Spis treści

Wprowadzenie 9

Rozdział 1
Podstawy statystyki małych obszarów 17

1.1. Przedmiot statystyki małych obszarów 17
1.2. Przykłady zastosowań statystyki małych obszarów 19
1.3. Podstawowe oznaczenia 22
1.4. Podejście randomizacyjne 24
1.5. Podejście modelowe 30
1.6. Nieinformatywność planu losowania 36
1.7. Wybrane modele nadpopulacji 38
1.7.1. Ogólny model liniowy 38
1.7.2. Ogólny mieszany model liniowy 39
1.7.3. Wybrane przypadki szczególne modeli liniowych 41
1.8. Wybrane metody szacowania parametrów modeli 45
1.8.1. Metoda największej wiarygodności 45
1.8.2. Metoda największej wiarygodności z ograniczeniami 47
1.8.3. Metoda quasi-wiarygodności 48
1.8.4. Iteracyjna ważona metoda najmniejszych kwadratów 49
1.9. Wybór i weryfikacja modelu nadpopulacji 50
1.9.1. Kryteria wyboru modelu 51
1.9.2. Testy normalności rozkładu 51
1.9.3. Klasyczne testy istotności efektów stałych 54
1.9.4. Klasyczne testy istotności komponentów wariancyjnych 55
1.9.5. Testy permutacyjne 56
1.10. Podsumowanie 59

Rozdział 2
Wybrane elementy podejścia modelowego – badania prowadzone w jednym okresie 61

2.1. Najlepszy liniowy nieobciążony predyktor Hendersona 61
2.2. Empiryczna wersja predyktora Hendersona 63
2.2.1. Ocena błędu średniokwadratowego – rozwinięcie w szereg Taylora 64
2.2.2. Ocena błędu średniokwadratowego – metoda jackknife 69
2.2.3. Ocena błędu średniokwadratowego i przedziały ufności – parametryczny bootstrap 71

2.2.4. Ocena dokładności predykcji z wykorzystaniem kwantyli rozkładu modułów błędów predykcji – przypadek jednowymiarowy i wielowymiarowy ... 74
2.3. Najlepszy liniowy nieobciążony predyktor Royalla ... 75
2.4. Empiryczna wersja predyktora Royalla ... 77
2.4.1. Ocena błędu średniokwadratowego – wykorzystanie podejścia Hendersona ... 78
2.4.2. Ocena błędu średniokwadratowego – rozwinięcie w szereg Taylora ... 80
2.4.3. Ocena błędu średniokwadratowego – metoda jackknife ... 82
2.4.4. Ocena błędu średniokwadratowego i przedziały ufności – parametryczny bootstrap ... 85
2.4.5. Ocena dokładności predykcji z wykorzystaniem kwantyli rozkładu modułów błędów predykcji – przypadek jednowymiarowy i wielowymiarowy ... 89
2.5. Modele nieliniowe i predyktor Hendersona ... 90
2.6. Modele nieliniowe i predyktor Royalla ... 91
2.7. Predykcja kombinacji liniowej charakterystyk domen ... 94
2.8. Wybrane przypadki szczególne najlepszych liniowych nieobciążonych predyktorów ... 99
2.9. Wybrane przypadki szczególne predyktorów empirycznych ... 102
2.9.1. Modele typu A – niezależne efekty losowe ... 103
2.9.2. Modele typu A – efekty losowe skorelowane przestrzennie ... 108
2.9.3. Modele typu B – niezależność efektów i składników losowych ... 113
2.9.4. Modele typu B – efekty losowe skorelowane przestrzennie ... 125
2.10. Badanie symulacyjne ... 129
2.10.1. Porównanie dokładności ... 131
2.10.2. Szacowanie błędu średniokwadratowego i innych charakterystyk pozwalających na ocenę dokładności predykcji ... 137
2.11. Podsumowanie ... 140

