

Jarosław Jankowski

Monitorowanie zmienności cen produktów cyfrowych w wirtualnym systemie ekonomicznym

Ekonomiczne Problemy Usług nr 71, 347-362

2011

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach
dozwolonego użytku.

JAROSŁAW JANKOWSKI

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny

MONITOROWANIE ZMIENNOŚCI CEN PRODUKTÓW CYFROWYCH W WIRTUALNYM SYSTEMIE EKONOMICZNYM

Wstęp

Platformy społecznościowe oraz wirtualne światy są jednym z dynamicznie rozwijających się sektorów gospodarki elektronicznej. Dla zwiększenia realizmu następuje w nich integracja mechanizmów ekonomicznych, które stanowią podstawę kształtowania gospodarki rynkowej w powiązaniu z możliwością wprowadzania wirtualnych walut, zawierania transakcji handlowych, zdobywania statusu społecznego. Ich specyfika powoduje, że czas życia produktu i kształtowanie popytu postrzega się w innych ramach czasowych niż w gospodarce realnej. Szybciej zachodzą tu zjawiska stymulacji i kanibalizacji wynikającej z wprowadzania nowych produktów na rynek w złe dobranych interwałach czasowych. Wpływ na zachowania konsumentów ma również sprzedaż na rynku wtórnym, który często funkcjonuje równolegle do rynku pierwotnego. Z uwagi na znaczny wzrost sektora dóbr wirtualnych ważne jest wdrażanie nowych metod, które maksymalizują dochody i zwiększają zadowolenie konsumentów. Platformy handlu elektronicznego przeznaczone dla produktów cyfrowych muszą uwzględniać specyfikę środowiska, w którym realizowane są transakcje, i dawać możliwości analizy zjawisk ekonomicznych.

W artykule przedstawiono wybrane aspekty rozwoju wirtualnych systemów ekonomicznych i rynku produktów cyfrowych oraz założenia systemu monitoringu zmienności cen wraz z wynikami badań eksperymentalnych.

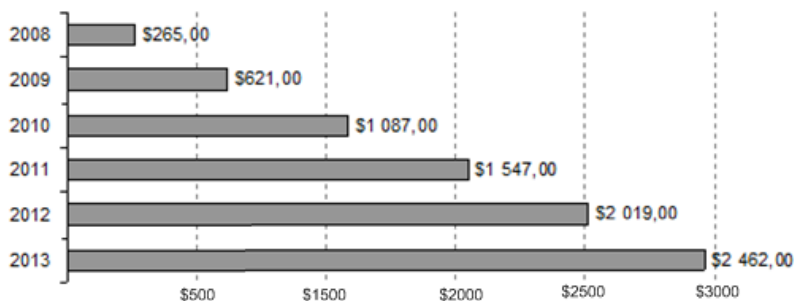
Rozwój wirtualnych systemów ekonomicznych

Wraz z rozwojem platform internetowych następuje integracja elementów kształtujących uwarunkowania ekonomiczne i regulujących zasady ich funkcjonowania. Rozwój rynków elektronicznych w obrębie tych systemów i odpowiedniki mechanizmów występujących w gospodarce tradycyjnej powodują, że ich złożoność zbliża się do rzeczywistych systemów ekonomicznych. W obszarze elektronicznym odzwierciedlenie znajduje również definicja systemu ekonomicznego wprowadzona przez D.R. Kamerschena i in., zgodnie z którą system ekonomiczny jest zbiorem powszechnie obowiązujących norm prawnych oraz ogólnie akceptowanych zasad, regulujących postępowanie wszystkich uczestników procesu¹. System ekonomiczny jest też określany przez B. Winiarskiego jako zespół instytucji związanych z podejmowaniem i realizacją decyzji ekonomicznych wraz ze wszystkimi podmiotami ekonomicznymi². W systemach wirtualnych występuje znaczny udział technologii teleinformatycznych w realizacji procesów gospodarczych oraz elementy scentralizowanej polityki organizacji administrującej daną platformą, która spełnia funkcję instytucji nadzorującej i regulującej w ograniczonym zakresie przebieg zjawisk ekonomicznych. Wiele procesów jest jednak kształtowanych przez użytkowników, występuje popyt, podaż, zjawiska związane z przepływami środków finansowych, wymianą towarową i wirtualnymi walutami. Nowe kierunki rozwoju platform internetowych stwarzają możliwości konstrukcji alternatywnych modeli biznesowych zorientowanych na środowisko interaktywne. Zazwyczaj z systemami tego typu powiązane są systemy mikrotransakcji i sprzedaży dóbr wirtualnych. Początkowo transakcje realizowane były głównie w segmencie wirtualnych światów i platform gier sieciowych. Obecnie kanały dystrybucji i nowe możliwości zostają wdrażane w systemach społecznościowych, komunikatorach i innych aplikacjach sieciowych.

