

Spis rzeczy

Przedślowie	15
Przedmowa do drugiego wydania	17
Przedmowa do trzeciego wydania	21
Nekrolog G.S. Maddali	23
Przedmowa do polskiego wydania	27

Część pierwsza Wprowadzenie i model regresji liniowej

1. Czym jest ekonometria	31
Co jest w tym rozdziale	31
1.1. Czym jest ekonometria?	31
1.2. Model ekonomiczny i model ekonometryczny	32
1.3. Cele i metody ekonometrii	34
1.4. Co jest testem dla teorii ekonomicznej?	37
Podsumowanie i plan książki	38
2. Podstawy statystyki i algebry macierzy	40
Co jest w tym rozdziale	40
2.1. Wprowadzenie	40
2.2. Prawdopodobieństwo	41
Zasady sumowania prawdopodobieństw	42
Prawdopodobieństwo warunkowe i reguła iloczynu	43
Twierdzenie Bayesa	44
Operacje sumowania i mnożenia	45
2.3. Zmienne losowe i rozkłady prawdopodobieństwa	47
Łączne, brzegowe i warunkowe rozkłady prawdopodobieństwa	48
2.4. Rozkład normalny i związane z nim inne rozkłady	49
Rozkład normalny	49
Rozkłady związane z rozkładem normalnym	50
2.5. Klasyczne wnioskowanie statystyczne	51
2.6. Własności estymatorów	53
Nieobciążoność	54
Efektywność	54
Zgodność	55
Inne własności asymptotyczne	55
2.7. Rozkłady z próby w przypadku prób pochodzących z populacji o rozkładzie normalnym	57
2.8. Estymacja przedziałowa	58
2.9. Weryfikacja hipotez	60

2.10. Związek między estymacją przedziałową i weryfikacją hipotez	64
2.11. Wnioskowanie na podstawie niezależnych testów	65
Podsumowanie	66
Ćwiczenia	67
Dodatek: Algebra macierzy	74
3. Regresja prosta	94
Co jest w tym rozdziale	94
3.1. Wprowadzenie	94
3.2. Specyfikacja zależności	97
3.3. Metoda momentów	101
3.4. Metoda najmniejszych kwadratów	104
Regresja odwrotna	107
3.5. Wnioskowanie statystyczne w modelu regresji liniowej	111
Przedziały ufności dla α , β i σ^2	114
Weryfikacja hipotez	116
Regresja bez wyrazu wolnego	119
3.6. Analiza wariancji w modelu regresji prostej	120
3.7. Predykcja w modelu regresji prostej	121
Predykcja wartości oczekiwanej	123
3.8. Obserwacje nietypowe	125
3.9. Alternatywne postacie funkcyjne równań regresji	131
3.10.* Predykcja odwrotna w modelu szacowanym metodą najmniejszych kwadratów	137
3.11.* Losowe zmienne objaśniające	139
3.12.* Pułapka regresji	139
Dwuwymiarowy rozkład normalny	140
Wynik Galtona i pułapka regresji	141
Podsumowanie	142
Ćwiczenia	143
Dodatek	150
4. Model regresji wielorakiej	164
Co jest w tym rozdziale	164
4.1. Wprowadzenie	164
4.2. Model z dwiema zmiennymi objaśniającymi	166
Metoda najmniejszych kwadratów	167
4.3. Wnioskowanie statystyczne w modelu regresji wielorakiej	171
Wzory dla ogólnego przypadku k zmiennych objaśniających	177
4.4. Interpretacja ocen parametrów w modelu regresji	181
4.5. Współczynniki korelacji cząstkowej a współczynnik korelacji wielorakiej	184
4.6. Związek między współczynnikami korelacji prostej, cząstkowej i wielorakiej	186
4.7. Prognozowanie w modelu regresji wielorakiej	192
4.8. Analiza wariancji i weryfikacja hipotez	194
Hipotezy zagnieżdżone i niezagnieżdżone	196
Testy dla liniowych funkcji parametrów	197
4.9. Pominięcie właściwych zmiennych objaśniających i włączenie zbędnych zmiennych objaśniających	199
Pominięcie właściwych zmiennych objaśniających	199
Włączenie do modelu zbędnych zmiennych objaśniających	203
4.10. Stopnie swobody i $\bar{R}^2$	204

