

Problemy badania procesów transferu technologii

<https://doi.org/10.33141/po.2010.06.06>

Przeгляд Organizacji, Nr 6 (845), 2010, ss. 22-25
www.przeглядorganizacji.pl
Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa (TNOiK)

Joanna Wiśniewska

Wprowadzenie

Rosnące znaczenie wiedzy i technologii w rozwoju poszczególnych podmiotów gospodarczych, regionów czy krajów stwarza konieczność monitorowania i analizowania procesów ich tworzenia, pozyskiwania i upowszechniania, między innymi w celu oceny skuteczności realizowanych strategii działania czy doboru właściwych narzędzi wsparcia. Realizacja tego typu zadań wymaga posługiwania się właściwymi miernikami i metodami badań, umożliwiającymi poprawny (z uwagi na sformułowany problem i zakres badania) przebieg procesów: zbierania, przetwarzania i analizy danych empirycznych oraz interpretacji uzyskanych wyników.

Zauważyć należy, że choć na świecie od wielu lat prowadzone są prace nad stworzeniem kompleksowej metodologii w zakresie nauki, techniki i innowacji (N-T-I), to nadal istnieje potrzeba rozwoju w tym zakresie, zwłaszcza że dla wielu grup zagadnień nie opracowano kompleksowego, standardowego instrumentarium metodycznego. Statystyka N+T+I, mimo podejmowania istotnych wysiłków w kierunku stworzenia spójnego systemu metodologicznego, w dalszym ciągu jest raczej luźnym zbiorem zróżnicowanych obszarów i tematów prac metodologicznych czy analitycznych niż spójną, scentralizowaną dyscypliną. Próby klasyfikacji statystyki N+T+I¹⁾ dowodzą, że wydzielane w ten sposób grupy nie pokrywają całego jej obszaru. Sytuacja taka występuje między innymi w zakresie zagadnień związanych z procesami transferu technologii, w przypadku których dotychczasowe badania były prowadzone na podstawie wybranych elementów istniejącego systemu monitorowania innowacyjności, a nie kompleksowej, specjalistycznej metodologii.

Procesy transferu technologii w systemach metodologicznych sfery N-T-I

Wśród licznych istniejących zbiorów procedur metodologicznych, wykorzystywanych do prowadzenia obserwacji w sferze N-T-I, określoną przydatność w analizie szeroko rozumianych procesów transferu technologii (z uwagi na uwzględnianie wybranych aspektów badanych zjawisk) wykazują:

- statystyka innowacji przygotowywana na podstawie metodologii Oslo²⁾,
- metodologia bilansu płatniczego w dziedzinie techniki (TBP)³⁾,
- statystyka sektorów i produktów wysokiej techniki⁴⁾,

- metodologia tak zwanej statystyki społeczeństwa informacyjnego⁵⁾,
- statystyka patentów⁶⁾.

Metodologia Oslo stanowi obecnie powszechnie przyjęty międzynarodowy standard w zakresie badania innowacyjności w przemyśle i usługach. Zgodnie z obowiązującą wersją *Oslo Manual* do działalności innowacyjnej zaliczyć można między innymi zakup gotowej wiedzy w postaci patentów, licencji, usług technicznych (tak zwana technologia niematerialna), jak również nabycie tak zwanej technologii materialnej, to znaczy innowacyjnych maszyn i urządzeń, niezbędnych do wdrożenia nowych procesów lub produkcji nowych wyrobów, stanowiące formy transferu technologii. Z tego względu niektóre statystyki przygotowane na podstawie standardów Oslo można wykorzystać do monitorowania określonych aspektów procesów transferu technologii.

TBP odzwierciedla międzynarodowy przepływ własności przemysłowej i *know-how*. Wskaźniki TBP tworzy się z myślą o mierzeniu międzynarodowej dyfuzji myśli technicznej w postaci niematerialnej (*disembodied technology*)⁷⁾. Dane TBP obejmują jedynie międzynarodową dyfuzję myśli technicznej w postaci niematerialnej, pomijając inne formy transferu technologii: import maszyn, urządzeń i produktów, tak zwaną odwróconą inżynierię oraz przepływ ludzi (zatrudnianie zagranicznych specjalistów, kontakty zawodowe, współpracę techniczną, szkolenia itd.).