¹ D.R. Kamerschen, R.B. McKenzie, C. Nardinelli, *Ekonomia*, Gdańsk 1991, s. 939.

² B. Winiarski, *Polityka gospodarcza*, Warszawa 2000, s. 54.

Analitycy Piper Jaffray³ wskazują na 134% wzrost amerykańskiego rynku przedmiotów wirtualnych w stosunku do roku 2008 i sprzedaż na poziomie 621 mln dolarów. Prognozy zakładają sprzedaż na poziomie 2,5 mld dolarów rocznie w Stanach Zjednoczonych do roku 2013 (wykres 1).



Wykres 1. Sprzedaż produktów wirtualnych na rynku amerykańskim

Źródło: J. Piper, *Pay to Play: Paid Internet Services*, Piper Jaffray research report, 2009, <www.piperjaffray.com> [data dostępu: lipiec 2009].

Globalną sprzedaż dóbr wirtualnych w roku 2009 szacuje się na 2,2 mld dolarów i prognozowany jest wzrost do poziomu 6 mld dolarów w roku 2013. Jest to znaczny postęp w stosunku do roku 2007, w którym wydatki oszacowano na 1,5 mld dolarów⁴. Znaczny udział w tym sektorze mają wirtualne światy i systemy MMORPG (ang. *massively multiplayer on-line role-playing games*), w których użytkownicy przyjmują określone funkcje, budują swoją pozycję w społeczności poprzez zdobywanie kolejnych poziomów wtajemniczenia oraz kształtują system ekonomiczny. Do takich systemów zaliczają się m.in.: World of Warcraft, Age of Conan, EVE Online czy Ultima Online. Do odrębnej grupy można zaliczyć systemy otwarte, które poza typowymi elementami komunikacji integrują możliwości wprowadzania własnych elementów graficznych i budowania podsystemów przeznaczonych do różnych zastosowań oraz tworzenia rynków równoległych. Najczęściej przytaczanym przykładem wirtualnego świata jest trójwymiarowy Second Life rozwijany przez Linden

³ J. Piper, *Pay to play*, Research report: Paid Internet services, <www.piperjaffray.com> [data dostępu: 07.2009].

⁴ Businessinsider, *U.S. Virtual Goods Revenue Ready To Explode*, <<http://www.businessinsider.com/chart-of-the-day-us-virtual-goods-revenue-estimates-2009-11>> [data dostępu: 11.2009].

Research Inc. Trafił on do powszechnej świadomości i tym samym szerszego grona odbiorców w latach 2005–2007 podczas boomu medialnego.

Aktualnie największa sprzedaż produktów cyfrowych odbywa się na rynkach azjatyckich. Benjamin Joffe z firmy analitycznej 8 Plus Star wskazuje na nowe miejsce rynku azjatyckiego w kreowaniu światowych trendów⁵. Do niedawna nie był on uznawany za innowacyjny, bardziej zorientowany na działania odtwórcze, jednak przykłady firm takich jak Hozom, Qifang, Digu wskazują nowe obszary e-biznesu, które zostały zainicjowane na długo przed amerykańskimi platformami Plaxo, Kiva czy Twitter⁶. Użytkownicy dokonują zakupu produktów wirtualnych z poziomu platform lub środowisk marketplace⁷. Systemy sprzedaży rozwijane są od dłuższego czasu w grach MMORPG typu World of Warcraft, ale w ostatnim czasie ewoluują podobne modele biznesowe również w obszarze aplikacji społecznościowych typu Facebook. Na rynku polskim sprzedaż produktów cyfrowych w ostatnim czasie została wprowadzona przez wiele serwisów zorientowanych na społeczności, m.in. Naszaklasa.pl, komunikator Gadu-Gadu, systemy wirtualnych światów. Jest to model biznesowy, który ma znaczenie komplementarne do rozwiązań opartych na sprzedaży powierzchni reklamowej czy opłatach subskrypcyjnych. Daje możliwość maksymalizacji zysku oraz wzrostu wskaźników ekonomicznych powiązanych z systemami internetowymi takich jak ARPU (ang. *average revenue per user*) czy ARPPU (ang. *average revenue per paying user*). Dobra wirtualne są również jednym ze sposobów na zaistnienie realnych marek i produktów w platformach internetowych, od systemów społecznościowych, po środowiska gier sieciowych. Wirtualne przedmioty, elementy ubioru czy wystroju wewnątrz tworzone przez producentów i znane marki stanowią nowy kanał komunikacji z użytkownikami systemów *on-line* i powiązane są często z możliwością zakupu realnych odpowiedników w sklepach *on-line* czy sieciach handlowych.

⁵ B. Joffe, Plus Eight Star, *Lessons Learned from Asia*, <<http://www.plus8star.com>> [data dostępu: 05.2009].

