Ekonomia

Technologie informacyjne i komunikacyjne a produktywność w Polsce i krajach Europy Środkowo-Wschodniej

pod redakcją Łukasza Arendta i Elżbiety Kryńskiej

WYDAWNICTWO
UNIWERSYTETU
ŁÓDZKIEGO

http://dx.doi.org/10.18778/7969-965-0.03

1.2. Paradoks produktywności – poszukiwanie odpowiedzi w ramach pierwszej fali badań

Paradoks produktywności stał się przedmiotem analiz prowadzonych przez wielu badaczy, które początkowo skupiały się przede wszystkim na gospodarce Stanów Zjednoczonych. Wyniki badań z lat 80. i początku lat 90. wieku XX zdawały się potwierdzać istnienie paradoksu – w wielu z nich nie udawało się wykazać zależności między inwestycjami w technologie informacyjne i telekomunikacyjne a produktywnością.

Omówienie tych badań można znaleźć między innymi w opracowaniach Brynjoflssona (1993) i Brynjoflssona i Yanga (1996). Brynjofsson (1993) poddał analizie prace dotyczące zależności między TIK a produktywnością w trzech ujęciach: na poziomie gospodarek/w układzie międzysektorowym, w przemyśle i w usługach (por. tab. 1.1).

Wyniki na poziomie gospodarki wskazywały, że największy spadek produktywności wystąpił w tych sektorach, które w największym zakresie bazowały na nowoczesnych technologiach i charakteryzowały się dużym udziałem „białych kołnierzyków" w zatrudnieniu ogółem.

Gospodarka/ujęcie międzysektorowe	**Przemysł**	**Usługi**
Osterman P. *The Impact of Computers on the Employment of Clerks and Managers*, „Industrial and Labor Relations Review" 1986, vol. 39, ss. 175–186.	Loveman G.W. *An Assessment of the Productivity Impact on Information Technologies*, MIT Management in the l990s Working Paper #88–054 (July, 1988).	Cron W.L., Sobol M.G., *The Relationship Between Computerization and Performance: A Strategy for Maximizing the Economic Benefits of Computerization*, „Journal of Information and Management" 1983, vol. 6, ss. 171–181.
Baily M., Chakrabarti A., *Electronics and White-Collar Productivity*, [w:] *Innovation and the Productivity Crisis*, Brookings, Washington 1988.	Weill P., *Do Computers Pay Off?* ICIT Press, Washington, D.C. 1990.	Strassmann P.A., *The Business Value of Computers*, Information Economics Press, New Canaan, Conn. 1990.

Gospodarka/ujęcie międzysektorowe	**Przemysł**	**Usługi**
Roach S.S., *America's White--collar Productivity Dilemma*, „Manufacturing Engineering" 1989, August.	Morrison C.J., Berndt E.R., *Assessing the Productivity of Information Technology Equipment in the U.S. Manufacturing Industries,* National Bureau of Economic Research Working Paper #3582 (January, 1990).	Baily M.N., *Taming the Information Monster*, „Bell Atlantic Quarterly", Summer 1986.
	Barua A., Kriebel C., Mukhopadhyay T., *Information Technology and Business Value: An Analytic and Empirical Investigation,* Univ. of Texas, Austin Working Paper (May 1991).	Franke R.H., *Technological Revolution and Productivity Decline: Computer Introduction in the Financial Industry*, „Technological Forecasting and Social Change" 1987, vol. 31.
	Siegel D., Griliches Z., *Purchased Services, Outsourcing, Computers and Productivity in Manufacturing*, National Bureau of Economic Research WP#3678 (April, 1991).	Harris S.E., Katz J.L., *Predicting Organizational Performance Using Information Technology Managerial Control Ratios*, [w:] *Proceedings of the Twenty-Second Hawaii International Conference on System Science* (1989).
		Alpar P., Kim M., *A Comparison of Approaches to the Measurement of IT Value*, [w:] *Proceedings of the Twenty-Second Hawaii International Conference on System Science* (1990).
		Parsons D.J., Gotlieb C.C., Denny M., *Productivity and Computers in Canadian Banking,* University of Toronto Dept. of Economics Working Paper #9012 (June, 1990).
		Noyelle T. (ed.), Skills, *Wages, and Productivity in the Service Secto.*, Westview Press, Boulder, Colorado 1990.
		Roach S.S., *Services Under Siege – The Restructuring Imperative*, „Harvard Business Review" 1991, September-October.

Tabela 1.1. Przegląd literatury dotyczącej paradoksu Solowa
Źródło: opracowanie na podstawie (Brynjolfsson, 1993).

