

Michał Nadolny

EFEKT SIECIOWY JAKO SKUTEK ROZWOJU NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII TELEKOMUNIKACYJNYCH

1. Wstęp

W niniejszej publikacji skupiamy się na analizie wybranych dóbr, których funkcjonowanie charakteryzuje się występowaniem efektu sieciowego. Jego mechanizm wiąże zmianę całkowitych korzyści czerpanych przez nabywcę z konsumpcji ze zmianą liczby jego użytkowników. Użytkownicy technologii telekomunikacyjnych, szczególnie telefonii komórkowej i internetu, odczuwają działanie efektu najsilniej; im więcej użytkowników, tym lepiej, tym bardziej użyteczna staje się usługa. Jak łatwo zauważyć, efekt sieciowy wywodzi się z szerszego pojęcia efektów zewnętrznych. Opisujemy zatem mechanizmy działania obydwu, ich następstwa oraz rolę internalizacji w analizie zagadnienia. Artykuł, podając przykłady występowania efektu sieciowego, przybliży czytelnikowi ideę tego pojęcia.

2. Efekt zewnętrzny

Rozważmy następujące sytuacje. Dwie restauracje usytuowane są w różnych miejscach: pierwsza w urokliwej części miasta, z widokiem na park, druga, identyczna restauracja sąsiaduje z rzeką niosącą ścieki z pobliskiej fabryki. Konsument każdej z tych dwóch restauracji nie kieruje się takimi kryteriami, jak serwowane menu bądź ceny (są identyczne), lecz usytuowaniem lokalu. Kryterium wyboru stanowi zatem obecność zanieczyszczeń niesionych przez rzekę, będących produktem ubocznym działalności wytwórczej fabryki. W obydwu sytuacjach preferencje wyraźnie dotyczą otoczenia restauracji. Z jednej strony preferowana jest ładna okolica, z drugiej – zanieczyszczenia działają zniechęcająco na konsumenta.

Przykład ten ilustruje zewnętrzny efekt konsumpcyjny: wybór otoczenia z parkiem lub zdecydowanie się na bliską obecność fabryki jest konsumpcją uroków

miasta przez ludność. Konsumpcja w pobliżu fabryki jest tym mniejsza, im większa ilość zanieczyszczeń tam występuje (efekt zewnętrzny, *external effect*); straty restauratora są większe. Efekt zewnętrzny prowadzi do uzależnienia wyników ekonomicznych restauracji od wytwórczości fabryki. Zależność działania jednego podmiotu od produkcji innego to zewnętrzny efekt produkcji. Mówimy, że dany podmiot ekonomiczny stwarza sytuację prowadzącą do powstania efektu zewnętrznego, jeżeli jego działalność, tj. produkcja lub konsumpcja, wpływają na działalność innych podmiotów. Kluczową cechą efektów zewnętrznych jest to, że w ich mechanizmie istotną rolę odgrywa zainteresowanie konsumentów dobrami, które nie są sprzedawane na rynku [Varian 1990]. Istnieją określone preferencje wobec produktu, ale nie ma rynku dóbr wywołujących efekty zewnętrzne.

Zasada doskonałej konkurencji, przyjmowana jako podstawa analiz ekonomicznych, zakłada, że cena produktu nie zależy od wytwórczości danej firmy. Ponieważ nie można wpływać na poziom cen produktów, jedynym narzędziem maksymalizacji zysków jest zmiana wielkości produkcji. Stąd na rynku o doskonałej konkurencji przedsiębiorstwo troszczy się jedynie o taki poziom produkcji, z którym wiążą się największe zyski. Zgodnie z teorią, wzrost produkcji trwać będzie do punktu, gdzie krańcowe przychody zrównają się z krańcowymi kosztami produkcji. Innymi słowy, dodatkowy dochód płynący ze sprzedaży jeszcze jednej jednostki produktu będzie równy kosztowi wytworzenia tej jednostki [Lipsey, Purnis, Steiner 1988]. Obecność efektów zewnętrznych może powodować, że w zależności od tego, czy jest to efekt dodatni, czy ujemny, zachodzą następujące zjawiska:

- przy ujemnym efekcie zewnętrznym optymalny poziom produkcji może nie być osiągnięty,
- dodatni efekt zewnętrzny powoduje zmniejszenie kosztów produkcji; równość pomiędzy krańcowymi kosztami produkcji a krańcowym zyskiem zajdzie dla innego poziomu produkcji.

Ostatecznie, obecność efektów zewnętrznych może ograniczyć lub wykluczyć podstawową zasadę maksymalizacji zysku. Funkcjonowanie restauracji zależy od jednego z produktów fabryki. Oprócz własnych dóbr wytwarzane są również ścieki, które zmniejszają obroty restauracji.