⁶ Plus Eight Star, *Virtual goods in Asia: it's even more than you think*, <www.plus8star.com> [data dostępu: 04.2009].

⁷ M. Korolov, *The future of virtual goods*, <<http://www.hypergridbusiness.com/2009/09/the-future-of-virtual-goods/>> [data dostępu 09.2009].

Integracja platform dystrybucji produktów wirtualnych z modelem biznesowym

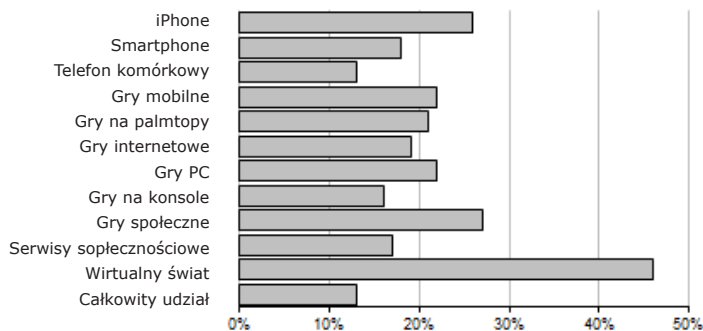
Rozwój rynku produktów cyfrowych daje możliwość konstrukcji nowych modeli biznesowych oraz dopasowania oferty i polityki cenowej do możliwości nabywczych użytkowników. Tradycyjnie wykorzystywane modele subskrypcyjne powiązane z opłatami abonamentowymi są trudne w optymalizacji cenowej i utrudniona jest maksymalizacja zysku. Przy stałych opłatach niezrealizowany potencjalny zysk leży po stronie użytkowników, którzy byliby skłonni zapłacić więcej za wybrane usługi niż bazowa stawka subskrypcyjna. Podobna sytuacja występuje w przypadku użytkowników, którzy nie korzystają z serwisu z powodu wysokiej, ich zdaniem, opłaty, ale są skłoni ponieść nieco mniejsze koszty. W takim ujęciu istnieje wiele obszarów biznesowych, które do tej pory nie były eksploatowane, a wprowadzenie produktów cyfrowych generuje korzyści pośrednie i bezpośrednie⁸. Pojawiły się dodatkowe możliwości rozwoju usług, w których dominował model reklamowy, i trudno było wdrażać inne rozwiązania, np. w komunikatorach internetowych. Produkty cyfrowe zwiększają atrakcyjność komunikacji i wyrażania emocji oraz pozwalają budować pozycję w wirtualnej społeczności. Ich zakup przekłada się na korzyści dla odbiorców przy jednocześnie niewielkich jednostkowych nakładach finansowych. Jak pokazują badania, użytkownicy systemów *on-line* są zainteresowani produktami wirtualnymi i ich wykorzystaniem w systemach. Serwis branżowy *Worldsinmotion*, zajmujący się taktyką wirtualnych światów, opublikował raport, w którym określono profil nabywcy produktów wirtualnych oraz analizy, z których wynika, że około 12% użytkowników internetu wykazuje zainteresowanie ofertami tego typu (wykres 2).

Ponad 46% użytkowników wirtualnych światów oraz 24% użytkowników zainteresowanych grami społecznymi (ang. *social games*) i 17% użytkowników zaangażowanych w serwisach społecznościowych⁹ deklaruje realizację transakcji w tym sektorze. Maksymalizacji zysku sprzyja elastyczność cenowa i możliwość sprzedaży produktów w takiej cenie, za jaką użytkownik jest w stanie dany produkt zakupić. Takie modelowanie wydatków jest możliwe

⁸ B. Balfour, *Advantages of a Virtual Goods Business Model*, Viximo, <<http://socialdegree.com>> [data dostępu: 09.2009].

⁹ *WorldsinMotion Report, 12% Of Americans Purchasing Virtual Goods*, <http://www.worldsinmotion.biz/2009/07/study_12_of_americans_purchasi.php> [data dostępu: 07.2009].

poprzez prowadzenie szerokiego asortymentu produktów i dopasowanie wydatków do potrzeb i możliwości klienta. Wprowadzenie produktów cyfrowych sprzyja rozwojowi społeczności i jednocześnie zwiększa atrakcyjność danego serwisu. Dodatkowym atutem rozwiązań bazujących na produktach wirtualnych jest zwiększenie lojalności i przywiązania do danego systemu, co jest często proporcjonalne do nakładów poniesionych na zakup elementów wirtualnych¹⁰. W przypadku platform zorientowanych na wirtualne obiekty ważna jest identyfikacja potrzeb oraz czynników, które decydują, że ponoszone są koszty związane z zakupem wirtualnych przedmiotów oraz modelowanie zjawisk zachodzących w systemie ekonomicznym. Jest to możliwe dzięki integracji narzędzi umożliwiających analizy zachowań i wyznaczanie potencjału biznesowego danego środowiska.



