

Agnieszka Wiszniewska-Matyszek

Marek Bodnar

Uniwersytet Warszawski, Instytut Matematyki Stosowanej i Mechaniki

E-mail: agnese@mimuw.edu.pl, mbodnar@mimuw.edu.pl

Fryderyk Mirola

Uniwersytet Warszawski, Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki

E-mail: fryderykmirola@wp.pl

Dogłębna analiza gry różniczkowej modelującej dynamiczny oligopol z lepкими cenami

W pracy prezentujemy dogłębnią analizę dynamicznego oligopolu z lepкими cenami w nieskończonym horyzoncie czasowym, zarówno w postaci otwartej pętli (strategie zależne od czasu), jak i w postaci sprzężenia zwrotnego (strategie zależne od stanu systemu — ceny).

Używając najnowszych wyników dla optymalizacji dynamicznej (m.in. Assev i Veliov [1]) w nieskończonym horyzoncie czasowym, obliczamy równowagę otwartej pętli i wykazujemy jej symetrię i jednoznaczność. Obliczamy również symetryczną równowagę dla strategii w postaci sprzężenia zwrotnego, z wyższą produkcją i niższą ceną.

Chociaż nasza praca nie jest pierwszą analizą tego modelu (kilkanaście prac, m.in. Ferthman i Kamien [3], Cellini i Lambertini [2]), jest to jedyna praca, w której przedstawiona jest analiza równowag otwartej pętli dla stanu początkowego różnego od stanu stacjonarnego, jak również jedyna praca zawierająca poprawną matematycznie analizę równowag dla strategii w postaci sprzężenia zwrotnego dla więcej niż dwóch graczy.

Dogłębna analiza pozwala nam również zrewidować dotychczas obowiązujące przekonanie na temat (nie-)stabilności stanu stacjonarnego w przypadku strategii otwartej pętli.

Dowodzimy, że równowaga dla strategii sprzężenia zwrotnego ma zawsze nie mniejszą produkcję niż w postaci otwartej pętli, ze ścisłą nierównością od pewnego momentu czasu, z odwrotną nierównością dla cen. Ponadto produkcja równowagi jest jedynie kawałkami różniczkowalna.

Analizujemy też zachowanie w równowadze Nasha ceny, produkcji i łącznej produkcji jako funkcji parametrów, i otrzymujemy między innymi zbieżność stanów stacjonarnych równowagi otwartej pętli, do statycznej równowagi Cournota przy prędkości dostosowań ceny zbieżnej do nieskończoności, podczas gdy dla równowag dla strategii w postaci sprzężenia zwrotnego, mamy wówczas zbieżność do nietrywialnej kombinacji wypukłej statycznej równowagi Cournota i statycznej równowagi konkurencji doskonałej.

Wyniki zostały opublikowane w [4].

Literatura

- [1] S. M. Aseev, V. M. Veliov, *Maximum Principle for Infinite-Horizon Optimal Control Problems with Dominating Discounts*, w: Dynamics of Continuous, Discrete and Impulsive Systems, Ser. B: Applications and Algorithms 19 (2012), 43–63.
- [2] R. Cellini, L. Lambertini, *Dynamic Oligopoly with Sticky Prices: Closed-Loop, Feedback and Open-Loop Solutions*, Journal of Dynamical and Control Systems 10 (2004), 303–314.
- [3] C. Ferthman, M. I. Kamien, *Dynamic Duopolistic Competition with Sticky Prices*, Econometrica 55 (1987), 1151–1164.
- [4] A. Wiszniewska-Matyszek, M. Bodnar, F. Mirola, *Dynamic Oligopoly with Sticky Prices: Off-Steady-State Analysis*, Dynamic Games and Applications 5 (2015), 568–598.

Słowa kluczowe: oligopol Cournota, dynamiczny model oligopolu, gra różniczkowa, lepкие ceny, równowaga Nasha, optymalizacja dynamiczna, otwarta pętla, sprzężenie zwrotne.