Brynjolfsson (1993) podkreślał, że aby wpływ inwestycji w TIK na PKB ujawnił się w danych statystycznych, wartość inwestycji musi przekroczyć pewną masę krytyczną – innymi słowy, nawet stosunkowo wysokie stopy zwrotu z inwestycji w TIK przy relatywnie niskim poziomie kapitału TIK w gospodarce nie dadzą widocznego efektu po stronie PKB[13]. W tym miejscu należy podkreślić, że mimo dużych nakładów inwestycyjnych poczynionych w minionych latach w Stanach Zjednoczonych, technologie informacyjne i telekomunikacyjne pod koniec lat 90. wieku XX stanowiły relatywnie niewielką część gospodarki – chociaż około połowa inwestycji to inwestycje w sprzęt i oprogramowanie służące przetwarzaniu informacji, to branże je produkujące wytwarzają „jedynie" 2% PKB. Jeśli do tego dodać branże zajmujące się projektowaniem systemów komputerowych, branże usług przetwarzania informacji oraz powiązane branże usługowe, to ich udział w amerykańskiej gospodarce nie przekracza 7%. Równocześnie branże te charakteryzują się wysokim potencjałem innowacyjnym, na co wskazuje chociażby fakt, że w latach 1995–2007 od 50 do 75% kapitału wysokiego ryzyka (w ang. *venture capital*) zostało przeznaczonych właśnie na rozwój przedsiębiorstw z branż TIK (Brynjolfsson, Saunders, 2010, s. X).

Wyniki analiz obejmujących sektor przemysłowy również wskazywały na brak bądź niewielki wpływ TIK na produktywność na poziomie mikro. Estymacje funkcji produkcji klasyczną metodą najmniejszych kwadratów – wykorzystujące dane z 60 amerykańskich przedsiębiorstw – wykazały, że wpływ kapitału TIK na wielkość produkcji jest praktycznie nieistotny. W innych badaniach, w których dokonano dezagregacji kapitału TIK ze względu na sposób jego wykorzystania, okazało się, że w przypadku przetwarzania danych wzrost produktywności był ewidentny, podczas gdy w przypadku systemów wspierających procesy biznesowe i inwestycji infrastrukturalnych nie zanotowano pozytywnego wpływu TIK na produktywność. Z kolei badania wykorzystujące dane dla całego amerykańskiego sektora przemysłu wykazały, że każdy dolar wydany na TIK generował średnio tylko 80 centów marży, co miało potwierdzać ogólne przeinwestowanie sektora przemysłowego w TIK. W nielicznych badaniach uzyskano pozytywną korelację między wartością inwestycji w technologie informacyjne i komunikacyjne a TFP, co wskazywało, że te branże przemysłowe, które w większym zakresie sięgają po TIK, osiągają wyższą produktywność (Brynjolfsson, 1993). Należy podkreślić, że w przypadku wszystkich wspominanych badań sektora przemysłowego ich autorzy wskazywali

13 Brynjolfsson odwołując się do przykładu liczbowego wskazuje, że nawet jeśli krańcowy produkt kapitału TIK będzie wahał się między –20% a 40%, to wpływ TIK na tempo wzrostu PNB nie będzie przekraczał 0,1% rocznie. Do podobnych wniosków doszli Oliner i Sichel (1994).

na problem rzetelności danych wykorzystanych do analiz, co ma oczywisty wpływ na wiarygodność uzyskanych wyników.

Problem wiarygodności danych, a w efekcie pomiaru wpływu TIK na produktywność, był jeszcze większy w przypadku analiz obejmujących sektor usług. Sektor ten, z punktu widzenia analiz paradoksu produktywności, jest o tyle interesujący, że z jednej strony charakteryzował się (i nadal charakteryzuje) dużą intensywnością TIK, a z drugiej strony, od początku lat 70. wieku XX ujawniły się rozbieżności w zmianach produktywności między usługami a przemysłem (znacznie niższa produktywność w usługach niż w przemyśle). To sprawiło, że sytuację w usługach traktowano jako pośredni dowód na niską produktywność TIK.

Z przeanalizowanych przez Brynjolfssona (1993) opracowań wynikało, po pierwsze, że znaczne inwestycje w TIK były charakterystyczne zarówno dla przedsiębiorstw osiągających bardzo dobre wyniki ekonomiczne, jak i tych, które znajdowały się w trudnej sytuacji. Po drugie, wzrost inwestycji w TIK w sektorze usług postępował równolegle z relatywnym wzrostem zatrudnienia „białych kołnierzyków", szczególnie w branży finansowej. Po trzecie, chociaż analizy sektora finansowego nie wykazywały pozytywnej zależności między inwestowaniem w TIK a produktywnością, to ich autorzy byli generalnie optymistyczni w kwestii perspektyw wzrostu w przyszłości. Tylko w przypadku jednego opracowania analizowanego przez Brynjolfssona, w którym badano branżę ubezpieczeń, uzyskano pozytywną, aczkolwiek słabą zależność między wydatkami na TIK a wynikami przedsiębiorstw.