Wykres 2. Zainteresowanie użytkowników internetu zakupem wirtualnych przedmiotów

Źródło: *Americans Purchasing Virtual Goods*, 2009, <http://www.worldsinmotion.biz/2009/07/study_12_of_americans_purchasi.php> [data dostępu: kwiecień 2010].

Zastosowanie systemów aukcyjnych w identyfikacji zachowań na rynku

W przypadku produktów cyfrowych ekonomie wirtualne bazują na popycie, a nie na podaży, która nie podlega takim ograniczeniom jak w przypadku

¹⁰ R. Mehta, *Five Reasons Why People Send Virtual Gifts*, <onlinepersonalswatch.com> [data dostępu: 06.2009].

systemów rzeczywistych. Jednakże pomimo potencjalnie nieograniczonej podaży platformy oferują produkty cyfrowe tylko przez określony czas lub przy limitowanych dostawach z uwagi na potrzebę dostarczenia nabywcom konkretnych korzyści i zwiększenia unikalności oferty. Prowadzenie wyceny jest kluczowe w przypadku produktów z limitowanym czasem sprzedaży, tak by zapewnić możliwie wysokie wpływy. W przypadku zbyt niskiej wyceny produkt szybko nasyci rynek i przestanie być atrakcyjny. W przypadku cen zbyt wysokich popyt będzie ograniczony i cele biznesowe mogą nie zostać zrealizowane. Na rynkach tradycyjnych problemem jest wyznaczenie zależności ceny od popytu m.in. ze względu na trudność w przeprowadzaniu badań empirycznych i duże koszty. Przedstawione uwarunkowania pokazują, że wraz z rozwojem gospodarki elektronicznej powstały nowe możliwości realizacji analiz popytu. Jednym z interesujących obszarów jest badanie zachowań konsumentów w platformach aukcji elektronicznych. Koncepcje modelowania popytu na podstawie zachowań w systemie aukcyjnym przedstawił m.in. zespół badawczy HP Laboratories¹¹. Systemy aukcyjne gromadzą dane, na podstawie których wyznaczają miary preferencji klientów i kształtowanie popytu. Sekwencyjny napływ klientów powoduje, że w przeciwieństwie do aukcji realizowanych w sposób tradycyjny tutaj można rejestrować oferty klientów, których poziom akceptowalnej ceny jest poniżej aktualnej najwyższej wyceny w serwisie. W takiej sytuacji jest rejestrowana oferta takiego użytkownika, co wpływa na dokładność szacowania popytu.

Analiza empirycznych danych pochodzących z systemów aukcyjnych jest przedmiotem dyskusji w literaturze, m.in. w pracach P. Klemperera¹² czy S. Athey¹³. Jedną z metod organizacji procedury składania ofert jest aukcja angielska, utożsamiana z licytacją, gdzie uczestnicy składają oferty i do następnego etapu przechodzą tylko akceptujący daną wycenę. W ostatniej rundzie pozostaje dwóch licytujących i nie jest dopuszczalny powrót do licytacji tych, którzy zostali wyeliminowani we wcześniejszych rundach. Kolejnym popularnym typem aukcji jest aukcja pierwszej ceny (ang. *first price sealed bid*) w trybie przetargowym, gdzie oferty są składane jednokrotnie

¹¹ A. Zhang, D. Beyer, J. Ward, T. Liu i in., *Modeling the Price-Demand Relationship Using Auction Bid Data*, HP Laboratories, Palo Alto 2002.

¹² P. Klemperer, *Auctions: Theory and Practice*, Princeton University Press 2004.

¹³ S. Athey, *Empirical models of auctions*, National Bureau of Economic Research, Cambridge 2006.