Problem jest spowodowany innym postrzeganiem wartości dobra przez dwie strony. Inaczej wycenia czystość rzeki fabryka, inaczej restauracja. Istnieje zatem różnica pomiędzy kosztami prywatnymi a społecznymi. Koszty prywatne są miarą alternatywnej przydatności dostępnego dobra, które jest do dyspozycji producenta. Koszty społeczne (*private costs, social costs* [Lipsey, Purnis, Steiner 1988]) są miarą najlepszego wykorzystania danego dobra dostępnego dla całej społeczności. Koszty prywatne i społeczne wielokrotnie są równe, jednak często występują sytuacje, gdzie rysuje się duża różnica w ich wartościach. Sytuacja taka prowadzi do niewłaściwej wielkości produkcji i niewłaściwego stopnia wykorzystania dóbr z punktu widzenia dobra społecznego [Lipsey, Purnis, Steiner 1988]. Optymalnie, koszt wytworzenia jakiegoś produktu powinien zawierać wielkość rekompensującą

poniesione koszty społeczne. Producenci pomijają jednak takie rozwiązanie, powodując odsunięcie kosztów społecznych od kalkulacji kosztów. W ten sposób koszt społeczny znajduje się niejako na zewnątrz procesu decyzyjnego firmy.

Jak podaje H.R. Varian [1980], efekty zewnętrzne pojawiają się w momencie, gdy nie ma jasno sprecyzowanych praw własności. Rzeczywiście, fabryka może mieć prawo do zrzutu zanieczyszczeń, a restauracja ma prawo do atrakcyjnej okolicy. Na wolnym rynku restaurator nie ma wpływu na poziom emisji ścieków. Poziom ten jest optymalny jedynie dla fabryki. Każda z niezależnych firm dąży do maksymalizacji zysku, kierując się właściwą dla siebie funkcją kosztów. Otrzymuje w ten sposób taką wysokość produkcji, przy której ów zysk jest osiągany. Obecność efektów zewnętrznych może powodować zaburzenia rynku (*market failures*). Nie oznacza to jednak, że na rynku dzieje się coś złego. Zaburzenie jest sytuacją, w której najlepszy wynik możliwy do osiągnięcia z pewnych powodów nie zostaje wykorzystany. Możliwe jest jednak takie działanie, które skłoni fabrykę do uwzględnienia kosztów społecznych ponoszonych przez restaurację (np. działania fabryki w sferze *public relations*, zmierzające do kreowania pozytywnego wizerunku firmy w oczach społeczności lokalnych). Zmniejszy się przez to produkcja efektu zewnętrznego (ścieki) bez zmiany optymalnej wytwórczości pozostałych produktów. Zmniejszanie wpływu efektu zewnętrznego przybliży do założenia o niezależności działań.

Działania podjęte w sytuacji powstania efektów zewnętrznych, zmierzające do ich ograniczenia, noszą nazwę internalizacji efektu. Gdyby rozpatrywać obydwu producentów jako jedno przedsiębiorstwo, rozwiązanie problemu maksymalizacji zysku przy kosztach zsumowanych da inny, bardziej efektywny wynik. Przykład taki podaje H.R. Varian [1990]. Odpowiednie rozważanie funkcji maksymalizacji zysków (funkcja zysków łączy zyski obu firm) eliminuje działanie efektu zewnętrznego. Istnieje wiele przykładów na to, że wolny rynek nie musi prowadzić do eliminacji efektów zewnętrznych, co za tym idzie, do wprowadzenia rozwiązań najbardziej efektywnych. Rolę regulatora rynku może jednak odgrywać państwo – przez działania administracyjne oraz prawne. Odpowiednie zdefiniowanie praw własności, np. prawo do czystego powietrza, może być nadrzędne względem prawa do zanieczyszczania, wprowadzanie rynków lub norm regulujących produkcję efektów zewnętrznych, odpowiednia polityka podatkowa są w stanie przejąć regulacyjną rolę rynku. Producent efektów zewnętrznych będzie odczuwał w takiej sytuacji społeczne koszty swojej działalności, zatem uwzględni je również w funkcji kosztów produkcji.

3. Efekt sieciowy

Wartość pewnych dóbr zależy od powstania sieci. Ta szczególna cecha charakteryzuje produkty generujące efekty sieciowe. Przedstawione poniżej przykłady uzmysławiają mechanizm działający na rynku wybranych dóbr: wartość zależy nie

tylko od kosztów wytworzenia, ale również od liczby użytkowników dobra. Jak dalej zostanie wykazane, wartość ta może ściśle zależeć od wielkości sieci, ale również obecność sieci może mieć poboczny wpływ na wartość realną dobra. Telefony, telefaksy, serwery internetowe, a także przepisy kulinarne czy filmy DVD są przykładami produktów, których konsumenci mogą tworzyć sieci. Dodać należy jeszcze, że przez pojęcie dobra rozumiany jest również tzw. system dóbr. Komputer i oprogramowanie, telefon komórkowy i sieć nadajników są traktowane jako systemy.