Z kolei statystyka sektorów i produktów wysokiej techniki obejmuje dwa zasadnicze podejścia (sektorowe i produktowe), które zakładają występowanie między innymi takich cech, jak: wysoki udział kosztów przeznaczanych na sferę B+R, krótki cykl życia wyrobów i procesów, szybka dyfuzja innowacji technologicznych, rosnące zapotrzebowanie na wysoko kwalifikowany personel itp. Z uwagi na fakt, że jednym z podstawowych wskaźników jest w tym przypadku wartość eksportu wyrobów wysokiej techniki w stosunku do eksportu ogółem, która traktowana jest jako wskaźnik odzwierciedlający zdolność gospodarki danego kraju do absorbowania nowej wiedzy naukowo-technicznej będącej rezultatem działalności B+R, metodologia ta może być w pewnych aspektach wykorzystywana do diagnozy procesów transferu technologii obserwowanych w skali makro.

Metodologia statystyczna społeczeństwa informacyjnego koncentruje się na pomiarze popytu, podaży oraz wykorzystywaniu technologii ICT. Jej celem jest między innymi szacowanie wpływu ICT na rozwój gospodarczy, zdolność wdrażania i rozwoju ICT, ocena powszechności wykorzystania tej technologii (zakresu i poziomu dyfuzji) przez przedsiębiorstwa,

Tab. 1. Mierniki procesów transferu technologii

Obszar i zakres pomiaru	Przykładowe mierniki
Mierniki na wejściu (<i>input indicators</i>)	
Potencjał absorpcyjny:	Koszty działalności B+R; intensywność B+R (wydatki na B+R/przychody ze sprzedaży ogółem); poziom inwestycji B+R; ciągłość działań w obszarze B+R; posiadanie laboratoriów badawczych
1. Aktywność B+R	
2. Wiedza pierwotna organizacji i doświadczenie personelu	Struktura zatrudnienia według wykształcenia; udział naukowców i inżynierów w ogólnym zatrudnieniu; wydatki na szkolenia personelu
3. Struktura organizacyjna i praktyki w zakresie zarządzania kadrami	Istnienie systemu zarządzania kadrami i wiedzą; struktury organizacyjne ułatwiające proces komunikowania, systemy motywacyjne, istnienie i rola pośredników (<i>gatekeepers</i>) wymiany wiedzy
Pozyskanie i adaptowanie technologii	Wydatki na zakup gotowej wiedzy (tak zwanej technologii niematerialnej – <i>disembodied technology</i>) w postaci: patentów, licencji, <i>know-how</i> , wyników prac B+R, usług technicznych oraz nabycie technologii materialnej (<i>embodied technology</i>) – maszyn, urządzeń technicznych, specjalistycznej aparatury, linii technologicznych itp.)
Potencjał technologiczny dawcy	Liczba patentów, stopień innowacyjności posiadanych technologii
Efektywność procesów transferu	Przychody (dochody) ze sprzedaży technologii, zmiany w obrębie: produktywności, wydajności pracy, technicznego uzbrojenia, kosztów wytwarzania, udział w rynku, zmiany struktury zatrudnienia
Mierniki przebiegu i rozproszenia (<i>diffusion indicators</i>)	
Zakres i tempo procesu dyfuzji	Frakcja firm, stopa rozpowszechnienia, bezwzględna (względna) wielkość (wartość) produkcji (sprzedaży) wytworzonej przy użyciu nowej technologii, stopa imitacji, poziom penetracji, półokres trwania absorpcji (eliminacji), opóźnienie czasowe

Źródło: opracowanie własne.

administrację i gospodarstwa domowe⁹⁾. Ograniczony zakres przedmiotowy, wyrażający się poprzez zawężenie zakresu obserwacji do jednego typu technologii (ICT), sprawia, że tego rodzaju narzędzia badawcze posłużyć mogą tylko do diagnozy procesów transferu jedynie tej technologii.