i wygrywa oferent z najwyższą wyceną. Modele ekonometryczne aukcji w różnych wariantach można odnaleźć w opracowaniach H.A. Paarsa¹⁴. Często stosowanym systemem w aukcjach elektronicznych realizowanych w czasie rzeczywistym są aukcje holenderskie, gdzie licytacja rozpoczyna się od relatywnie wysokiej ceny i jest obniżana aż do momentu, gdy któryś z uczestników ją zaakceptuje. Modyfikacją aukcji pierwszej ceny jest tzw. aukcja drugiej ceny Vickreya (ang. *second price auction*), gdzie cena, którą płaci zwycięzca licytacji, jest niższa od jego własnej oferty i jest równa cenie drugiej oferty. J.G. Riley i W.F. Samuelson przedstawili analizę systemów aukcyjnych pod kątem modeli wyceny¹⁵. Wśród nich umiejscowiono model Vickreya, który zdefiniował założenia aukcji z rozkładem symetrycznym, gdzie zdefiniowano sprzedawcę z wyceną licytowanego obiektu na poziomie v_0 oraz n kupców z wycenami v_i , dla $i = 1, \dots, n$. Wyceny poszczególnych uczestników aukcji są niezależne, ale jednakowe i wyznaczone z rozkładu dystrybuanty $F(v)$, gdzie $F(v) = 0$ i $F(\tilde{v}) = 1$, gdzie v – najniższa wycena, \tilde{v} – najwyższa wycena, przy warunku, że $F(v)$ jest różniczkowalna w przedziale $[v, \tilde{v}]$. Aukcję można zdefiniować jako grę z wypłatami, gdzie występuje zależność wypłaty *i-tego* gracza od ofert konkurentów. W przypadku, gdy oferta b^* jednego z $n-1$ graczy przewyższa wycenę b_i uczestnika aukcji *i-tego*, wtedy wartość wygranej wynosi 0. W przypadku, gdy $b^* < b_i$, wypłata gracza *i-tego* wynosi $v_i - b_i$, gdzie v_i – wycena *i-tego* gracza. J. Harsanyi taki układ definiuje jako grę z niepełną informacją, co można zapisać następująco:

$$p_i = \begin{cases} v_i - b_i \\ 0 \end{cases} \quad (1)$$

gdzie p_i – wypłata dla gracza i . Zgodnie z twierdzeniem równowagi fundamentalnym w teorii aukcji, bez względu na typ aukcji, jeśli wszyscy uczestnicy mają neutralny stosunek do ryzyka, oczekiwany zysk sprzedawcy jest zależny tylko od ceny wywoławczej v^* i przyjmuje postać¹⁶:

¹⁴ H. Paarsa, *An introduction to the structural econometrics of auction data*, MIT Press 2006.

¹⁵ J.G. Riley, W.F. Samuelson, *Optimal Auctions*, "American Economic Review" nr 71/1981.

¹⁶ J.C. Harsanyi, *Games with Randomly Disturbed Payoffs: A New Rationale for Mixed Strategy Equilibrium Points*, "International Journal of Game Theory", nr 2/1973.

$$Z = n * \int_{v_*}^{\bar{v}} (v * F'(v) + F(v) - 1) * F(v)^{n-1} * dv \quad (2)$$

Większość opracowań związanych z modelami wycen zakłada, że rozkłady wycen uczestników aukcji są jednakowe, m.in. J.G. Riley i in. definiują strategię równowagi dla każdego gracza¹⁷. Strategią równowagi dla każdego z uczestników aukcji jest złożenie oferty zgodnej z funkcją wyceny $b_i = b(v_i)$ dla $i=1, \dots, n$. W przypadku aukcji asymetrycznych rozkłady wycen mogą różnić się między poszczególnymi uczestnikami aukcji. W takim ujęciu wycena i -tego uczestnika aukcji v_i jest zmienną losową określoną w przedziale $[\beta_i, \alpha_i]$, gdzie $0 \leq \beta_i < \alpha_i$, $i \in \{m, s\}$, $F(\cdot)$ oznacza dystrybuantę tego rozkładu, b_i – strategię równowagi i -tego kupca $i \in \{m, s\}$. W swojej pracy E. Maskin i J. Riley¹⁸ wykazali, że strategia równowagi i -tego uczestnika aukcji jest funkcją jego wyceny $b_i = b_i(v_i)$ dla $i \in \{m, s\}$. W aukcji pierwszej ceny kupującego m przy dowolnej wycenie v_m , oferta $b = b_m(v_m)$ jest rozwiązaniem zadania:

$$\max_b F_s(b_s^{-1}(b))(v_m - b) \quad (3)$$

gdzie $b_s^{-1}(b)$ jest funkcją odwrotną do $b_s(\cdot)$. W analogiczny sposób $b = b_s(v_s)$ jest rozwiązaniem zadania:

$$\max_b F_m(b_m^{-1}(b))(v_s - b) \quad (4)$$

W zależności od przyjętego modelu realizacji aukcji można uzyskać różne wyceny licytowanych przedmiotów pod warunkiem, że rozkłady wycen poszczególnych uczestników aukcji nie są jednakowe (są asymetryczne). W przypadku wycen symetrycznych obowiązuje twierdzenie o zrównoważonym dochodzie (ang. *revenue equivalent theorem*), według którego oczekiwany zysk sprzedawcy nie zależy od modelu aukcji, pod warunkiem że rozkłady wycen są takie same. Na rynkach tradycyjnych systemy aukcyjne

¹⁷ S. Bikhchandani, J.G. Riley, *Equilibria in open common value auctions*, "Journal of Economic Theory", vol. 53 (1)/1991.

¹⁸ E.S. Maskin, J.G. Riley, *Asymmetric Auctions*, "The Review of Economic Studies", vol. 67, Iss. 3, 07 2000.