Rozwijający się operator telefonii komórkowej, dysponujący zasięgiem obejmującym pewien rozległy obszar, oferuje usługi telefoniczne po określonej cenie. Początkowo sieć tworzy niewielka liczba abonentów. Po roku działalności połowa populacji objętej zasięgiem jest już abonentami tej firmy. Jaka wartość dla konsumenta ma usługa operatora na początku i po roku jego działalności? Łatwo dostrzec, że użyteczność sieci wzrasta w miarę wzrostu liczby korzystających, pomimo że ceny usług są niezmiennie. Zatem każdy z użytkowników czerpie dodatkową korzyść z powiększenia sieci konsumentów tegoż operatora.

Grupa naukowców zajmujących się podobną problematyką używa pewnego edytora tekstu jako narzędzia do pisania prac naukowych. Ważna jest możliwość wymiany doświadczeń i publikacji. W interesie badaczy jest korzystanie z tego samego edytora w celu ułatwienia wymiany informacji. Tworzy się w ten sposób grupa użytkowników tego samego programu. Dzięki powstaniu sieci znacznie wzrośnie użyteczność wybranego edytora tekstu w stosunku do innych, konkurencyjnych programów.

Podstawowym mechanizmem powstawania sieci jest potrzeba wymiany informacji. Zaspokojenie tej potrzeby realizuje się przez zakup produktu, który wymianę umożliwi. Stąd biorą się preferencje konsumentów względem wielkości sieci. Podkreślić należy, że możliwe są preferencje dotyczące sieci zarówno dodatnie, jak i ujemne. Zbyt wielka liczba internautów zmniejsza prędkość transmisji danych, co powoduje obniżenie jakości usług. W tej sytuacji powiększenie rozmiaru sieci powyżej jej możliwości transmisyjnych (w sensie liczby użytkowników, a nie dostępnych danych) odbywa się ze szkodą dla wszystkich użytkowników. Istnienie preferencji wobec wielkości sieci powoduje zainteresowanie danego podmiotu konsumpcją innych podmiotów. Nasuwa się zatem skojarzenie z zewnętrznym efektem konsumpcyjnym. Konsumpcja jednych zależy od konsumpcji innych użytkowników. Działalność sieci nie generuje żadnych dodatkowych dóbr, które mogą tworzyć efekty zewnętrzne (zanieczyszczenia, hałas itp.). Tutaj jedynym czynnikiem przynoszącym zysk lub stratę jest wielkość sieci. Jednak, jak dalej się okaże, obydwa zjawiska powodują zróżnicowanie wyników: z jednej strony podawane przez analizę ekonomiczną danego rynku, z drugiej – podsuwane przez rzeczywistą sytuację. W tym sensie przedstawione zjawiska mają wspólny mianownik.

Efekt sieciowy występuje wtedy, gdy wraz ze zmianą wielkości sieci zmienia się użyteczność dobra, które umożliwia utworzenie sieci. Cytując za M. Katzem i

C. Shapiro [1994]: „Efekt sieciowy wywołuje zmianę użyteczności czerpanej przez konsumenta z konsumpcji danego dobra w zależności od liczby użytkowników tego dobra”. Nie sama konsumpcja, ale liczba konsumentów dobra decyduje o pojawieniu się efektu. Jeżeli okaże się, że użytkownik gier komputerowych może wymienić się programami z innymi graczami lub przez sieć rozgrywać wspólnie partie gry, użyteczność zakupu zwiększa się. Użytkownik dróg miejskich, jako członek sieci kierowców, może odczuwać negatywny skutek efektu sieciowego, drogi bowiem często są zatłoczone. Efekt sieciowy jest zatem mechanizmem wpływającym na użyteczność danego dobra z punktu widzenia konsumentów w warunkach istnienia sieci użytkowników. Jeżeli w miarę wzrostu sieci zmniejsza się wartość dobra, mówi się o ujemnym efekcie zewnętrznym.

Należy w tym miejscu podkreślić, że przyjął się w literaturze bardziej szczegółowy podział efektów sieciowych (por. [Liebowitz, Margolis 1994]). Bezpośredni efekt sieciowy pojawia się w sytuacji, gdy użyteczność dobra wynika z liczby nabywców. O pośrednim efekcie sieciowym mówimy, gdy takich prostych relacji nie obserwuje się. Przykładem pośredniego efektu sieciowego jest spadek ceny oraz lepsza dostępność stacji obsługi pojazdów w miarę wzrostu liczby samochodów. Usterkowość aut zwiększa zapotrzebowanie na usługi z zakresu napraw i serwisu pojazdów. Ogólnie, jeśli rośnie dostępność dobra komplementarnego względem jakiegoś produktu lub maleje jego cena, mówimy o pośrednim efekcie sieciowym. Zaproponowany podział jest determinowany przez fakt istnienia fizycznej sieci (kable, nadajniki itp.), która daje możliwość egzekwowania prawa własności sieci. Utworzenie takiej sieci i jej utrzymywanie wymaga nakładów, które ponosi właściciel. Fizyczne przyłączenie użytkownika jest niejako manifestacją dokonanego zakupu. Inaczej jest, gdy egzekwowanie prawa własności jest niemożliwe z powodu braku fizycznych połączeń między użytkownikami. Abonament telewizyjny jest umową umożliwiającą legalny odbiór Polskiej Telewizji Publicznej za pośrednictwem nadajników naziemnych. Nieuczciwi telewidzowie nie mogą być odłączeni od sieci odbiorców właśnie z braku fizycznego połączenia z nadawcą. Telewizje kablowe nie mają tego rodzaju problemów. W sytuacji braku sieci fizycznej nie można mówić o możliwości posiadania sieci; trudno mówić o właścicielu sieci użytkowników danej marki samochodów. Podobnie nie można stać się właścicielem sieci widzów TVP, chociaż nie można tutaj mówić o sieci w znaczeniu obustronnej wymiany informacji.