4.11. Testy stabilności	209
Test oparty na analizie wariancji	209
Predykcyjne testy stabilności	213
4.12.* Testy LR, W i LM	217
Podsumowanie	218
Ćwiczenia	221
Dodatek: Model regresji wielorakiej w zapisie macierzowym	228
Zbiory danych	234

Część druga

Naruszenie założeń podstawowego modelu

5. Heteroskedastyczność	241
Co jest w tym rozdziale	241
5.1. Wprowadzenie	241
5.2. Wykrywanie heteroskedastyczności	244
Test ilorazu wiarygodności	245
Test Goldfelda–Quandt	247
Test Breuscha–Pagana	247
Intuicyjne uzasadnienie testu Breuscha–Pagana	249
5.3. Konsekwencje heteroskedastyczności	249
Ocena wariancji estymatora MNK w przypadku heteroskedastyczności	251
5.4. Rozwiązania kwestii heteroskedastyczności	252
5.5. Heteroskedastyczność a użycie deflatorów	255
5.6.* Testowanie liniowości względem log-liniowości	260
Test Boxa–Coxa	261
Test BM	262
Test PE	263
Podsumowanie	263
Ćwiczenia	264
Dodatek: Uogólniona metoda najmniejszych kwadratów	268
6. Autokorelacja	270
Co jest w tym rozdziale	270
6.1. Wprowadzenie	270
6.2. Test Durbina–Watsona	271
6.3. Estymacja dla poziomów czy dla pierwszych różnic?	272
6.4. Techniki estymacji w przypadku występowania autokorelacji składnika losowego	277
Metody iteracyjne	280
Metody przeszukiwania „po kracie”	281
6.5. Wpływ składników losowych typu AR(1) na oceny parametrów uzyskane MNK	282
6.6. Dalsze uwagi dotyczące testu DW	286
Test von Neumanna	287
Test Berenbluta–Webba	287
6.7. Testy autokorelacji w modelach z opóźnioną zmienną objaśnianą	289
Test h Durbina	290
Alternatywny test Durbina	291
6.8. Uogólniony test autokorelacji wyższego rzędu: test LM	292
6.9. Metody postępowania w sytuacji, gdy test DW wskazuje na występowanie autokorelacji	293
Składniki losowe inne niż AR(1)	294

Autokorelacja spowodowana pominięciem zmiennych	294
Autokorelacja spowodowana nieprawidłową specyfikacją dynamiki modelu	296
Test Walda	297
6.10.* Trend i błędzenie przypadkowe	299
Trendy pozorne	302
Różnicowanie i efekty długookresowe: koncepcja kointegracji	304
6.11.* Modele ARCH i autokorelacja	306
6.12. Krótki komentarz do testu DW i testów h oraz t Durбина	307
Podsumowanie	308
Ćwiczenia	310
Zbiory danych	312
7. Współliniowość	313
Co jest w tym rozdziale	313
7.1. Wprowadzenie	314
7.2. Przykłady ilustrujące zagadnienie współliniowości	315
7.3. Wybrane miary współliniowości	318
7.4. Jak mierzyć współliniowość	321
7.5. Rozwiązania problemu współliniowości: regresja grzbietowa	325
7.6. Regresja względem głównych składowych	328
7.7. Usuwanie zmiennych	334
7.8. Inne rozwiązania problemu współliniowości	337
Przekształcenie zmiennych: ilorazy lub pierwsze różnice	337
Wykorzystanie zewnętrznych ocen parametrów	337
Większy zbiór danych	338
Podsumowanie	339
Ćwiczenia	339
Dodatek	341
8. Zmienne jakościowe i zmienne ucięte	349
Co jest w tym rozdziale	349
8.1. Wprowadzenie	350
8.2. Zmienne zero-jedynkowe a zmiany wyrazu wolnego	350
8.3. Zmienne sztuczne a zmiany wartości współczynników kierunkowych	357
8.4. Zmienne sztuczne a ograniczenia nakładane na parametry różnych równań	359
8.5. Zmienne sztuczne a testy stabilności parametrów regresji	362
8.6. Wykorzystanie zmiennych sztucznych przy heteroskedastyczności i autokorelacji	365
8.7. Jakościowe zmienne zależne	367
8.8. Liniowy model prawdopodobieństwa i liniowa funkcja dyskryminacyjna	367
Liniowy model prawdopodobieństwa	367
Liniowa funkcja dyskryminacyjna	370
8.9. Model probitowy i model logitowy	371
Problem prób niezbilansowanych	375
Predykcja efektów zmian wartości zmiennych objaśniających	376
Miary dopasowania	377
8.10. Zmienne ucięte: model tobitowy	383
Metoda estymacji	384
Ograniczenia modelu tobitowego	385
Model regresji uciętej	387
Podsumowanie	389
Ćwiczenia	390