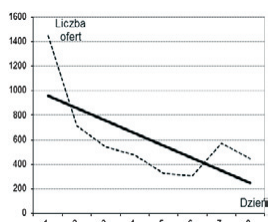
i przetargowe wykorzystuje się w systemach wymiany towarowej w wielu obszarach. Specyfika sektora produktów wirtualnych wskazuje na możliwość wykorzystania systemów aukcyjnych w sposób alternatywny do testowania potencjału rynku, gdzie poprzez wprowadzanie za pośrednictwem systemu aukcyjnego produktów wirtualnych można analizować popyt i wyceny użytkowników. Pozyskane dane można wykorzystać do segmentacji konsumentów w systemach dyskryminacji cenowej. W artykule zakłada się wykorzystanie aukcji pierwszej ceny do analizy wycen przedmiotów wirtualnych i dynamiki ich zmian. Uzyskane w ten sposób dane mogą być wykorzystane przy kształtowaniu polityki cenowej w obrębie danej platformy i stanowić podstawę do konstrukcji systemu automatycznej wyceny produktów cyfrowych.

Monitorowanie zmienności wyceny produktów cyfrowych

W dalszej części artykułu przedstawiono wyniki przeprowadzonych przez autora badań zorientowanych na analizy zmienności wyceny produktów cyfrowych z udziałem systemu aukcyjnego. W ramach projektu virtu-Labs ukierunkowanego na rozwój metod wspomaganie decyzji i systemów analitycznych przeznaczonych dla platform internetowych wdrożono system dystrybucji obiektów wirtualnych oraz system aukcyjny na potrzeby organizacji rynku wtórnego przedmiotów wirtualnych w serwisie internetowym typu MMO (ang. *massive multiplayer online*), który udostępnił dane potrzebne do prowadzonych analiz. Platforma aukcyjna zrealizowana w ramach wirtualnego świata integruje elementy kształtujące system ekonomiczny, w którym dostępna jest wirtualna waluta, możliwości komunikacji między użytkownikami, budowa sieci społecznych. Celem prowadzonych eksperymentów były analizy zachowań użytkowników i wycen produktów wirtualnych na rynku wtórnym w obrębie platformy dystrybucyjnej. Ze względu na ograniczoną objętość publikacji przedstawiono tylko wybrane wyniki i elementy analiz. Badania podzielono na dwa zasadnicze etapy.

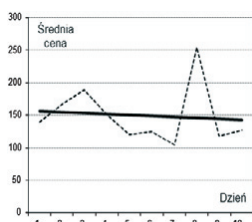
W pierwszej części przeprowadzono aukcję pierwotną, podczas której użytkownicy licytowali przedmioty wprowadzone do systemu. Transakcje realizowano dla dziewięciu produktów cyfrowych dostępnych w limitowanych wersjach oznaczonych symbolami s_1 - s_9 . Poszczególne produkty zapewniały dodatkową funkcjonalność nabywcom i zwiększały atrakcyjność profilu

użytkownika oraz możliwość wyróżnienia się w badanej społeczności. Realizacja transakcji odbywała się z wykorzystaniem wirtualnej waluty. W przypadku poszczególnych obiektów zarejestrowano zgłoszenia różnej liczby ofert na zmiennym poziomie cenowym. Aukcja pierwotna miała na celu ustalenie poziomu wyceny przedmiotów wirtualnych przez użytkowników i zbadanie zależności pomiędzy charakterystyką przedmiotu, jego unikalnością a wyceną. Uzyskane dane mogą stanowić podstawę do wprowadzenia nowych produktów w systemie i określania polityki cenowej. Podczas ośmiu dni trwania aukcji pierwotnej użytkownicy składali oferty zakupu poszczególnych przedmiotów. Na wykresie 3 przedstawiono sumaryczną liczbę ofert dla wszystkich przedmiotów. Przy niektórych przedmiotach nie zauważano radykalnych różnic w wycenie, pomimo że charakteryzowały się różnymi właściwościami. Na wykresie 4 przedstawiono średnią wartość składanych ofert podczas aukcji pierwotnej. Najwięcej ofert zakupu złożono na przedmiot s1, który ze względu na limitowaną liczbę wystąpień był atrakcyjny dla użytkowników i uzyskał najwyższe wyceny (wykres 5).



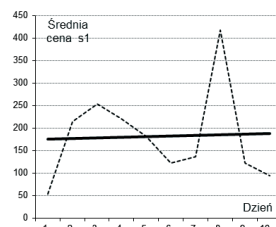
Wykres 3. Rozkład ilościowy składanych ofert

Źródło: obliczenia własne.



Wykres 4. Zagregowana średnia wycena

Źródło: obliczenia własne.

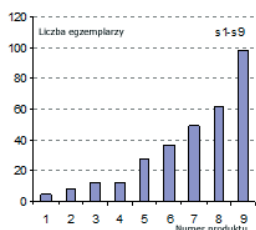


Wykres 5. Średnia wycena produktu s1

Źródło: obliczenia własne.