W literaturze wyróżnia się także szczególny przypadek efektów sieciowych, tzw. zewnętrzny efekt sieciowy¹. Obejmuje on wyłącznie działalność sieci telekomunikacyjnych, gdzie poziom równowagi rynkowej generuje niewytłumaczalne zyski z tytułu użytkowania sieci.

¹ *Network externality*; nazwa „zewnętrzny efekt sieciowy” nawiązuje do efektów zewnętrznych; mechanizmy i skutki występowania obydwu są podobne.

Istnienie efektów sieciowych może pociągać za sobą daleko idące konsekwencje. Przykładem niech będzie telefon przyłączony do sieci. Zauważmy, że w pewnej sytuacji może on mieć zerową wartość z punktu widzenia konsumenta. Dzieje się tak, gdy sieć użytkowników jeszcze nie istnieje, wówczas telefon, którym nie można się nigdzie dodzwonić, jest bezużyteczny. Rozważmy przykład sieci użytkowników edytora tekstu. Nawet jeśli z nikim nie można się wymienić plikami w celach korespondencyjnych, to na własny użytek wciąż można programu używać. W tym przypadku dobro ma pewną wartość, która może być podwyższona wraz z rozwojem sieci. Ostatecznie zatem popyt na określone dobro charakteryzujące się wystąpieniem efektu sieciowego zależy zarówno od ceny tego dobra, jak i od oczekiwanej wielkości sieci.

Jak się okazuje, powstanie efektu sieciowego, podobnie jak efektów zewnętrznych, może przy tych samych warunkach mikroekonomicznych prowadzić do zgoła odmiennych wyników. Gdyby rozważać rynek w pełni konkurencyjny, dobro (np. faks) dostępne jest po cenie w wysokości kosztów produkcji. Użytkownik nabydzie ten produkt, jeżeli jego prywatny zysk wynikający z zakupu przewyższy koszt zakupu. Ponieważ krańcowy zysk społeczny przewyższa krańcowy zysk prywatny, związany z powiększaniem sieci, optymalna wielkość sieci wynikająca z zasad wolnego rynku jest mniejsza niż optymalna z punktu widzenia dobra społecznego. Innymi słowy, przyrost zysku społecznego przy dołączaniu do sieci każdego kolejnego użytkownika jest wyższy niż przyrost prywatnych korzyści. Z tego powodu równania rynku doskonale konkurencyjnego nie mają zastosowania, gdyż dają inne rozwiązanie niż wynika to z rzeczywistej wielkości sieci.

Wprowadzenie na rynek płyt CD, zastępujących kasety magnetofonowe, generuje powstanie efektu sieciowego. Jasne jest, że w miarę wzrostu liczby użytkowników płyt zwiększała się ich dostępność i wybór. Mamy zatem do czynienia ze zwiększaniem się sieci oraz, co za tym idzie, zwiększaniem się użyteczności produktu. Sytuacja taka odpowiada definicji efektu sieciowego. Zauważyć jednak należy, że działanie owego efektu jest ograniczone tylko do pewnej krytycznej liczby użytkowników, powyżej której użyteczność produktu już nie rośnie pomimo rozwoju sieci. Istnieje zatem pewna masa krytyczna, powyżej której efekt sieciowy wygasa. Krańcowa zmiana użyteczności jest wtedy zerowa. Poszukiwanie optymalnego rozwiązania może opierać się jedynie na uwzględnieniu całkowitych zysków i kosztów².

Kluczowym czynnikiem decydującym o wielkości sieci są oczekiwania konsumentów co do perspektyw rozwoju sieci. Postawić można pytanie, jak decyzje

² Zjawisko zilustrowane przykładem płyt CD w literaturze anglojęzycznej nosi nazwę *inframarginal externality*.

jednych konsumentów determinują decyzje innych wobec problemu przyłączenia się do sieci. Wreszcie, czy wielkość sieci decyduje o oczekiwaniach, czy odwrotnie – oczekiwania decydują o rozwoju sieci?

