

Politechnika Białostocka
Wydział Zarządzania
Katedra Informatyki Gospodarczej i Logistyki

Redaktor naukowy
Joanicjusz Nazarko

PROGNOZOWANIE W ZARZĄDZANIU PRZEDSIĘBIORSTWEM

Cz. III

Prognozowanie
na podstawie
modeli adaptacyjnych



Wydawnictwo Politechniki Białostockiej
Białystok 2005

Recenzent:
prof. dr hab. Mirosława Lasek

PROGNOZOWANIE W ZARZĄDZANIU PRZEDSIĘBIORSTWEM
Cz. III. Prognozowanie na podstawie modeli adaptacyjnych

Redaktor naukowy:
Joanicjusz Nazarko

Autorzy:
Ewa Chodakowska
Joanna Chraślowska
Piotr Filipkowski
Katarzyna Halicka
Ireneusz Jakuszewicz
Arkadiusz Jureczuk
Joanicjusz Nazarko

Opracowanie redakcyjne:
Jadwiga Żukowska

Projekt okładki:
Krystyna Krakówka

© Copyright by Politechnika Białostocka 2005, 2011

ISBN 83-60200-01-7

Wyd. 2. Druk z matryc poprzedniego wydania

Publikacja nie może być powielana i rozpowszechniana, w jakikolwiek sposób,
bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich

Opracowanie, redakcja techniczna i druk:
Dział Wydawnictw i Poligrafii Politechniki Białostockiej

SPIS TREŚCI

Wprowadzenie	5
1. Metoda naiwna - model podstawowy i modele zmodyfikowane	7
1.1. Podstawowy model metody naiwnej	7
1.2. Zmodyfikowane modele metody naiwnej	10
2. Metody średniej	22
2.1. Model średniej prostej	22
2.2. Model średniej ruchomej prostej	26
2.3. Model średniej ruchomej ważonej	30
3. Ocena trafności prognoz	36
4. Metody wygładzania wykładniczego	50
4.1. Model prostego wygładzania wykładniczego	50
4.2. Model adaptacyjnego wygładzania wykładniczego	58
4.3. Model liniowy Holta	64
4.4. Model Holta–Wintersa	70
5. Przykłady zastosowań	80
6. Problemy do samodzielnego rozwiązania	114
Literatura	118

Wprowadzenie

Tematem części trzeciej podręcznika *Prognozowanie w zarządzaniu przedsiębiorstwem* jest prognozowanie szeregów czasowych z zastosowaniem modeli adaptacyjnych. Termin *adaptacja* oznacza zdolność do zmian umożliwiających przystosowanie się do nowych warunków. Cechą modeli adaptacyjnych jest możliwość rekurencyjnego (w miarę pojawiania się nowych obserwacji) dopasowywania się ich parametrów do zmian zachodzących w przebiegu szeregu czasowego, obrazującego prognozowaną zmienną. Znajdują one zastosowanie do sporządzania krótkoterminowych prognoz zjawisk gospodarczych opisywanych za pomocą szeregów czasowych o różnym charakterze zmienności (różnorodnym zestawie składowych systematycznych w szeregu). Modele adaptacyjne używane są do prognozowania szeregów o chwiejnych zmianach trendu oraz podlegających wahaniom sezonowym. Dobrze odwzorowują szeregi o tzw. przebiegu segmentowym (tzn. gładkie jedynie w części przedziałów czasu). Do właściwego stosowania modeli adaptacyjnych niezbędne jest w zasadzie tylko dosyć pragmatyczne założenie o stacjonarności błędów prognoz w czasie.

W kolejnych rozdziałach książki omówiono trzy podstawowe – najczęściej stosowane w praktyce prognostycznej przedsiębiorstw – grupy prostych modeli adaptacyjnych: metody naiwne (model podstawowy oraz modele zmodyfikowane), metody średniej (modele średniej prostej, średniej ruchomej prostej oraz średniej ruchomej ważonej) oraz metody wygładzania wykładniczego (modele prostego wygładzania wykładniczego, adaptacyjnego wygładzania wykładniczego, modele Holta oraz Holta-Wintersa).