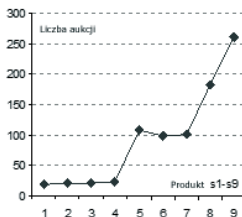
Przedmioty dystrybuowane były w wersjach limitowanych w liczbach zgodnych z wykresem 6. Użytkownikom w ramach aukcji pierwotnej przekazano 315 przedmiotów wirtualnych. W kolejnym etapie właściciele przedmiotów mieli możliwość uruchamiania aukcji wtórnych i sprzedaży produktów. Analizowany okres obejmuje sześćdziesiąt dni. Na wykresie 7 przedstawiono liczbę rozpoczętych aukcji poszczególnych produktów. W analizowanym okresie uruchomiono 842 aukcje. Najczęściej przedmiotem transakcji były

produkty s7, s8 oraz s9. Produkty s1, s2, s3 ze względu na niewielką liczbę wystąpień w serwisie (odpowiednio 5, 9, 13 sztuk) rzadko zmieniały właściciela. W analizach uwzględniono tylko aukcje rzeczywiste powiązane z faktycznie realizowanymi transakcjami. Zauważalny był transfer przedmiotów pomiędzy różnymi kontami tego samego użytkownika po cenie znacznie odbiegającej od średniej wyceny rynkowej. Podczas trwania aukcji ich uczestnicy złożyli 7325 ofert zakupu, co przedstawiano na wykresie 8.



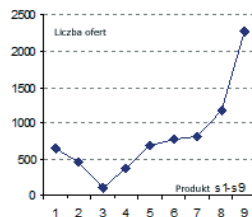
Wykres 6. Rozkład liczbowy wersji limitowanych produktów cyfrowych

Źródło: obliczenia własne.



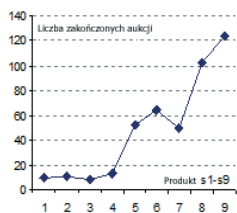
Wykres 7. Liczba rozpoczętych aukcji dla poszczególnych produktów

Źródło: obliczenia własne.



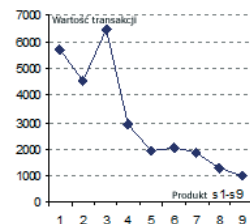
Wykres 8. Zagregowana liczba ofert dla poszczególnych przedmiotów

Źródło: obliczenia własne.



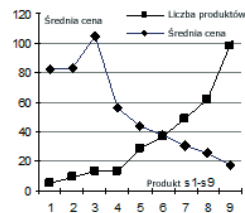
Wykres 9. Liczba sfinalizowanych transakcji

Źródło: obliczenia własne.



Wykres 10. Rozkład wartości transakcji poszczególnych przedmiotów

Źródło: obliczenia własne.



Wykres 11. Zależność średniej wyceny od liczby produktów na rynku

Źródło: obliczenia własne.

W rezultacie 436 aukcji zakończyło się sukcesem. Na wykresie 9 przedstawiono liczbę pomyślnie zakończonych aukcji poszczególnych przedmiotów. Średnią wartość transakcji poszczególnych przedmiotów przedstawia wykres 10. Była on uzależniona w dużej mierze od liczby produktów dostępnych na rynku. Wyceny przedmiotów i wartość transakcji są odwrotnie proporcjonalne do liczby przedmiotów na rynku i ich charakterystyk (wykres 11).

Przeprowadzone analizy dały możliwość wieloaspektowego rozpatrywania zjawisk w obrębie wirtualnego systemu ekonomicznego. Wskazano poziomy akceptowalnych przez użytkowników cen różnych obiektów wirtualnych. Uzyskane zależności pomiędzy liczbą produktów a ich wyceną dają podstawę do konstruowania ofert i wyceny produktów przed wprowadzeniem do systemu. Przeprowadzony eksperyment potwierdził istnienie mechanizmów rynkowych w wirtualnym systemie ekonomicznym, gdzie prawa popytu i podaży kształtują ceny i są one istotnym elementem strategii serwisu. Badania dały podstawę do określenia czasu życia produktów cyfrowych, co może być podstawą planowania nowych partii obiektów wirtualnych i określania częstotliwości wprowadzania ich na rynek. Interesujący jest również aspekt wzrostu cen w stosunku do ceny aukcji pierwotnych, który charakteryzował się większą dynamiką w przypadku produktów trudniej osiągalnych, co jest zbieżne z tendencjami na rynkach tradycyjnych i potwierdza występowanie podobnych zjawisk na platformach wirtualnych.