Niech indywidualny zysk z zakupu dobra przewyższa jego koszty produkcji. Jeżeli konsumenci są przekonani, że produkt nie będzie się cieszył popularnością i nie znajdą się chętni do zakupu, sami również nie podejmą decyzji o nabyciu dobra. Decyzja taka będzie podjęta niezależnie od faktu, że zakup jest korzystny. Oczekiwana wielkość sieci w tym przypadku jest zerowa. Jest to poziom równowagi rynkowej. Gdy jednak konsument jest przekonany, że produkt będzie się cieszył popularnością, wówczas oczekiwana wielkość sieci będzie większa niż poprzednio. Istnieje więc drugi punkt równowagi rynkowej. Okazuje się więc, że przy tych samych warunkach dostajemy dwie różne wielkości sieci, zależące jedynie od informacji, które mają konsumenci.

To, czy decyzja o zakupie wpłynie na decyzję innych konsumentów, jest zasadniczym pytaniem, które zadaje sobie konsument. Z drugiej strony spotykamy się z podejmowaniem decyzji w zależności od zachowania się innych konsumentów. Tego typu zależności pojawiają się właśnie w przypadku dóbr tworzących sieci. Konsumenci kierują się bardziej przewidywaną wielkością sieci niż aktualnymi i pełnymi danymi, są zatem podatni na wszelkiego rodzaju wpływy i sugestie.

Jakich zatem należy użyć instrumentów celem osiągnięcia bardziej korzystnej sytuacji oraz do wykorzystania pozytywnego działania efektu sieciowego? Właściwa ocena wagi, jaką konsumenci przywiązują do wielkości sieci, jest kluczem do sukcesu. Trafne spostrzeżenia pozwalają na określenie funkcji użyteczności charakteryzującej grupę konsumentów, to zaś jest podstawą prognozowania rozwoju sieci oraz podejmowania właściwych strategii wpływania na opinie użytkowników.

Konsument nie tylko podejmuje decyzję: kupić czy nie kupować. Przedmiotem wyboru mogą być również produkty różnych firm, co często może sprowadzać się do wyboru technologii. Podjęcie decyzji o zakupie dobra może wpływać na decyzje, które będą podejmowane w przyszłości. Kupując usługę operatora A, konsument ma nadzieję, że produkt ów będzie lepszy od produktu firmy B również w przyszłości. Jeżeli będzie inaczej, użytkownik znajdzie się w niekorzystnej dla siebie sytuacji. Oczekiwania wobec przyszłego rozwoju sieci są więc niezwykle ważnym składnikiem procesu decyzyjnego.

Jednym z przykładów wykorzystania efektu sieciowego są strategie operatorów telefonii komórkowej. Celowe jest stworzenie pewnej minimalnej grupy użytkowników inicjującej działanie dodatniego efektu sieciowego. Tworzenie sieci zaczyna się od dużych firm i instytucji. Dzięki takim działaniom zapotrzebowanie konsumentów na usługi firm generuje zapotrzebowanie na usługi operatora obsługującego te firmy. Innym przykładem jest strategia firm komputerowych. Masowe rozpowszechnianie za darmo uproszczonych wersji programów rozbudowuje sieć potencjalnych klientów. Pomimo że wiąże się to z dużymi kosztami, w dalszej perspektywie przynosi zyski. Działanie takie ma na celu przejęcie kontroli nad ocze-

kiwaniami konsumentów i przesunięcie punktu równowagi rynkowej do bardziej korzystnego z punktu widzenia firmy. Efekt sieciowy wydaje się tutaj działać na korzyść przedsiębiorstwa. Osiągnięcie pewnego punktu równowagi powoduje jednak, że przejście do rozwiązań społecznie najkorzystniejszych może być trudne. Pojedynczy użytkownik może uznać taki krok za niekorzystny. Zamiana usług ogólnodostępnego operatora na usługi początkującego jest niekorzystna niezależnie od ich poziomu. Prowadzi to do eliminowania nowych technologii – przejście z jednego standardu do lepszego może być niemożliwe, co będzie wyjaśnione w dalszej części pracy. Efekty sieciowe mogą więc nie tylko prowadzić do zaburzeń rynkowych, ale ich oddziaływanie jest widoczne również na innych płaszczyznach.