9. Modele wielorównaniowe	393
Co jest w tym rozdziale	393
9.1. Wprowadzenie	393
9.2. Zmienne endogeniczne i zmienne egzogeniczne	395
9.3. Problem identyfikacji: identyfikacja przez postać zredukowaną	396
9.4. Konieczne i dostateczne warunki identyfikacji	401
9.5. Metody estymacji: metoda zmiennych instrumentalnych	405
Pomiar R^2	408
9.6. Metody estymacji: podwójna metoda najmniejszych kwadratów	412
Wyznaczanie błędów standardowych	413
9.7. Problem normalizacji	419
9.8.* Metoda największej wiarygodności z ograniczoną informacją	420
9.9.* O zastosowaniach MNK w estymacji modeli wielorównaniowych	422
Koncepcja identyfikacji Workinga	424
Modele rekurencyjne	426
Estymacja funkcji produkcji Cobba-Douglasa	426
9.10.* Egzogeniczność i przyczynowość	428
Słaba egzogeniczność	431
Superegzogeniczność	431
Silna egzogeniczność	432
Przyczynowość w sensie Grangera	432
Przyczynowość i egzogeniczność w sensie Grangera	433
Testy egzogeniczności	434
9.11. Problemy związane z estymacją metodami zmiennych instrumentalnych	435
Podsumowanie	435
Ćwiczenia	437
Dodatek	440
10. Modele nieliniowe i modele oczekiwań. Normalność rozkładu składnika losowego	444
Co jest w tym rozdziale	444
10.1. Wprowadzenie	444
10.2. Metoda Newtona-Raphsona	445
10.3. Nieliniowa metoda najmniejszych kwadratów	446
Metoda Gaussa-Newtona	446
10.4. Modele oczekiwań	447
10.5. Modele oczekiwań naiwnych	448
10.6. Modele oczekiwań adaptacyjnych	450
Estymacja modelu oczekiwań adaptacyjnych	453
10.7. Zmienne opisujące oczekiwania. Opóźnienia w dostosowaniach	460
10.8. Model częściowych dostosowań z oczekiwaniami adaptacyjnymi	463
10.9. Alternatywne modele z rozkładem opóźnień: opóźnienia wielomianowe	465
Skończony rozkład opóźnień: opóźnienia wielomianowe	466
Wybór stopnia wielomianu	471
10.10. Opóźnienia ilorazowe	473
10.11. Modele oczekiwań racjonalnych	474
10.12. Testy racjonalności	476
10.13. Estymacja modelu popytu i podaży z racjonalnymi oczekiwaniami	479
10.14. Problem autokorelacji składników losowych w modelach racjonalnych oczekiwań	486
10.15. Normalność rozkładu składników losowych	487
10.16. Przekształcenia danych	488