Wnioski, jakie płyną z analiz Brynjolfssona (1993), można sformułować następująco:

- nie należy nadinterpretować wyników opisanych badań, gdyż brak dowodów na istnienie pozytywnej zależności między rozwojem TIK a wzrostem produktywności nie jest dowodem na brak takiej zależności;
- brak empirycznego potwierdzenia pozytywnego wpływu TIK na produktywność wynika z jednej strony z niedoskonałości metodologii stosowanej do pomiaru tej zależności i samego pomiaru, a z drugiej strony z błędów w zarządzaniu, jakie występują zarówno wśród podmiotów produkujących TIK, jak i jej używających.

Kolejny przegląd literatury „pierwszej fali" paradoksu produktywności, przeprowadzony przez Brynjolfssona i Yanga (1996)[14], przyniósł bardziej optymistyczne wnioski, chociaż nadal jedna z głównych konkluzji

14 Autorzy przeanalizowali ponad 150 artykułów opublikowanych w uznanych czasopismach naukowych, poświęconych problematyce systemów informacyjnych i ekonomii.

sprowadzała się do stwierdzenia, że wiedza dotycząca tego, jak technologie informacyjne i telekomunikacyjne wpływają na produktywność przedsiębiorstw i całej gospodarki jest ciągle ograniczona. Z jednej strony część badaczy wskazywała na negatywną zależność między TFP a nakładami na TIK, z drugiej strony w połowie lat 90. wieku XX pojawiły się wyniki informujące o istotnej roli kapitału związanego z TIK w kontekście wzrostu produktywności.

W odniesieniu do omawianych wyników badań nad produktywnością w skali makroekonomicznej i produktywnością pracowników „informacyjnych", Brynjolfsson i Yang (1996) podkreślają problem związany z pomiarem rzeczywistych korzyści, jakie przynosi TIK. Po pierwsze, chodzi o to, że statystyka publiczna nie uwzględnia w szacunkach PKB poprawy jakości, zróżnicowania towarów czy lepszego dostosowania cech towarów i usług do potrzeb klientów, które są efektem coraz szerszego zastosowania TIK. Po drugie, rewolucja TIK doprowadziła do zmiany w strukturze zatrudnienia, przejawiającej się relatywnym wzrostem popytu na „białe kołnierzyki " – w literaturze wskazuje się, że w przypadku tej grupy pracowników mierzenie produktywności jest niezmiernie skomplikowane. W rezultacie, wzrost zatrudnienia w tej grupie prowadzi do jeszcze większego niedoszacowania skali wpływu TIK na produktywność w gospodarce.

Analizując badania nad produktywnością na poziomie mezoekonomicznym (branże) Brynjolfsson i Yang (1996) doszli do wniosku, że podczas gdy we wcześniejszych badaniach nie udało się udokumentować pozytywnego wpływu TIK na produktywność, to nowsze analizy dają bardziej pozytywne rezultaty. Wskazują one bowiem, po pierwsze, na pozytywną zależność między inwestycjami w TIK a wzrostem TFP, a po drugie, na pozytywną korelację miedzy inwestycjami w TIK a jakością produktów i jakością zatrudnianej siły roboczej.

Jeszcze bardziej optymistyczne ustalenia w zakresie wpływu TIK na produktywność przyniosła analiza nowszych badań prowadzonych na poziomie mikro (przedsiębiorstwa), przy czym efekty te były większe w przypadku przedsiębiorstw działających w branżach produkcyjnych, w porównaniu z przedsiębiorstwami z branż usługowych, co Brynjolfsson i Yang tłumaczą mniejszymi problemami z pomiarem tego wpływu w branży produkcyjnej.

Brynjolfsson i Yang (1996) przeanalizowali również badania dotyczące wpływu TIK na wielkość nadwyżki konsumenta[15] oraz wzrost

15 W późniejszych opracowaniach analiza nadwyżki konsumenta wskazywana jest jako alternatywna, w stosunku do analiz produktywności, metoda pozwalająca na lepsze oszacowanie wartości wpływu technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na gospodarkę i dobrobyt społeczeństwa.

gospodarczy, nawiązując do zasygnalizowanego przez Grilichesa (1994) rozróżnienia pomiędzy finansowymi i niefinansowymi efektami zewnętrznymi. Finansowe efekty zewnętrzne, związane ze spadkiem cen wybranych czynników produkcji (przykładowo, jeśli dochodzi do egzogenicznego spadku cen TIK, przedsiębiorstwa maksymalizujące zyski będą zastępowały inne czynniki produkcji TIK) skutkują przesunięciem krzywej kosztów krańcowych w kierunku początku układu współrzędnych, co prowadzi do wzrostu produkcji i spadku cen produkowanych dóbr. Wielkość wzrostu produkcji jest miarą finansowych efektów zewnętrznych z punktu widzenia przedsiębiorstw. Natomiast z punktu widzenia konsumentów spadające ceny TIK prowadzą do wzrostu nadwyżki konsumenta (ci konsumenci, których dotychczas nie było stać na zakup komputera, mogą go nabyć, natomiast ci konsumenci, którzy byli skłonni zapłacić wyższą cenę, korzystają z obniżki cen i płacą za komputer mniej niż byli skłonni zapłacić). Szacunki wartości nadwyżki konsumenta wynikającej ze spadku cen sprzętu komputerowego wskazywały, że była ona około pięciokrotnie większa niż wydatki sektora usług finansowych w Stanach Zjednoczonych na komputeryzację w roku 1972 (Bresnahan, 1986)[16], a w roku 1987 wyniosła 69–73 miliardów dolarów amerykańskich w porównaniu z 25 miliardami wydanymi na TIK (Brynjolfsson, 1994)[17].