Dokładniej o strategiach, którymi dysponuje firma, traktują A. Baniak i Y. Yegorov [2002]. Na podstawie wybranego modelu uwzględniającego zarówno rozmiar już istniejącej sieci, jak i preferencje konsumentów wobec zasięgu operatora, uzasadniają zgodne z intuicją wyniki. Dla operatora jest konieczne tworzenie sieci o takim zasięgu, który obejmie możliwie największą część populacji przy minimalnych kosztach. Otrzymujemy w ten sposób strategię polegającą na rozbudowie sieci, początkowo w miejscach o największym zaludnieniu, a dopiero później w innych regionach. Możliwość połączenia z jak największą liczbą abonentów jest zasadniczym czynnikiem wpływającym na wybór określonego operatora. Konieczne jest zainicjowanie sieci użytkowników przez subsydiowanie zakupów oraz właściwą strategię marketingową. Wymagana jest również ciągła rozbudowa infrastruktury, gdyż, jak wykazano, zawsze istnieje pewien niewystarczający zasięg, przy którym nie jest możliwe osiągnięcie zysków. Ostatecznie, firma posiadająca maksymalny zasięg jest preferowana przez konsumentów. Aby odnieść sukces, ekspansja operatora musi więc opierać się na wielu płaszczyznach.

Jak zostało wspomniane wcześniej, działanie efektu sieciowego najbardziej jest widoczne w przypadku sieci charakteryzujących się fizyczną infrastrukturą. Taka specyfika sieci pozwala na wprowadzenie praw własności oraz podejmowanie działań mających na celu wykorzystanie i kontrolowanie efektu sieciowego. Właściciel jest motywowany do podejmowania działań (inwestycje, polityka cenowa) zwiększających wartość uczestnictwa w sieci. Niemniej, nie są dopuszczalne takie działania, jak pobieranie opłat poniżej kosztów krańcowych, nawet jeśli prowadzi to do utworzenia sieci o optymalnej wielkości. Zakładamy bowiem, że firma działa tak, aby nie zbankrutować.

Podstawowym mechanizmem powstania sieci jest potrzeba wymiany informacji. Rynki związane z występowaniem efektów sieciowych charakteryzują się tym, że konsument pragnie nabyć produkt kompatybilny z tymi nabywanymi przez innych konsumentów. Wiąże się z tym również oczekiwanie dynamicznego rozwoju sieci (por. [Baniak, Yegorov 2002; Besen, Farrel 1994]) oraz możliwości wprowadzania nowych technologii i standardów. W warunkach współistnienia kilku sieci niezwykle istotnym czynnikiem jest możliwość interakcji z tymi konsumentami,

którzy są w innych sieciach. Problem sprowadza się więc do pytania, czy sieci są kompatybilne i jaki stopień kompatybilności jest czynnikiem zmieniającym relację cena/jakość. Oczywiście konsument wybierze tę firmę, która zaproponuje bardziej użyteczny produkt. Jakie zatem strategie muszą podjąć firmy, aby przyciągnąć konsumenta do swojej sieci? Problem ten wymaga wyjścia poza wewnętrzne mechanizmy działalności firmy, a przejścia do współdziałania i rywalizacji firm na rynku.

Upraszczając założmy, że istnieją na rynku dwie firmy mogące zaoferować dwa produkty, których użytkownicy utworzą sieć. Produkty są albo kompatybilne, albo niekompatybilne. Wybór pierwszej możliwości jest przykładem takiego współzawodnictwa podobnych produktów, które sprowadza się do klasycznego współzawodnictwa firm na rynku. Drugi przypadek jest współzawodnictwem nie samych produktów, ale oferowanych technologii. Nie daje to już prostej analizy mikroekonomicznej. Jak zauważyli S.M. Besen i J. Farrel [1994], rynki takich produktów charakteryzują się pewną niestabilnością. Oznacza to, że wynikiem współzawodnictwa najczęściej jest wyłonienie jednego, obowiązującego standardu. Kosztem takiego procesu jest wyeliminowanie pozostałych z rynku. Ci konsumenci, którzy zostaną przy przegranym, mogą zmienić firmę, co z reguły wiąże się z dużymi stratami, lub zadowolą się małą siecią i związanymi z tym niedogodnościami. Spośród wielu systemów operacyjnych powstałych do obsługi komputerów osobistych jeden objął pozycję lidera. Windows stał się systemem dominującym dzięki zarówno bardzo ekspansywnej polityce sprzedaży, jak i dzięki kampanii marketingowej. Dało to firmie Microsoft pozycję dominującą nad innymi producentami już w początkowej fazie rozwoju rynku oprogramowań komputerowych. Pomimo niedoskonałości technicznych, początkowo uzyskana pozycja lidera pozwoliła, właśnie dzięki efektowi sieciowemu, została utrzymana. Kosztem rywalizacji stało się ujednolicenie technologii oraz wyeliminowanie tych producentów, którzy rywalizację przegrali. Twórcy systemu Linux w swojej polityce rozpowszechniania produktu również chcą korzystać z działania efektu sieciowego. Bezpłatne rozpowszechnianie systemu konkurującego z Windows ma na celu stworzenie możliwie dużej sieci użytkowników. Niechęć konsumentów do ryzyka, jakim jest zmiana systemu operacyjnego i brak pewności sukcesu nowego systemu, powoduje, że jedyną motywacją jest otrzymanie programu za darmo. Podobnie system rejestracji obrazu VHS nie różni się jakością od Betamax proponowanego przez Sony [Besen, Farrel 1994]. Współzawodnictwo na rynku wyłoniło jednak jednego zwycięzcę: VHS. Amatorzy Betamax zostali złapani w pułapkę efektu sieciowego.