Podsumowanie	489
Ćwiczenia	491
11. Błędy w zmiennych	493
Co jest w tym rozdziale	493
11.1. Wprowadzenie	493
11.2. Klasyczne rozwiązanie dla modelu jednorównaniowego z jedną zmienną objaśniającą	494
11.3. Model jednorównaniowy z dwiema zmiennymi objaśniającymi	497
Dwie zmienne objaśniające: jedna mierzona z błędem	497
Dwie zmienne objaśniające: obie podlegające błędom pomiaru	503
11.4. Regresja odwrotna	506
11.5. Metody zmiennych instrumentalnych	508
11.6. Zmienne zastępcze	511
11.7. Inne problemy	515
Przypadek modelu wielorównaniowego	515
Wzajemne skorelowanie błędów pomiaru oraz ich skorelowanie ze składnikami systematycznymi	516
Podsumowanie	517
Ćwiczenia	519
Część trzecia	
Rozszerzenia i zagadnienia specjalne	
12. Diagnostyka, wybór modelu, testowanie specyfikacji	525
Co jest w tym rozdziale	525
12.1. Wprowadzenie	525
12.2. Testy diagnostyczne oparte na resztach metody najmniejszych kwadratów	526
Testy pominiętych zmiennych	527
Testowanie efektów ARCH	528
12.3. Problemy związane z resztami metody najmniejszych kwadratów	529
12.4. Inne rodzaje reszt	530
Reszty predyktywne i reszty studentyzowane	531
Zastosowanie metody zmiennych zero-jedynkowych do wyznaczania reszt studentyzowanych	532
Reszty BLUS	533
Reszty rekurencyjne	533
12.5. DFFITS i estymacja ograniczonego wpływu	537
12.6. Wybór modelu	541
Metoda weryfikacji hipotez	542
Metoda interpretacyjna	542
Metoda upraszczania	543
Metoda zmiennych zastępczych	543
Metoda poszukiwania danych	543
Metoda konstruowania modelu po wstępnej analizie danych	544
Metoda Hendry'ego	545
12.7. Dobór zmiennych objaśniających	547
Kryterium $\bar{R}^2$ Theila	548
Kryteria oparte na minimalizacji średniokwadratowego błędu predykcji	549
Kryterium informacyjne Akaike'a	550
12.8. Statystyki F związane z różnymi kryteriami wyboru modelu	551
Twierdzenie Bayesa i prawdopodobieństwo <i>a posteriori</i> w wyborze modelu	554
12.9. Wybór modelu według kryterium prognostycznego	556

12.10. Test błędu specyfikacji Hausmana	558
Zastosowanie: testowanie błędów w zmiennych lub testowanie egzogeniczności	559
Zastosowanie testu Hausmana do weryfikacji hipotezy o pominiętych zmiennych	562
12.11. Test różnicowy Plossera–Schwerta–White’a	565
12.12. Testy hipotez niezagnieżdżonych	566
Test Davidsona i MacKinnona	566
Test uniwersalny	569
Podstawowy problem weryfikacji hipotez niezagnieżdżonych	570
Weryfikacja hipotez a wybór modelu jako strategia badawcza	570
Podsumowanie	571
Ćwiczenia	573
Dodatek	575
13. Wprowadzenie do analizy szeregów czasowych	577
Co jest w tym rozdziale	577
13.1. Wprowadzenie	577
13.2. Dwie metody analizy szeregów czasowych: względem częstości i względem czasu	578
13.3. Szeregi czasowe stacjonarne i niestacjonarne	578
Ścisła stacjonarność	579
Słaba stacjonarność	580
Własności funkcji autokorelacji	580
Niestacjonarność	582
13.4. Wybrane modele szeregów czasowych	582
Proces czysto losowy	582
Błądzenie przypadkowe	582
Proces średniej ruchomej	583
Proces autoregresyjny	585
Autoregresyjny proces średniej ruchomej	587
Autoregresyjny zintegrowany proces średniej ruchomej	588
13.5. Estymacja modeli AR, MA i ARMA	589
Estymacja modeli MA	589
Estymacja modeli ARMA	589
Reszty z modeli ARMA	590
Testowanie dopasowania modelu	591
13.6. Podejście Boxa–Jenkinsa	594
Prognozowanie na podstawie modeli Boxa–Jenkinsa	595
Eliminowanie trendu: podejście klasyczne	598
Sezonowość w modelach Boxa–Jenkinsa	600
13.7. Miary R^2 w modelach szeregów czasowych	602
Podsumowanie	605
Ćwiczenia	606
Zbiory danych	607
14. Autoregresja wektorowa, pierwiastki jednostkowe i kointegracja	608
Co jest w tym rozdziale	608
14.1. Wprowadzenie	608
14.2. Autoregresja wektorowa	609
14.3. Problemy z modelami VAR w praktyce	611
14.4. Pierwiastki jednostkowe	612
14.5. Testy pierwiastka jednostkowego	613

