnie i w przestrzeni 3D	265
5.5.2. Przemieszczenia względne punktu P_i	266
5.5.2.1. Przemieszczenia translacyjno-względne w_{pi} punktu P_i w ruchomym układzie współrzędnych $\tilde{O}xyz$	267
5.5.2.2. Przemieszczenia poziome typu wGD w kierunku α – względem linii pionu LP	267

5.5.2.3. Przemieszczenia pionowe w_{lp_k} w kierunku l – względem poziomu niwelacyjnego związanego z punktem P	268
5.5.2.4. Przemieszczenie wzajemne w_{PK} dwóch punktów obserwowanych P (początek) i K (koniec) odcinka prostego s_{PK} w przestrzeni 3D	270
5.5.3. Średnie prędkości i średnie przyspieszenia punktów w po- miarach okresowych przemieszczeń	271
5.6. Pole wektorowe przemieszczeń bezwzględnych i jego analiza	271
5.6.1. Pole przemieszczeń i jego analiza	271
5.6.2. Odkształcenia jednorodne i obroty bryły obiektu	277
5.6.3. Deformacja globalna i deformacje lokalne kadłuba	278
5.6.4. Inne rodzaje odkształceń kadłuba	278
5.6.4.1. Ugięcie kadłuba w płaszczyznach równoległych do jego płaszczyzny symetrii PS	278
5.6.4.2. Skręcenie osiowe (torsja) kadłuba	279
5.7. Geodezyjna sieć obserwacyjna 3D kadłuba na pochylni i jej pomiaru okresowe	283
5.7.1. Definicja i ukształtowanie sieci zewnętrznej	283
5.7.2. Osnowa geodezyjna na pochylni dla obserwacji przemieszczeń bezwzględnych	285
5.7.3. Ekspandująca zewnętrzna sieć obserwacyjna kadłuba	285
5.7.4. Przegląd najważniejszych metod pomiaru sieci zewnętrznych	286
5.7.5. Wewnętrzna sieć obserwacyjna kadłuba	287
5.7.5.1. Definicja i struktury wewnętrznej sieci obserwacyj- nej kadłuba	287
5.7.5.2. Techniki pomiarowe oparte na wykorzystaniu poziomu niwelacyjnego PN – przyrządy libelowe	289
5.7.5.3. Techniki pomiaru długości s_{PK} odcinków między wewnętrznymi punktami obserwowanymi kadłuba ...	290
5.8. Równania obserwacyjne przemieszczeń	291
5.8.1. Wprowadzenie	291
5.8.2. Równania przemieszczeń bezwzględnych spowodowanych ugięciem i skręceniem osiowym kadłuba – kombinowany model matematyczny deformacji	293
5.8.3. Równania przemieszczeń względnych w kombinowanym modelu deformacji globalnej	294
5.9. Ewaluacja wskaźników okresowej deformacji globalnej kadłuba według metody najmniejszych kwadratów – na podstawie prze- mieszczeń punktów obserwowanych	295
5.9.1. Podstawy teoretyczne ewaluacji	295
5.9.2. Równania poprawek do okresowych składowych przemiesz- czeń bezwzględnych dla modelu kombinowanego	297

5.9.3. Scalony układ równań poprawek	298
5.9.4. Wagowanie pomiarów geodezyjnych	299
5.9.5. Równania normalne i ich rozwiązanie	301
5.9.6. Macierz kowariancji obliczonych wskaźników deformacji globalnej kadłuba	302
5.10. Testowanie statystyczne obliczonych wskaźników deformacji ka- dłuba	303
5.10.1. Hipoteza zerowa proponowanego modelu deformacji ka- dłuba i jego weryfikacja	303
5.10.2. Ocena istotności obliczonych wskaźników deformacji ka- dłuba lub kompleksu montażowego	306
5.10.3. Wykrywanie i interpretacja obserwacji (danych) odskaku- jących	306
Bibliografia	309
Literatura do rozdziału 1 i 2	309
Literatura do rozdziału 3	312
Literatura do rozdziału 4	315
Literatura do rozdziału 5	315
Spis rysunków	319
Spis tabel	323