Ponieważ prognozy rozwoju wpływają na decyzje konsumentów bardziej niż rzeczywista dynamika sprzedaży, możliwe jest odpowiednie wpływanie na oczekiwania konsumentów. Jak ostrzegają autorzy, ostateczny zwycięzca wcale nie musi oferować najlepszej i najtańszej technologii. Oferuje jedynie odpowiednio

dużą sieć. Efekt sieciowy rekompensuje niedogodności. Oczywiście efekt sieciowy przynosi dominującej firmie wielkie korzyści. Istnieje więc pokusa, aby dołożyć wszelkich starań do osiągnięcia pozycji lidera, tzn. do tego, aby technologia danej firmy stała się standardem. Jedną z form uzyskania przewagi jest jak najszybsza rozbudowa zasięgu sieci. Podkreślali już ten fakt A. Baniak i Y. Yegorov [2002] w przypadku firm telekomunikacyjnych. S.M. Besen i J. Farrel dodają, że musi to być rozbudowa widoczna, aby konsument nie miał wątpliwości o przewadze danej firmy.

O sposobach rozbudowy sieci wspomniano już wcześniej w tym artykule. Kolejnym sposobem wyróżnionym przez cytowanych autorów jest przyciąganie producentów dóbr komplementarnych. Wprowadzenie technologii MMS czy GPRS przez operatorów telefonii komórkowej GSM nie byłoby uzasadnione, gdyby nie zachęcanie producentów aparatów telefonicznych do wytwarzania urządzeń mogących obsłużyć tego typu usługi. Powszechna dostępność urządzeń kompatybilnych z daną technologią sprawia wśród konsumentów wrażenie przewagi danej firmy nad innymi. Takie współzawodnictwo odbywa się pomiędzy telefonią komórkową a tradycyjną nie będącą w stanie sprostać wszechstronności usług oferowanych przez tę pierwszą. Uzyskać przewagę można również przez zniechęcanie konsumentów do zakupów konkurencyjnego produktu. Zapowiedź wprowadzenia nowego rozwiązania sprawi, że nabywcy wstrzymają się od zakupów w oczekiwaniu na nowość. Sposób ten jednak uderza również w samego uczestnika tej gry. Jego produkty także przestaną się sprzedawać. Możliwe jest stosowanie tego sposobu przez firmy o małej sprzedaży (por. [Besen, Farrel 1994]). Możliwe jest również zawieranie z konsumentami długoterminowych umów płatności, co jednak jest obciążone dużą niepewnością. Firma w zamian za pozyskanie nowego klienta przejmuje ryzyko niekorzystnych z punktu widzenia konsumenta przyszłych wydażeń. Jest ona w tej chwili szeroko stosowana wśród operatorów GSM w Polsce.

Dążenie do dominacji danego standardu na rynku wymaga od wszystkich stron dużych nakładów. Dlatego firmy często decydują się na konkurencję w ramach jednego standardu lub decydują się na kompatybilność w ramach własnych systemów. Działanie takie wymaga wielostronnych umów, bywa, że jedna strona zrzeka się potencjalnej przewagi. Krok taki jednak jest bardziej opłacalny, niż gdyby powstały niekompatybilne systemy. Zauważyć należy, że również omówiona wcześniej sytuacja współzawodnictwa systemów może doprowadzić do wyłonienia jednego dominującego. Konsekwencją tego może być mechanizm eliminowania nowych, lepszych i tańszych technologii, gdyż przejście z jednego standardu do innego może okazać się zbyt kosztowne. Ostatecznie więc obecność efektów sieciowych determinuje strategię działania firm. Nie zawsze, jak w przypadku klasycznych reguł mikroekonomicznych, wybierany jest lepszy i nowszy produkt.