Metod tych chętnie używa się w praktyce ze względu na prostotę obliczeń, dużą elastyczność i zdolność dostosowawczą do zmian w tendencji rozwojowej prognozowanego zjawiska. Nie wymagają też znajomości długiej historii rozwoju zjawiska. Wybór prawidłowego modelu zależy w dużym stopniu od trafnego rozpoznania składowych szeregu (dekompozycji szeregu). Procedura wyboru nie jest ściśle sformalizowana i w dużej mierze opiera się na wiedzy empirycznej i intuicji badacza. Często wyboru dokonuje drogą prób i błędów.

Oprócz opisu modeli adaptacyjnych i ich zastosowania w prognozowaniu, przedstawiono także zagadnienia związane z oceną trafności prognoz. Jest to jeden z kluczowych etapów procesu prognozowania. Poświęcono mu osobny – trzeci – rozdział podręcznika. W rozdziale tym opisano podstawowe miary wykorzystywane do oceny trafności prognoz oraz reguły ich stosowania.

Autorzy starali się, aby podręcznik był przystępny i zrozumiały zarówno dla studentów, jak i dla szerszego grona czytelników, dlatego też, zachowując niezbędną ścisłość wywodów unikali dyskusji niuansów teoretycznych. Akcentowali te zagadnienia, które mogą być przydatne w praktyce przedsiębiorstwa. Wiele uwagi poświęcili sposobowi prezentacji materiału. Intensywnie wykorzystali schematy graficzne, usiłując czynić to w sposób niekonwencjonalny, niespotykany w innych podręcznikach. Zamieścili wiele przykładów obliczeniowych oraz wskazujących na możliwe zastosowanie omawianych modeli. Każdy rozdział kończy wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej, przydatny do samodzielnego studiowania i poszerzenia wiedzy z zakresu omawianych zagadnień.

W rozdziale szóstym sformułowali problemy do samodzielnego rozwiązania, co ma pomóc czytelnikowi ugruntować zdobytą wiedzę.

Autorzy podręcznika wyrażają nadzieję, że Czytelnicy znajdą w nim źródło wiedzy i inspiracji do własnych badań prognostycznych. Będą jednocześnie wdzięczni za wszelkie sugestie i opinie przydatne do ewentualnego udoskonalenia następnych wydań i kolejnych części podręcznika.

LITERATURA

1. Armstrong J. S., Collopy F., *Error measures for generalizing about forecasting methods: empirical comparisons*, International Journal of Forecasting 8/1992.
2. Armstrong J. S., *Principles of forecasting: a handbook for researchers and practitioners*, Kluwer Academic Publisher, Boston, 2001.
3. Cieślak M (red.), *Prognozowanie gospodarcze*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2004.
4. DeLurgio S. A., *Forecasting Principles and Applications*, Irwin/McGraw-Hill, Boston, 1998.
5. Dębski W., *Zarządzanie finansami*, CIM, Warszawa, 1997.
6. Dittmann P., *Metody prognozowania sprzedaży w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, 2000.
7. Hanke E., Reitsch A. G., Wicherm D. W., *Business Forecasting*, Prentice Hall, New Jersey, 2001.
8. Makridakis S., Wheelwright S.C., Hyndman R., J., *Forecasting. Methods and Applications*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1998.
9. Nazarko J. (red.), *Prognozowanie w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Część I. Wprowadzenie do metodyki prognozowania*, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok, 2004.
10. Nazarko J. (red.), *Prognozowanie w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Część II. Prognozowanie na podstawie szeregów czasowych*, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2004
11. Radzikowska B. (red), *Metody prognozowania. Zbiór zadań*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, 2000.
12. Theil H., *Applied Economic Forecasting*, Rand McNally, Chicago, 1966.
13. Witkowska W., *Sztuczne sieci neuronowe i metody statystyczne. Wybrane zagadnienia finansowe*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa, 2002.

14. Zeliaś A., *Teoria prognozy*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 1997.
15. Zeliaś A., Pawełek B., Wanat S., *Prognozowanie ekonomiczne. Teoria, przykłady, zadania*, PWN, Warszawa, 2003.