Z kolei przeanalizowane przez Brynjolfssona i Yanga (1996) badania dotyczące wpływu TIK na wzrost gospodarczy wykazały (w zależności od zastosowanej metody), że wkład kapitału TIK w latach 1970–1992 we wzrost produkcji wyniósł rocznie od 0,16 do 0,38%. Jeszcze lepsze wyniki uzyskano w badaniach prowadzonych na poziomie przedsiębiorstw – wkład TIK we wzrost produkcji oszacowano na 1 do 1,5% rocznie, co odpowiadało nawet połowie tempa wzrostu realnej produkcji.

Mimo że w I połowie lat 90. ubiegłego stulecia pojawiały się wyniki badań zdające się potwierdzać pozytywny wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność, nadal panowało dość powszechne przekonanie, że paradoks Solowa pozostaje w mocy. Pojawiła się natomiast grupa autorów, którzy zaczęli poszukiwać metod wytłumaczenia paradoksu produktywności. Ich wysiłki doprowadziły do podania

16 Bresnahan analizował zmiany cen komputerów i nadwyżki konsumenta między rokiem 1958 a 1972.

17 Brynjolfsson sięgnął po cztery metody pomiaru nadwyżki konsumenta: w ujęciu Marshalla, w ujęciu Hicksa, nieparametryczną (bazującą na szacowaniu nadwyżki w sposób kumulacyjny) i opartą na odniesieniach do roku bazowego. Oszacowane wartości wyznaczały wartość nadwyżki konsumenta wynikającej ze spadku cen komputerów między rokiem 1970 a 1987 w cenach/wartości pieniądza z roku 1982. Wyniosły one, odpowiednio, 70,5 mld USD, 73,2 mld USD, 69 mld USD i 70,2 mld USD.

przyczyn, które można podzielić na cztery kategorie: problemy związane z poprawnym pomiarem nakładów i wyników; opóźnienia wynikające z procesu uczenia się w związku z wdrażaniem nowych technologii; redystrybucję zysków oraz błędne zarządzanie wdrażaniem i wykorzystaniem technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych[18].

1.2.1. Problem pomiaru

Specyfika TIK sprawia, że tradycyjne metody kalkulacji nakładów i wyników, stosowane w ramach statystyki publicznej, nie są w stanie poprawnie zmierzyć korzyści wynikających z wdrażania TIK. Zagadnienie to jest wieloaspektowe – poczynając od tego, w jaki sposób określić rzeczywistą wartość inwestycji w TIK, a kończąc na kwestii pomiaru korzyści osiąganych przez konsumentów. Brynjolfsson (1993) postawił tezę, że to właśnie problem pomiaru ma największe znaczenie dla wytłumaczenia paradoksu produktywności[19].

Po pierwsze, problematyczne jest dokonanie pomiaru wartości inwestycji w TIK i kapitału TIK w przedsiębiorstwach. Wiąże się to z trudnościami dotyczącymi pomiaru zmian cen TIK w sposób uwzględniający zmiany w jakości coraz to nowszych generacji technologii[20]. Jest to wynikiem tego, w jaki sposób mierzony jest wskaźnik cen towarów i usług konsumpcyjnych (CPI z ang. *Consumer Price Index*) – główny problem łączy się z tym, że CPI nie uwzględnia zmian w jakości produktów i usług, których ceny stanowią bazę do wyliczenia tego wskaźnika. Uwzględnienie tych zmian, związanych z rozwojem technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych, w analizach zmian cen sprzętu komputerowego, doprowadziło do wyników, które nie dziwią w kontekście kierunku tych zmian, natomiast mogą zaskakiwać, jeśli chodzi o ich skalę. Brynjofsson i Saunders (2010) porównali, dla wybranych lat, zmiany cen koszyka dóbr wyliczone

18 Generalnie, w niektórych opracowaniach wskazuje się również na kwestie związane z obciążeniem próby (mimo doboru losowego próba nie jest reprezentatywna) oraz brakiem odpowiednich zmiennych kontrolnych (por. m.in. Hitt, Brynjoflsson, 1996; Dos Santos *et al.*, 1993).

19 W późniejszych swoich opracowaniach Brynjolfsson skłania się raczej ku hipotezie czynników komplementarnych, których wystąpienie warunkuje osiągniecie pozytywnych wyników w zakresie produktywności.