4. Podsumowanie

Wspólną cechą efektów zewnętrznych oraz efektów sieciowych jest prowadzenie do zaburzeń rynkowych. Równowaga rynkowa osiągnana w rzeczywistych sytuacjach jest inna, niż wynikałoby to z klasycznej analizy opartej na zasadzie wolnego rynku. Ponadto rozwiązania zależą od czynników nie wynikających z przesłanek, jakie podsuwa nam wolny rynek. Rozwiązania efektywne mogą nie być osiągalne, a ta sama sytuacja może mieć kilka rozwiązań. Pomimo to każde z nich realizuje równowagę rynkową. Należy jednak rozgraniczyć pojęcia efektu zewnętrznego i efektu sieciowego. Jeśli pierwszy jest produktem ubocznym jakiejś działalności, to drugi jest raczej mechanizmem powstałym w warunkach istnienia sieci użytkowników, decydującym o powstawaniu nieregularności. Powszechność występowania wymienionych zaburzeń prowadzi do prób kontrolowania efektów. Jednym ze sposobów jest polityka podatkowa państwa oraz określanie odpowiednich praw własności. Uwzględnianie kosztów społecznych i właściwa ocena oczekiwań konsumentów ograniczają zaburzenia rynku. Należy jednak zauważyć, że niezgodności w analizach powstają, jeśli zakładamy doskonałą konkurencję na rynku. Sytuacje gdy powstają efekty sieciowe, są związane z działalnością jednej lub co najwyżej kilku wielkich firm. Mamy do czynienia z monopolem lub oligopolem. Czy w takim razie właściwe są analizy oparte na zasadzie wolnego rynku? Czy nierozpoznana jeszcze specyfika rynku nie internalizuje efektów sieciowych? Czy wreszcie niedostatek wiedzy o zachowaniach konsumentów nie powoduje zaburzeń? Efekty sieciowe wydają się powszechne, lecz wciąż trwa dyskusja nad ich wpływem na ekonomię.

Jak się okazuje, wiele czynników mogących wywoływać powstanie efektów zewnętrznych lub sieciowych jest przez rynek neutralizowanych. Przykładem jest sytuacja ogrodnika i pszczelarza. Obecność barci poprawia zapylenie kwiatostanu i odwrotnie – obecność ogrodu zwiększa produkcję miodu. W rzeczywistości jednak właściciele zawierają umowy, dzięki którym efekt zewnętrzny jest neutralizowany. Należy zatem wykazać się ostrożnością w poszukiwaniu takich zjawisk jak efekty sieciowe. Rynek często sam reguluje nieprawidłowości i przede wszystkim takie działania należy dostrzegać.

Efekty sieciowe wywołane przez techniczną naturę dóbr (telefonii, faks, internet) mogą być likwidowane przez wprowadzenie odpowiednich opłat dla właściciela, politykę finansową państwa, zawieranie umów itp. Pozostają jednak ciągle aktualne pytania i wątpliwości. Czy dobra typowane do stwarzania warunków powstania efektu sieciowego rzeczywiście generują to zjawisko? Czy jest on czynnikiem decydującym o rozwoju i ostatecznym sukcesie sieci. Jak odróżnić efekt sieciowy od zwykłego postępu technicznego?

Powszechność efektu zewnętrznego oraz efektu sieciowego w świetle omówionych wcześniej przykładów nie budzi wątpliwości. Jednak efekt sieciowy jest za-

gadnieniem mniej poznanym, wiąże się bowiem z nowymi technologiami telekomunikacyjnymi. Decyduje o powstaniu zależności pomiędzy liczbą użytkowników a atrakcyjnością sieci dla pozostałych konsumentów. Modelowanie zachowań konsumentów na wolnym rynku w warunkach występowania efektu sieciowego jest kluczem do sukcesu firm oferujących dobra tworzące sieć. Właściwe jest więc podjęcie wysiłku zbudowania modelu matematycznego, odpowiadającego na pytanie, czy w określonych warunkach wystąpi efekt sieciowy oraz czy istnieje możliwość kontrolowania tego zjawiska. Pozwoliłoby to kreować strategie firm w obliczu coraz szybszego rozwoju technologicznego we współczesnym świecie.

Literatura

- Baniak A., Yegorov Y. (2002), *Monopoly with Double Network Effect*, „Discussion Paper” 6 czerwca.
- Besen S.M., Farrel J. (1994), *Choosing How to Compete: Strategies and Tactics in Standardization*, „Journal of Economic Perspectives”, vol. 8, nr 2.
- Fudenberg D., Tirole J. (1985), *Upgrades, Trade-ins and Buybacks*, „RAND Journal of Economics” nr 16.
- Jullien B. (2001), *Competing with Network Externalities and Price Discrimination*, Working Paper 2883, CEPR, London.
- Katz M., Shapiro C. (1994), *Systems Competition and Network Effects*, „Journal of Economic Perspectives”, vol. 8, nr 2.
- Liebowitz S.J., Margolis S.E. (1994), *Network Externality: An Uncommon Tragedy*, „Journal of Economic Perspectives”, vol. 8, nr 2.
- Lipsey R.G., Purnis D.D., Steiner P.O. (1988), *Microeconomics*, New York.
- Varian H.R. (1990), *Intermediate Microeconomics. A Modern Approach*, W.W. Norton & Company, New York.

NETWORK EFFECT AS A CONSEQUENCE OF DEVELOPING NEW INFORMATION TECHNOLOGIES

Summary

Some goods manifest a special kind of relationship between utility and number of adopters. Such a dependence is known in science as a network effect. This effect results increasing (decreasing as well in some conditions) utility of cellular telephony, FAX, Internet and many others, as the number of adopters grows. In fact the network effect derives from a concept of external effect, we draw differences and similarity between this two ideas. Article is a concise approach of network effect. Literature review, definitions and basic problems are discussed.