Rozdział 3
Wybrane elementy podejścia modelowego – badania wielookresowe ... 143

3.1. Badania wielookresowe ... 143
3.2. Wybrane metody statystyki małych obszarów w badaniach wielookresowych ... 147
3.2.1. Modele typu A ... 147
3.2.2. Modele typu B ... 150
3.3. Predykcja z wykorzystaniem modeli wielookresowych zakładanych dla profili ... 152
3.3.1. Model nadpopulacji ... 153
3.3.2. Predyktor ... 156

3.3.3. Ocena dokładności predykcji – rozwinięcie w szereg Taylora..... 159
3.3.4. Ocena dokładności predykcji – metoda jackknife i parametryczna metoda bootstrap 162
3.3.5. Predykcja dla przyszłych okresów..... 165
3.3.6. Predykcja kombinacji liniowej charakterystyk domen..... 166
3.4. Wybrane przypadki szczególne modeli wielookresowych zakładanych dla profili 171
3.4.1. Wielookresowy model regresyjny z zagnieżdżonym składnikiem losowym 171
3.4.2. Wielookresowy prosty model regresyjny z losowym parametrem... 174
3.4.3. Wielookresowy model regresyjny z losowym parametrem kierunkowym..... 178
3.4.4. Modele z efektami losowymi skorelowanymi w domenach i skorelowanymi w czasie składnikami losowymi 181
3.4.5. Modele z efektami losowymi skorelowanymi w grupach domen i skorelowanymi w czasie składnikami losowymi 185
3.5. Badanie symulacyjne 187
3.5.1. Porównanie dokładności..... 190
3.5.2. Szacowanie błędu średniokwadratowego i innych statystyk pozwalających na ocenę dokładności predykcji..... 197
3.6. Podsumowanie 200

Rozdział 4
Wybrane elementy podejścia mieszanego 203

4.1. Estymatory kalibrowane i modelowo-kalibrowane wartości globalnej w populacji – badania prowadzone w jednym okresie 203
4.2. Estymatory kalibrowane wartości globalnej w domenie – badania prowadzone w jednym okresie 209
4.3. Estymatory modelowo-kalibrowane wartości globalnej w domenie – badania prowadzone w jednym okresie..... 214
4.4. Estymatory kalibrowane wartości globalnej w domenie – badania wielookresowe 215
4.5. Estymatory modelowo-kalibrowane wartości globalnej w domenie – badania wielookresowe..... 221
4.6. Pseudoempiryczne najlepsze liniowe nieobciążone predyktory wartości globalnej w domenie – badania prowadzone w jednym okresie 223
4.7. Pseudoempiryczne najlepsze liniowe nieobciążone predyktory wartości globalnej w domenie – badania wielookresowe 226
4.8. Badanie symulacyjne 231
4.8.1. Wyniki badania symulacyjnego..... 234
4.8.2. Analiza wybranych wyników 238
4.9. Podsumowanie 240

Rozdział 5
Inne klasy estymatorów i predyktorów 242

5.1. Estymacja i predykcja w przypadku losowej przynależności do domen ... 242
5.1.1. Model nadpopulacji 242
5.1.2. Najlepszy liniowy nieobciążony predyktor 244
5.1.3. Najlepszy dwuliniowy nieobciążony predyktor..... 245
5.1.4. Estymatory kalibrowane 247
5.1.5. Uogólnione predyktory liniowe 249
5.2. Szacowanie dowolnych charakterystyk domen – empiryczne najlepsze predyktory dla badań prowadzonych w jednym okresie..... 252
5.3. Szacowanie dowolnych charakterystyk domen – empiryczne najlepsze predyktory dla badań wielookresowych 258
5.4. Predykcja dowolnych charakterystyk domen dla przyszłych okresów 261
5.5. Badanie symulacyjne 262
5.6. Podsumowanie 273

Zakończenie..... 275

Bibliografia 279