Test Dickey–Fullera	614
Problem autokorelacji	614
Niska moc testów pierwiastka jednostkowego	615
Test DF–GLS	615
Co jest hipotezą zerową, a co alternatywną w testach pierwiastka jednostkowego?	616
Testy, w których hipoteza zerowa mówi o stacjonarności	617
Analiza potwierdzająca	619
Testy pierwiastka jednostkowego dla danych panelowych	620
Zmiany strukturalne i pierwiastki jednostkowe	621
14.6. Kointegracja	622
14.7. Regresja kointegrująca	624
14.8. Autoregresja wektorowa i kointegracja	627
14.9. Kointegracja i model korekty błędem	632
14.10. Testy kointegracji	633
14.11. Kointegracja i weryfikacja hipotezy racjonalnych oczekiwań oraz hipotezy rynku efektywnego	634
14.12. Ogólna ocena kointegracji	636
Podsumowanie	638
Ćwiczenia	639
Tablica statystyczna	642
15. Analiza danych panelowych	643
Co jest w tym rozdziale	643
15.1. Wprowadzenie	643
15.2. Model z efektami ustalonymi (model LSDV)	644
15.3. Model z efektami losowymi	645
15.4. Model z efektami ustalonymi czy model z efektami losowymi?	648
Test Hausmana	649
Test Breuscha i Pagana	649
15.5. Model SUR	650
15.6. Modele dynamiczne dla danych panelowych	650
15.7. Model z parametrami losowymi	652
Podsumowanie	653
16. Teoria dużych prób	655
Co jest w tym rozdziale	655
16.1. Metoda największej wiarygodności	655
16.2. Metody rozwiązywania równań wiarygodności	656
16.3. Dolna granica Rao–Cramera	658
16.4. Testy dużych prób oparte na MNW	659
16.5. UMZI i UMM	660
Podsumowanie	661
17. Wnioskowanie w małej próbie: metody replóbkowania	662
Co jest w tym rozdziale	662
17.1. Wprowadzenie	662
17.2. Metody Monte Carlo	663
Metody Monte Carlo o zwiększonej efektywności	664
Powierzchnie odpowiedzi	664
17.3. Metody replóbkowania: jackknife i bootstrap	665
Inne zagadnienia związane z metodą bootstrap	667

614
614
615
615
stach pierwiastka jednostkowego? 616
jonarności 617
619
panelowych 620
e 621
622
624
627
632
633
ch oczekiwań oraz hipotezy rynku 634
636
638
639
642
643
643
643
644
645
ami losowymi? 648
649
649
650
650
652
653
655
655
655
656
658
659
660
661
662
662
662
663
664
664
665
667

17.4. Bootstrapowe przedziały ufności	668
17.5. Weryfikacja hipotez z wykorzystaniem metody bootstrap	668
17.6. Bootstrap reszt wobec bootstrapu danych	669
17.7. Składniki losowe niemające jednakowych i niezależnych rozkładów oraz modele niestacjonarne	670
Heteroskedastyczność i autokorelacja	670
Testy pierwiastka jednostkowego oparte na metodzie bootstrap	670
Testy kointegracyjne	670
17.8. Inne zastosowania	671
Podsumowanie	672
Dodatki	673
Dodatek A: Tablice statystyczne	674
Dodatek B: Zbiory danych	681
Dodatek C: Zbiory danych dostępne w Internecie	681
Dodatek D: Programy komputerowe	681
Literatura cytowana	683
Indeks rzeczowy	699