20 Dyskusję na temat potrzeby wprowadzenia deflatorów uwzględniających zmiany jakościowe w technologii odnajdziemy m.in. w Brynjolfsson i Saunders (2010), Moulton (2002). Haltiwanger i Jarmin (2002) formułują zalecenia pod adresem statystyki publicznej dotyczące tego, jakie dane powinny być gromadzone, aby można było prowadzić rzetelne analizy gospodarki elektronicznej.

za pomocą CPI ze zmianami cen sprzętu komputerowego (a właściwie cen mocy obliczeniowej komputerów, która uwzględnia dynamiczne zmiany jakościowe w tej technologii). Okazało się, że identyczny koszyk dóbr wart 4000 dolarów w roku 1987, w roku 2007 wart był 7300 dolarów (wzrost cen o 83%). Natomiast komputer (o porównywalnych parametrach), który w 1987 r. kosztował 4000 dolarów, w roku 2007 kosztowałby niecałe 39 dolarów. Widać więc, że spadek cen sprzętu komputerowego, uwzględniający modyfikacje jakościowe (wynikające z rozwoju TIK), jest ogromny.

Po drugie, szeroko dyskutowany jest problem mierzalności korzyści wynikających z wdrażania nowych technologii. Jeden z przykładów dotyczących sektora finansowego odnosi się do wprowadzenia na szeroką skalę bankomatów, które sprawiły, że klient banku ma dostęp do środków na swoim koncie bankowym przez 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu, przy równoczesnym znacznym zmniejszeniu czasu, jaki musiałby spędzić w kolejkach do kasy w banku. Niewątpliwie jest to oznaka poprawy jakości obsługi klienta, natomiast wartość pieniężna, jaka związana jest z tą poprawą, nie jest mierzona bezpośrednio w statystyce publicznej, podczas gdy wartość inwestycji w bankomaty tak. W rezultacie mamy sytuację, w której statystyki pokazują rosnące nakłady na TIK, równocześnie niedoszacowując wzrostu produktywności z tym związanego (Haltiwanger, Jarmin, 2002)[21].

Po trzecie, inwestycje w TIK mają istotne znaczenie dla kreowania wartości niematerialnych w przedsiębiorstwie, które to wartości niematerialne nie są uwzględnianie w tradycyjnym sposobie pomiaru PKB – ponownie podnosi się argument, że dostępne dane statystyczne nie zawierają informacji pozwalających na rzetelne obliczenie wpływu TIK na produktywność[22], Brynjolfsson i Saunders (2010) dla zobrazowania tego problemu podają przykład firmy Google, kiedy to na początku roku 2009 jej wartość rynkowa była szacowana na 100 miliardów dolarów, podczas gdy majątek trwały wynosił pięć miliardów, a gotówka, inwestycje i należności 18 miliardów. Pozostałe 77 miliardów tworzyły wartości niematerialne, których nie odnajdzie się w sprawozdaniu finansowym,

21 Badania obejmujące sektor finansów, ubezpieczeń i obrotu nieruchomości wykazały, że między rokiem 1973 a 1987 oficjalne dane statystyki publicznej niedoszacowywały wzrostu produktywności o około 2,3% rocznie.

22 Autorzy podkreślają, że dotychczas uważano, iż ze względu na niematerialną naturę wiedzy i dóbr informacyjnych, i związaną z tym trudność w określeniu wartości wiedzy jako nakładu i efektu, praktycznie niemożliwe było uwzględnienie wpływu TIK na produktywność. Pojawiają się jednak pionierskie prace, w których podejmuje się próbę szacowania wartości sieci społecznych, które tworzą się przy wykorzystaniu technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych, dzięki czemu powinien być możliwy dokładniejszy pomiar produktywności.

jak również w kalkulacji PKB. Sformalizowane, modelowe podejście do tego zagadnienia zaprezentowali Yang i Brynjolfsson (2001), którzy oszacowali alternatywne wartości TFP dla Stanów Zjednoczonych w latach 1949–1999 przy uwzględnieniu wartości niematerialnych, jakie powstały w związku z inwestycjami w TIK, które nie są ujmowane w oficjalnych statystykach[23].

Po czwarte, statystyki pomijają wartość rezultatów wynikających z wdrażania inwestycji o charakterze komplementarnym w stosunku do TIK, w szczególności jeśli są to praktyki, które skutkują pewnymi zmianami organizacyjnymi w przedsiębiorstwie. Jak twierdzą Brynjolfsson i Saunders (2010, s. 76) tego rodzaju działania prowadzą do powstania kapitału organizacyjnego[24], który powinien być traktowany w kategoriach aktywów, przy czym obowiązujące zasady rachunkowości uniemożliwiają uchwycenie tej wartości. Generalnie należy stwierdzić, iż problematyka kapitału organizacyjnego stanowi nowy nurt w badaniach, co sprawia, że trudno jest na razie mówić o wypracowanym i ogólnie akceptowanym przez świat nauki podejściu do tego tematu.

