

Rafał Czyżycki,
Marcin Hundert,
Rafał Klóska

Wydział Zarządzania i Ekonomiki Usług
Uniwersytet Szczeciński

O LICZBIE ABONENTÓW TELEFONII KOMÓRKOWEJ W POLSCE ZDANIEM TRZECH STATYSTYKÓW

Wprowadzenie

Poruszana problematyka konferencji wydaje się szczególnie ważna i interesująca, tym bardziej, że w ramach sekcji na temat wpływu procesów elektronicznej w gospodarce i rozwoju e-biznesu na funkcjonowanie rynku telekomunikacyjnego ocenie poddane zostaną przemiany polskiego rynku telekomunikacyjnego oraz wyartykułowane zostaną kierunki rozwoju polskiego rynku usług telekomunikacyjnych. Zamiłowania związane z zastosowaniem metod statystycznych w procesach analiz, diagnoz i prognoz gospodarczych skłoniły autorów do ostatecznego wyboru tematyki badań. Przedmiotem rozważań w niniejszym artykule jest statystyczna analiza i ocena zmian liczby abonentów telefonii komórkowej w Polsce jak również podjęta została próba opisu badanego zjawiska na przestrzeni lat 1998-2005 za pomocą odpowiedniego modelu prognostycznego aby na jego podstawie można byłoby zbudować krótkoterminową prognozę (na rok 2006).

Wyniki badań

Stosując najczęściej wykorzystywane miary z metod indeksowych¹, a mianowicie przyrosty absolutne i indeksy zarówno jednopodstawowe jak i łańcuchowe, przeprowadzono analizę dynamiki liczby abonentów telefonii komórkowej (w tys.) w Polsce w latach 1998-2005 (por. tabela 1).

Na podstawie uzyskanych wyników należy wyciągnąć następujące wnioski: w porównaniu do roku poprzedniego największy bezwzględny wzrost liczby abonentów telefonii komórkowej w Polsce w latach 1998-2005 wystąpił w roku

2005 i wyniósł on wówczas 6 071 000 abonentów (por. $\Delta y_{t/t-1} = 6071$), przy czym stanowiło to wzrost w stosunku do roku 2004 o 26,29% (por.

$i_{t/t-1} = 1,2629$);

Więcej informacji na temat metod indeksowych i ich zastosowań znaleźć można m.in. w: R. Czyżycki, M. Hundert, R. Klóska: *Wybrane zagadnienia ze statystyki*. ECONOMICUS, Szczecin 2006, s. 72-78.

mimo, że bezwzględne przyrosty liczby abonentów telefonii komórkowej ostatnimi laty są dużo większe niż pod koniec poprzedniej dekady to jednak procentowe zmiany były znacznie wyższe w początkowym okresie lat objętych badaniem;

najmniejszy wzrost liczby abonentów telefonii komórkowej w odniesieniu do roku poprzedniego odnotowano w roku 2003, kiedy to liczba aktywnych kart SIM trzech operatorów komórkowych działających w Polsce była o 3,503 mln, tj. o 25,21% wyższa w porównaniu z rokiem 2002;

należy jednak podkreślić fakt, iż w roku 2005 w odniesieniu do roku 1998 (początkowego okresu badania przyjętego za podstawę porównań miar jednopodstawowych) liczba abonentów telefonii komórkowej w Polsce wzrosła o 27,223 mln ($\Delta y_{t/o} = 27223$), czyli o 1400,36% (por. $i_{t/o} = 15,0036$).

Tabela 1

Analiza dynamiki liczby abonentów telefonii komórkowej (w tys.) w Polsce w latach 1998-2005

Lata	Y_t	$\Delta y_{t/t-1}$	$\Delta y_{t/o}$	$i_{t/t-1}$	$i_{t/o}$
1998	1944	-	0	-	1
1999	3956	2012	2012	2,0350	2,0350
2000	6748	2792	4804	1,7058	3,4712
2001	9605	2857	7661	1,4234	4,9408
2002	13898	4293	11954	1,4470	7,1492
2003	17401	3503	15457	1,2521	8,9511
2004	23096	5695	21152	1,3273	11,8807
2005	29167	6071	27223	1,2629	15,0036

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z: Rocznik Statystyczny 2005, GUS, Warszawa 2005, s. 52-53 (lata 1998-2004) i Rzeczpospolita z dnia 8 marca 2006r. (rok 2005).

Z uwagi na fakt, iż przebieg analizowanej liczby abonentów telefonii komórkowej w Polsce w całym przedziale czasowym objętym badaniem jest dosyć regularny, uzasadnione jest obliczenie pewnej miary syntetycznej a mianowicie średniego tempa zmian, które wyniosło 47,24%. Interpretując uzyskany wynik w sposób następujący: w latach 1998-2005 liczba abonentów telefonii komórkowej w Polsce z roku na rok wzrastała średnio o 47,24% należy jednak pamiętać, że w początkowym okresie badania przyrosty względne były znacznie wyższe niż ostatnio. Naiwnie bowiem byłoby oczekiwać, że na koniec 2006 roku liczba abonentów telefonii komórkowej miałaby być o blisko połowę wyższa niż w roku 2005, co dawałoby liczbę aktywnych kart SIM około 43 mln.