Statystyka patentów służy do budowy wskaźników gospodarki, nauki, technologii, innowacji, powiązań N+T, dyfuzji B+R, zgodności pomiędzy strukturami nauki, techniki i gospodarki, które mają odpowiedzieć na pytania dotyczące między innymi opisu specjalizacji technologicznej kraju oraz (często w powiązaniu z innymi źródłami informacji statystycznej, jak na przykład bibliometria, wskaźniki N-T-I itd.) służyć jako podstawa oceny tendencji rozwoju nauki i techniki, potencjału gospodarczego i społecznego N-T i oceny krajowego systemu innowacji. Na przykład w Polsce ze wskaźników patentowych korzysta się w ocenie realizacji celów projektów w Programie Operacyjnym „Innowacyjna Gospodarka 2007–2013”, priorytet 1 – „Badania i rozwój nowoczesnych technologii”⁹⁾.

Oprócz wspomnianych procedur metodologicznych, dość powszechnie stosowanych w wielu krajach na świecie, istnieją procedury monitorowania wybranych aspektów z obszaru N-T-I, które stosowane bywają na mniejszą skalę lub pozostają w początkowej fazie rozwoju. Do tego grona zaliczyć można na przykład tak zwaną metodologię Bogota i tak zwane wskaźniki RICYT¹⁰⁾, które są instrumentami służącymi do pomiaru oraz analizy działalności w obszarze N-T w Ameryce Łacińskiej. Dla obserwacji procesów transferu technologii znaczenie mogą mieć w tym przypadku tak zwane wskaźniki rozproszenia, włączone w skład tej metodologii.

W nielicznych krajach (Wielka Brytania, Australia, Stany Zjednoczone) podejmowane były badania w obszarze transferu technologii z nauki do gospodarki oraz komercjalizacji badań naukowych. Niestety te próby badawcze nie spowodowały również wypracowania spójnej metodologii¹¹⁾.

Procesy transferu technologii pozostają w określonych relacjach ze zjawiskiem umiędzynarodowienia B+R i innowacji. W tym przypadku istniejące zasady i system statystyki globalizacji B+R nie pozwalają na jego pomiar w sposób odpowiedni do rangi i nowości. Jak dotąd, metodologiczne kwestie globalizacji B+R i technologii znajdowały pewne miejsce w podręczniku OECD *Handbook on Economic Globalisation Indicators* (2005).

Mierniki transferu technologii

Prowadzenie prac badawczych poza koniecznością posługiwania się odpowiednią metodologią wymaga gromadzenia wielu różnorodnych informacji pozwalających analizować i oceniać rozpatrywane problemy na podstawie odpowiednich mierników.

Ogół mierników transferu technologii, podobnie jak mierniki w sferze N+T+I, można podzielić na trzy podstawowe grupy obejmujące:

- wskaźniki na wejściu – to znaczy charakteryzujące zasoby i wysiłki (zwłaszcza różnego rodzaju koszty i wydatki) związane z rozpoznaniem i pozyskaniem technologii,
- indykatory efektów i wpływu procesów transferu – pozwalające ocenić rezultaty podjętych działań i traktujące proces transferu jako swoistą inwestycję w przedsiębiorstwie,



● mierniki przebiegu (rozproszenia) – zmierzające do ustalenia zakresu (przedmiotowego, podmiotowego, przestrzennego) i tempa dokonywanego transferu.

Przegląd badań empirycznych w zakresie procesów transferu technologii, realizowanych w różnych dziedzinach działalności i na różnych rynkach, dowodzi, że podobnie jak w przypadku metodologii nie wypracowano, jak dotąd, odpowiedniego, uniwersalnego zestawu mierników, który pozwalałby na wszechstronną ocenę tych procesów. Podejmowane próby badawcze zwykle skupiają się na wybranych aspektach transferu (na przykład określonej fazie, płaszczyźnie czy mechanizmie procesu rozprzestrzeniania), do analizy których wykorzystuje się określone wskaźniki bezpośrednio lub pośrednio pozwalające dokonać ocen. Przykładowe mierniki możliwe do zastosowania w badaniach empirycznych prezentuje tabela 1.

Zwrócić należy uwagę na trudności pomiaru niektórych aspektów transferu technologii, co jest wynikiem złożoności tych procesów. Z określonymi trudnościami wiąże się na przykład kwestia pomiaru potencjału absorpcyjnego czy efektów transferu technologii, które mają związek ze zmianami organizacyjnymi, systemem zarządzania kadrami, kapitałem intelektualnym, systemem wymiany wiedzy itp.