Po piąte, pozostaje problem pomiaru użyteczności, jaką uzyskują konsumenci dzięki temu, że przedsiębiorstwa wykorzystują technologie informacyjne i telekomunikacyjne. I znowu przykładem może być Google, który jest jedną z najpopularniejszych wyszukiwarek internetowych na świecie. Brynjolfsson i Saunders (2010) podkreślają, że jak na razie w ramach statystyki publicznej nie są gromadzone dane statystyczne ani nie przeprowadzono badań pierwotnych, które pozwoliłyby określić wartości, jaką użytkownicy Google osiągają dzięki korzystaniu z tej wyszukiwarki. Wskazują również na to, jak funkcjonuje sprzężenie zwrotne między podażową i popytową stroną rynku – firmy płacą za to, aby być lepiej spozycjonowane przez Google'a, a użytkownicy chcą korzystać z dodatkowych narzędzi, m.in. z wyników pozycjonowania. W tego typu przedsięwzięciach TIK przedsiębiorstwa mogą stosować strategię, w której subsydiowanie jednej grupy produktów prowadzi do wzrostu popytu (a w efekcie do wzrostu zysku) na inne produkty tego przedsiębiorstwa – dobrym przykładem jest firma Adobe, która

23 Z ich analiz wynika, że wpływ wartości niematerialnych powiązanych z TIK na TFP powoduje, że, w zależności od przyjętych założeń, można dzięki niemu wytłumaczyć do 2/3 wartości spowolnienia we wzroście TFP w latach 1973–1990 w Stanach Zjednoczonych.

24 Kapitał organizacyjny definiuje się jako cechy i atrybuty przedsiębiorstwa, na które składają się struktura organizacyjna, wewnętrze systemy regulacyjne, wizerunek, stosunki wewnętrzne, kultura organizacyjna, styl zarządzania oraz relacje przedsiębiorstwa z otoczeniem – por. m.in. Sopińska (2007).

udostępnia za darmo program Adobe Reader, umożliwiający otwieranie plików w formacie pdf, kreując dzięki temu popyt na oprogramowanie służące do tworzenia i edycji plików pdf.

W książce *Wired for Innovation* autorzy prezentują próbę oszacowania tych wartości sięgając po koncepcję nadwyżki konsumenta (Brynjolfsson, Saunders, 2010, s. 109–116). Podkreślają, iż gdyby zastosować tę koncepcję do pomiaru wartości korzyści wynikających z wdrażania nowych technologii (w szczególności technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych), to okazałoby się, że „zyskalibyśmy" miliardy, jeśli nie biliony dolarów, które nie ujawniły się przy zastosowaniu standardowych metod pomiaru PKB (Brynjolfsson, Saunders, 2010, s. 114)[25].

1.2.2. Opóźnienia w materializacji efektów inwestycji w TIK

Wytłumaczenie paradoksu Solowa w tym przypadku odnosi się do tezy, że widoczne i mierzalne efekty inwestycji w TIK mogą pojawić się dopiero po kilku latach od momentu ich dokonania. W odniesieniu do tej tezy zazwyczaj przytacza się wnioski przedstawione przez Davida (David, 1990), który twierdził, że jeśli sięgnie się do historii gospodarczej i przeanalizuje schemat przechodzenia od jednych technologii do drugich w systemach produkcyjnych (transformacje związane z wdrażaniem „przełomowych" technologii), okaże się, iż paradoks produktywności nie jest czymś niespotykanym i zagadkowym, jak to się zwykło uważać. David w swoim artykule skupił się na analizie procesu wdrażania silnika elektrycznego, którego wynalezienie doprowadziło do drugiej rewolucji przemysłowej. Jak podkreślał, obie technologie – silnik elektryczny i TIK (które mają charakter technologii ogólnego zastosowania – z ang. *General Purpose Technology*) – ze względu na swoją specyfikę generowały różnego rodzaju efekty zewnętrzne i odgrywały kluczową rolę w sieci powiazań komplementarnych elementów systemu produkcji. Aby w pełni wykorzystać potencjał elektryczności, musiały najpierw nastąpić zmiany w poszczególnych elementach tego systemu. David, sięgając do danych statystycznych i różnych opracowań, stwierdził jakiego rodzaju opóźnienia, wynikające ze zmian w organizacji pracy w fabrykach, warunkowały pełne

25 Wniosek zaprezentowany przez Brynjolfssona i Saundersa sprowadza się do tezy, że skoro tak wiele dóbr informacyjnych nie ma określonej ceny, to lepszym sposobem mierzenia korzyści, jakie odnoszą poszczególne podmioty gospodarcze, jak i cała gospodarka, w związku z rozwojem TIK, jest analizowanie zmian w wartości nadwyżki producenta i konsumenta, a nie bazowanie na produkcji i produktywności jako podstawowych miarach wzrostu gospodarczego.

wdrożenie silnika elektrycznego. W tym przypadku reorganizacja fabryk trwała niemal 50 lat, zanim osiągnięto istotne i trwałe korzyści po stronie produktywności. Jeśli opisany przez Davida (1990) przykład traktować jako analogiczny do procesów związanych z wdrażaniem technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych, to można powiedzieć, że w przypadku TIK lata 70., 80. i pierwsza połowa lat 90. ubiegłego wieku zostały wykorzystane przez przedsiębiorstwa do przeorganizowania procesów biznesowych w sposób pozwalający na pełniejsze wykorzystanie potencjału TIK.