Poszukując zatem klasycznego modelu, który w sposób zadowalający opisałby tendencję rozwojową analizowanego zjawiska za pomocą pewnej określonej funkcji matematycznej, w której zmienną zależną jest poziom obserwowanego w czasie zjawiska a zmienną niezależną - zmienna czasowa,

najlepszym, spośród zaproponowanych, okazał się model trendu potęgowego² zapisany wzorem:

$$Y_t = \alpha_0 \cdot t^{\alpha_1} \cdot e^{u_t} \quad (t = 1, 2, 3, \dots, n)$$

Jego postać zlinearyzowaną:

$$\ln Y_t = \ln \alpha_0 + \alpha_1 \ln t + u_t \quad (t = 1, 2, 3, \dots, n)$$

oszacowano metodą najmniejszych kwadratów, przy czym rezultaty ekonometrycznego modelowania liczby abonentów telefonii komórkowej w Polsce w latach 1998-2005 przedstawiono na poniższym wydruku komputerowym programu *Statistica 7.1* firmy *StatSoft* (por. rysunek 1).

Rys. 1

Rezultaty ekonometrycznego modelowania liczby abonentów telefonii komórkowej w Polsce w latach 1998-2005

Dane: Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: LNY [Arkusz1]*						
Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: LNY (Arkusz1)						
R= ,99578267 R2= ,99158313 Skoryg. R2= ,99018032						
F(1,6)=706,85 p<,00000 Błąd std. estymacji: ,09140						
N=8	BETA	Błąd st. BETA	B	Błąd st. B	t(6)	poziom p
W. wolny			7,4534	0,0727	102,5483	0,0000
LNT	0,9958	0,0375	1,3058	0,0491	26,5867	0,0000

Źródło: obliczenia i opracowanie własne.

$$\hat{\ln Y}_t = 7,4534 + 1,3058 \cdot \ln t$$

$$R^2 = 0,9916 \quad \varphi^2 = 0,0084 \quad F = 706,85 \quad Se^* = 0,0914 \quad V_{Se}^* = 0,0099$$

$$t_{a_0}^* = 102,5483 \quad t_{a_1}^* = 26,5867$$

Dokonując oceny jakości zbudowanego modelu należy zwrócić uwagę, że:

1. wysoka wartość współczynnika determinacji i w związku z tym niska wartość współczynnika indeterminacji świadczą o dosyć dobrym dopasowaniu modelu do danych empirycznych;

² Więcej informacji na temat szacowania parametrów strukturalnych metodą najmniejszych kwadratów nieliniowych modeli szeregów czasowych oraz ich weryfikacji znaleźć można m.in. w: R. Czyżycki, M. Hundert, R. Klóska: *Wybrane zagadnienia z ekonometrii*. ECONOMICUS, Szczecin 2005, s. 88-106.

2. weryfikując współczynnik korelacji wielorakiej celem sprawdzenia postawionej hipotezy $H_0 : R = 0$ wobec $H_1 : R \neq 0$ wykazano, iż na z góry przyjętym poziomie istotności, nawet dużo niższym niż najczęściej stosowany 0,05, należy odrzucić hipotezę zerową na korzyść alternatywnej, co oznacza, że współczynnik korelacji wielorakiej jest statystycznie istotny a tym samym stopień dopasowania modelu do danych empirycznych jest dostatecznie duży;
3. niska wartość odchylenia standardowego reszt świadczy tym że, niewiele różnią się przeciętnie między sobą zlogarytmowane wartości teoretyczne i empiryczne zmiennej objaśnianej;
4. udział odchylenia standardowego składnika losowego w średniej zlogarytmowanych wartości badanej zmiennej objaśnianej jest na zadowalająco niskim poziomie o czym świadczy niska wartość współczynnika zmienności losowej;
5. ocena istotności parametrów strukturalnych przy użyciu testu t-Studenta celem sprawdzenia $H_0 : \alpha_i = 0$ wobec $H_1 : \alpha_i \neq 0$ pozwoliła wyciągnąć wniosek, iż w obu przypadkach na z góry przyjętym poziomie istotności, nawet dużo niższym niż najczęściej stosowany 0,05, należy odrzucić hipotezę zerową na korzyść alternatywnej a zatem wszystkie parametry strukturalne oszacowanego modelu są statystycznie istotne.