Zakończenie

Rozwijający się rynek dóbr wirtualnych wymaga odpowiedniego wsparcia technologicznego oraz rozwoju narzędzi i metod zorientowanych na wspomaganie decyzji w tym środowisku. Platformy elektroniczne zyskują coraz więcej użytkowników zaangażowanych w komunikację i rozrywkę w środowisku wirtualnym. Większość aplikacji tego typu daje możliwość skonfigurowania wirtualnej reprezentacji oraz udziału w życiu społeczności *on-line*. Podobnie jak w rzeczywistości znaczenia nabiera tutaj status społeczny i możliwość funkcjonowania w wymiarze ekonomicznym w powiązaniu z systemami transakcyjnymi i obrotem gospodarczym. W większości systemów wirtualne przedmioty mogą być zdobywane poprzez aktywne korzystanie z systemu. Zazwyczaj jednak zakup gotowych elementów jest łatwiejszy i daje możliwość

wdrażania strategii biznesu oraz kształtowania nowych modeli generowania dochodów. Rynek wirtualny tworzy również nowe środowiska *marketplace*, w których można generować realne dochody poprzez sprzedaż wirtualnych przedmiotów. Jest to dodatkową motywacją dla użytkowników *on-line*, którzy pozyskane za wirtualne waluty przedmioty mogą sprzedawać w systemach aukcyjnych, gdzie podstawą rozliczeń są rzeczywiste środki płatnicze. Produkty cyfrowe dają również korzyści pośrednie i zwiększają atrakcyjność komunikacji między użytkownikami. Pozwalają budować pozycję w wirtualnej społeczności, a ich zakup przekłada się na korzyści dla użytkownika przy jednocześnie niewielkich jednostkowych nakładach finansowych. Przyczynia się to do zwiększonej lojalności i większego zaangażowania, co jest jednym z zasadniczych celów firm zaangażowanych w rozwój platform tego typu.

Literatura

- Athey S., *Empirical models of auctions*, National Bureau of Economic Research, Cambridge 2006.
- Balfour B., *Advantages of a Virtual Goods Business Model*, Viximo, <<http://social-degree.com>>.
- Bikhchandani S., Riley J.G., *Equilibria in open common value auctions*, "Journal of Economic Theory", vol. 53 (1)/1991.
- Harsanyi J.C., *Games with Randomly Disturbed Payoffs: A New Rationale for Mixed Strategy Equilibrium Points*, "Int. J. Game Theory" nr 2/1973.
- Joffe B., *Lessons Learned From Asia*, <<http://www.plus8star.com>>.
- Kamerschen D.R., McKenzie R.B., Nardinelli C., *Ekonomia*, Gdańsk 1991.
- Klemperer P., *Auctions: Theory and Practice*, Princeton University Press 2004.
- Korolov M., *The future of virtual goods*, <<http://www.hypergridbusiness.com/2009/09/the-future-of-virtual-goods/>>.
- Maskin E.S., Riley J.G., *Asymmetric Auctions*, "The Review of Economic Studies", vol. 67, Is. 3, 07.2000.
- Mehta R., *Five Reason Why People Send Virtual Gifts*, <onlinepersonalswatch.com>.
- Paarsch H., *An introduction to the structural econometrics of auction data*, MIT Press 2006.
- Piper Jaffray, *Pay to play*, Research report: Paid Internet services.
- Plus Eight Star, *Virtual goods in Asia: it's even more than you think*, <www.plus8star.com>.
- Riley J.G., Samuelson W.F., *Optimal Auctions*, "American Economic Review", nr 71/1981.

- Winiarski B., *Polityka gospodarcza*, Warszawa 2000.
- WorldsinMotion Report, *12% Of Americans Purchasing Virtual Goods*, <http://www.worldsinmotion.biz/2009/07/study_12_of_americans_purchasi.php>.
- Zhang A., Beyer D., Ward J., Liu T. i in., *Modeling the Price-Demand Relationship Using Auction Bid Data*, HPLaboratories PaoAlto 2002 <<http://www.businessinsider.com/chart-of-the-day-us-virtual-goods-revenue-estimates-2009-11>>.

MONITORING OF THE VOLATILITY OF DIGITAL PRODUCTS PRICING IN VIRTUAL ECONOMIC SYSTEM

Summary

Social networking platform and virtual worlds are one of the rapidly growing electronic sectors. To increase the realism of them key part is integration of economic mechanisms, which are the basis for developing a market economy, in conjunction with the possibility of placing virtual currency transactions and achieve social status. Their specification makes the life cycle of the product and demand in different time frames than in the real economy. The impact on consumer behavior is also generated on the secondary market, which often operates in parallel with the primary market. Due to the significant growth of virtual goods sector it is important to implement new methods that maximize revenue and increase consumer satisfaction. Dedicated e-commerce platform for digital products must take into account the specific environment in which transactions are executed. The paper presents selected aspects of the virtual economic systems and results of experimental research.

Translated by Jarosław Jankowski