Po 12 latach od publikacji wspomnianego artykułu David (2002, s. 54) podtrzymał swoje pierwotne podejście do problematyki paradoksu produktywności:

> Moje rozumienie implikacji związanych z wyłanianiem się gospodarki cyfrowej nadal opiera się na założeniu, że jesteśmy w trakcie kompleksowego i długotrwałego procesu transformacji do nowego systemu techno-ekonomicznego, który charakteryzuje się dużą intensywnością informacji, a wiedza na temat dynamiki tego procesu może zostać pozyskana poprzez analizę analogicznych wydarzeń w historii, dotyczących wynalezienia i dyfuzji innych technologii ogólnego zastosowania.

David – powracając do historii silnika elektrycznego – podkreśla, iż ostateczne zakończenie epoki „Fordyzmu" wymaga rozległych i głębokich przemian – do skutecznego wdrożenia technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych niezbędne jest rozwinięcie i wdrożenie wielu komplementarnych elementów o charakterze materialnym i niematerialnym: nowych maszyn i fabryk, nowych umiejętności zasobów pracy, nowych form organizacji i form własności, nowych ram regulacyjnych czy też innych, nowych nawyków – a na to potrzeba dekad (David, 2002, s. 55).

Badania, które nawiązywały do tego nurtu dyskusji, prowadzone w latach 80. i na początku lat 90. wieku XX, wskazywały, że w Stanach Zjednoczonych okres między inwestycją w TIK a pojawieniem się jej wpływu na wyniki przedsiębiorstwa wynosił od dwu do pięciu lat.

Brynjolfsson i Hitt (2003) na podstawie analizy danych dla 500 dużych przedsiębiorstw w Stanach Zjednoczonych wykazali, że w krótkim okresie (do roku) zwrot z inwestycji w TIK jest porównywalny ze zwrotem z inwestycji w pozostałe rodzaje kapitału. Sytuacja zmienia się znacząco w dłuższym horyzoncie – w perspektywie pięciu–siedniu lat, zwrot z inwestycji w TIK okazał się pięciokrotnie większy niż w przypadku pozostałych inwestycji. Autorzy przyczyny takiego stanu wiążą z tym, że komplementarne w stosunku do TIK inwestycje w kapitał ludzki i reorganizacja procesów biznesowych dopiero po pewnym czasie zaczynają przynosić mierzalne zyski.

Do podobnych wniosków dochodzą Kling i Lamb (2002), którzy podkreślają, że wyniki badań wskazują, iż wiele przedsiębiorstw boryka się z problemami związanymi z wprowadzeniem zmian strukturalnych i proceduralnych, które pozwoliłyby na osiągnięcie większej korzyści z wykorzystania TIK. Realizowane badania jednoznacznie dowodzą, że skuteczne wdrożenie systemów informacyjnych w podmiotach gospodarczych wymaga kompleksowej zmiany w organizacji pracy. Co więcej, w praktyce okazuje się, że występują znaczne różnice między tym, jak systemy informatyczne zostały zaprojektowane, a jak są wykorzystywane w działalności przedsiębiorstw.

Hipoteza „opóźnień", powiązana z argumentem o konieczności wdrożenia rozwiązań komplementarnych wobec technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych, które warunkują pełniejsze wykorzystanie potencjału TIK, stała się dominującym kierunkiem analiz w ramach drugiej fali badań nad paradoksem produktywności[26]. Brynjolfsson i Saunders (2010) podkreślają, że chociaż technologie informacyjne i telekomunikacyjne rozwijają się dynamicznie, to podmioty gospodarcze nie są w stanie w pełni wykorzystać możliwości, jakie obecnie te technologie dają. Autorzy są zdania, że gdyby nawet zatrzymano postęp technologiczny na obecnym etapie, przedsiębiorstwa jeszcze przez dziesięciolecia byłyby w stanie kreować innowacje (przede wszystkim organizacyjne) bazując na dzisiejszej technologii TIK[27].

1.2.3. Redystrybucja zysków oraz błędy w zarządzaniu

Dwie pozostałe koncepcje tłumaczące paradoks Solowa są znacznie mniej popularne w literaturze przedmiotu.