Ekstrapolując oszacowany model otrzymano punktową prognozę liczby abonentów telefonii komórkowej w Polsce w 2006 roku na poziomie około 30,409 mln. Ta z kolei stanowiła podstawę do zbudowania prognozy przedziałowej na z góry przyjętym poziomie ufności 0,95. Zakładając zatem, że zaobserwowana dotychczasowa tendencja rozwojowa nie ulegnie zmianie i nie wystąpią inne uwarunkowania³ mogące w jakikolwiek sposób zakłócić mechanizm rozwoju analizowanego zjawiska, z wysokim 95 - procentowym prawdopodobieństwem należy oczekiwać, że przedział liczbowy w przybliżonych granicach od 26,687 mln do 34,673 mln jest jednym z tych przedziałów, które pokryją spodziewaną rzeczywistą liczbę abonentów telefonii komórkowej w Polsce w 2006 roku.

W tym miejscu podkreślić jednak należy, że prognoza jest tylko szacunkiem prawdopodobnej realizacji zmiennej prognozowanej na podstawie posiadanej wiedzy o jej dotychczasowym przebiegu sformułowanym w racjonalny sposób oparty na naukowych podstawach. Prawidłowo zbudowana prognoza może być zatem użyteczna przy podejmowaniu odpowiednich decyzji gospodarczych, podpowiadać decydującym kierunek działań, ale nie wolno do niej podchodzić bezkrytycznie a tym bardziej utożsamiać z daną decyzją. Zgodzić należy się przy tym z P. Dittmannem, iż: „iluzją jest wiara, że jesteśmy w stanie całkowicie zgłębić

³ Jednym z podstawowych założeń teorii predykcji jest stabilność zarówno prawidłowości ekonomicznej w czasie jak i rozkładu składnika losowego modelu (szerzej na ten temat m.in. w: R. Czyżycki, M. Hundert, R. Klóska: *Wybrane zagadnienia z prognozowania*. ECONOMICUS, Szczecin 2006, s. 9-14). W przyjętych założeniach posiłkujemy się tu, za J. B. Gajdą, *zasadą braku wystarczającego powodu Laplace'a*, w myśl której: „jeśli z analizy modelu nie wynikają wystarczająco uzasadnione obawy o to, że model, jego parametry lub zakłócenia są niestabilne - przyjmujemy, iż są one stabilne” (J.B. Gajda: *Prognozowanie i symulacja a decyzje gospodarcze*. Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2001, s.141).

tajemnice przyszłości⁴” i J. Greniem, który z kolei podkreśla, że prognozy nie są planami a jedynie pewnymi informacjami planistycznymi wolnymi od wartościowania i stawiania celów⁵. Również Z. Czerwiński i B. Guzik stwierdzają, że choć „jest nęcące (...) sprowadzenie problemu „dobrej” prognozy do problemu wyboru racjonalnego działania (lub racjonalnej decyzji)” to „nie ma podstaw do tego, by zawsze utożsamiać sądy o przyszłości z działaniami lub decyzjami podjętymi wskutek wydania tych sądów”⁶. Jeden z najlepszych polskich prognostyków - Z. Pawłowski - stwierdza wręcz krótko, że prognozy jedynie pozwalają na racjonalny wybór najlepszego sposobu działania w przyszłości⁷. Podejmując zatem określone decyzje mające wpływ na dalszy kierunek rozwoju polskiego rynku usług telekomunikacyjnych należy z odpowiednim dystansem odnosić się do powyższych prognoz.

Podsumowanie

Analizując dane statystyczne z lat 1998-2005 o liczbie abonentów telefonii komórkowej w Polsce zauważono wyraźną tendencję rosnącą. Zakładając zatem, że dynamika badanego zjawiska nie ulegnie zmianie, oczekiwać należy dalszego wzrostu liczby aktywnych kart SIM w Polsce. Zdaniem analityków ich liczba „przekroczy liczbę Polaków w 2009 r.”⁸

Warto na koniec podkreślić, że nie bez znaczenia dla zaprezentowanych rozważań pozostaje również fakt, iż metody ilościowe znajdują szerokie zastosowanie w procesach analiz, diagnoz i prognoz gospodarczych a przy ich użyciu opis i ocena kształtowania się zmiennych ekonomicznych w czasie lub przestrzeni, jak również przewidywania dotyczące kierunku i charakteru zmian tych zmiennych stają się bardziej precyzyjne.

P. Dittmann: Metody prognozowania sprzedaży w przedsiębiorstwie. Akademia Ekonomiczna, Wrocław 2000, s.19.

⁵ Por. J. Greń: Metodologiczne aspekty prognozowania ekonomicznego. Przegląd Statystyczny 1978 nr 1, PWN, Warszawa 1978, s. 7.

Cytaty pochodzą z: Z. Czerwiński, B. Guzik: Prognozowanie ekonometryczne. Podstawy teoretyczne i metody. PWE, Warszawa 1980, s. 40-42.

Por. Z. Pawłowski: Prognozy ekonometryczne. PWN, Warszawa 1973, s. 14. Interesującą analizę pojęć: czas, prognoza i decyzja oraz powiązań między nimi przedstawił A. Smoluk (por. A. Zeliaś (red.): Przestrzeńno-czasowe modelowanie i prognozowanie zjawisk gospodarczych. Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 1994, s. 31-38).

⁸ Rzeczpospolita z dnia 8 marca 2006 roku, s. B7.