Jeśli chodzi o koncepcję redystrybucji zysków, to stawiana teza mówi, że na poziomie mikroekonomicznym TIK może przynosić korzyści dla poszczególnych przedsiębiorstw, natomiast skutki te nie są widoczne na poziome mezo (branży) czy makro (całej gospodarki), ponieważ TIK prowadzi nie tyle do wzrostu produkcji, ile do innego podziału zysków między przedsiębiorstwa, przy tym samym poziomie produkcji. Argument ten jest powiązany z hipotezą problemu pomiaru (np. jeśli inwestycje w TIK kumulują się w obrębie takich procesów biznesowych,

26 Koncepcja czynników/praktyk komplementarnych została przedstawiona w rozdziale 2.2.

27 Autorzy twierdzą, że mimo iż można spotkać się z opiniami, że technologie informacyjne oraz telekomunikacyjne osiągnęły stan dojrzałości i zostały zinternalizowane przez przedsiębiorstwa (por. m.in. Carr, 2003), to w rzeczywiści mamy do czynienia z początkiem rewolucji technologicznej (Brynjoflsson, Saunders, 2010, s. IX).

które są istotne dla przedsiębiorstwa, ale nie przekładają się bezpośrednio na wzrost produkcji) oraz ze specyfiką produkowania i dystrybuowania informacji jako towaru (każdy chciałby mieć dostęp do informacji za darmo).

Natomiast w ostatnim podejściu jako przyczyny braku zależności miedzy inwestycjami w TIK a produktywnością wskazuje się błędy w zarządzaniu, jakie zdarzają się w przedsiębiorstwach. Menadżerowie mogą podejmować błędne decyzje dotyczące TIK, co może wynikać z kilku przyczyn. Po pierwsze, skoro badacze mają znaczne problemy z kwantyfikacją wpływu TIK na produktywność, tym bardziej menedżerowie będą napotykać ten problem, co sprawia, że decyzje inwestycyjne mogą być nieoptymalne z punktu widzenia maksymalizacji zysku przedsiębiorstwa (pod warunkiem, że przyjmiemy – zgodnie z teorią neoklasyczną – że podstawowym celem działalności przedsiębiorstwa jest maksymalizacja zysku). Po drugie, dynamiczne zmiany w technologiach informacyjnych i telekomunikacyjnych powodują, że między wdrożeniem kolejnych rozwiązań pozostaje coraz mniej czasu na ich przetestowanie – w efekcie problemy, które były ujawniane w fazie testowania i niwelowane na etapie wdrożenia, ujawniają się dopiero po wdrożeniu danego rozwiązania, co niewątpliwie wpływa negatywnie na oczekiwany zwrot z takiej inwestycji. Po trzecie (w nawiązaniu do drugiego argumentu), podnosi się, że metody i procedury wdrażania TIK do początków lat 90. XX w. bazowały na rozwiązaniach stosowanych do wdrażania poprzednich technologii, które różniły się istotnie od TIK. W rezultacie procedury te nie sprawdzają się w przypadku TIK, gdyż prowadzą do powstawania tzw. wąskich gardeł w miejscach, w których dotychczas takowe nie występowały. Dopóki problem owych wąskich gardeł nie zostanie rozwiązany, rosnące wydatki na TIK nie będą prowadziły do wzrostu produktywności. Jak podkreślał Brynjolfsson (1993), tego typu problemy są charakterystyczne dla gospodarki w fazie transformacji – w tym przypadku dla fazy gospodarki informacyjnej.

Technologie informacyjne i komunikacyjne (TIK) odgrywają kluczową rolę w budowaniu gospodarki opartej na wiedzy, innowacyjności, a także dobrobytu. Wraz z rozwojem i rosnącym wykorzystaniem tych technologii coraz bardziej istotnym zagadnieniem staje się to, na ile wspierają one wzrost gospodarczy i poprawiają efektywność gospodarowania. Ta problematyka była przedmiotem badań w projekcie „Wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność – analiza makro i mikroekonomiczna", który został zrealizowany w Katedrze Polityki Ekonomicznej Uniwersytetu Łódzkiego w latach 2014–2015 ze środków Narodowego Centrum Nauki.

Monografia przedstawia wyniki przeprowadzonych analiz. Opisuje zależności pomiędzy technologiami informacyjnymi i komunikacyjnymi a produktywnością w kontekście paradoksu Solowa. Identyfikuje czynniki komplementarne wobec TIK, które warunkują produktywne wdrożenie i wykorzystanie tych technologii – w skali makroekonomicznej dla krajów Europy Środkowo-Wschodniej oraz w skali mikroekonomicznej dla Polski. W ramach badań dowiedziono, że technologie informacyjne i komunikacyjne podnoszą wydajność pracy pod warunkiem powiązania ich z czynnikami komplementarnymi – kapitałem ludzkim, zmianą organizacyjną, innowacyjnością. W rezultacie położenie większego nacisku na wdrażanie czynników komplementarnych wobec TIK w Polsce i krajach Europy Środkowo-Wschodniej powinno skutkować poprawą wydajności pracy, nawet jeśli wzrost nakładów na inwestycje w te technologie w najbliższych latach nie będzie tak dynamiczny jak w przeszłości.

WYDAWNICTWO
UNIWERSYTETU
ŁÓDZKIEGO

www.wydawnictwo.uni.lodz.pl
e-mail: ksiegarnia@uni.lodz.pl
tel. (42) 665 58 63, faks (42) 665 58 62

ISBN 978-83-7969-965-0

788379 699650