Na przykład pomiar kapitału ludzkiego, będącego zarazem czynnikiem zdolności absorbowania nowej technologii, jak i w przypadku wystąpienia w nim określonych zmian – efektem procesów transferu technologii, jest zadaniem z metodologicznego punktu widzenia skomplikowanym. Wśród wielu powodów takiej sytuacji, poza zróżnicowanym pojmowaniem tej kategorii i brakiem jednoznacznie zdefiniowanych czynników go określających, wymienia się¹²⁾:

- niską przejrzystość kosztów pracy, co jest następstwem ich struktury,
- problem pomiaru (braku obiektywnych kryteriów i ujednoczonych sposobów analizy) zdolności produkcyjnych, obejmujących wiedzę, zdolności, a także umiejętności nabyte w trakcie szkoleń oraz doświadczenia w pracy,
- trudność wyceny kwalifikacji i nadania im określonej wartości ekonomicznej, co ma związek z określonymi ograniczeniami w oszacowaniu korzyści wynikających ze wzrostu kwalifikacji personelu dokonującego się zarówno w sposób ciągły, jak i skokowy¹³⁾.

W takich przypadkach istniejący potencjał czy uzyskane efekty są kategoriami wprost trudno mierzalnymi, przynajmniej w klasycznym rozumieniu pomiaru. Z tego powodu dość często konieczne jest stosowanie mierników pozwalających jedynie w sposób pośredni ocenić wybrane aspekty transferu. Jak wskazują podejmowane badania empiryczne, bardzo duże znaczenie mają w analizach tego typu procesów mierniki o charakterze jakościowym.

Osobną kwestię stanowią trudności w pozyskaniu danych do prowadzenia analiz procesów transferu technologii. Problemem jest nie tylko niechęć do ujawniania informacji ze strony badanych podmiotów (które wiedzę taką traktują jako szczególnie „wrażliwą” z punktu widzenia konieczności jej ochrony przed konkurencją), ale także brak odpowiednich statystyk czy dokumentacji umożliwiającej realizację badań. Prowadzi to dość często do konieczności łączenia danych pochodzących z różnych badań i baz danych (*linking databases*) w celu umożliwienia przeprowadzenia potrzebnych analiz.

Podsumowanie

Procesy transferu technologii leżą w tym obszarze, dla którego, jak dotąd, nie stworzono odrębnej metodologii badawczej. Z przeglądu badań empirycznych, podejmowanych głównie w odniesieniu do działalności przemysłowej, wynika, że na potrzeby gromadzenia i budowy baz danych zwykle adaptowane bywają wybrane metody, funkcjonujące w obrębie wymienionych systemów metodologicznych (na przykład badanie ankietowe). Z kolei do analizy i interpretacji pozyskanych informacji wykorzystywana bywa ogólna, statystyczno-ekonometryczna aparatura badawcza (na przykład modelowanie statystyczne czy ekonometryczne) czy analizy studium przypadku (*case studies*). Zauważyć również należy, że złożoność i wieloaspektowość procesów transferu technologii, powodujące niezbędność diagnozowania tych procesów w wielu różnych kierunkach, sprawia, że niektórzy badacze korzystają z innych (uniwersalnych lub specyficznych) metod analizowania określonych problemów, na przykład benchmarkingu, modelu akceptacji technologii F.D. Davisa (TAM), modelu tak zwanej sceny innowacji i wielu innych¹⁴⁾.

Badanie procesów transferu technologii jest zadaniem skomplikowanym i wielokierunkowym. Uwzględniając jedynie ekonomiczny wymiar wspomnianych procesów, prace badawcze mogą być prowadzone w kierunku wykrycia mechanizmów, zakresu, tempa i determinant transferu technologii, jak również osiągniętych efektów i towarzyszących im skutków. Z uwagi na różnorodne mechanizmy i płaszczyzny transferu (wewnątrzregionalny, międzyregionalny, krajowy, międzynarodowy, sektorowy, międzysektorowy, wewnętrzny, zewnętrzny) skala prac analitycznych przybiera wymiar makro-, mezo- bądź mikroekonomiczny. Odpowiedni dobór czy konstrukcja metod i mierników są determinowane w każdym przypadku celem badania i możliwościami w zakresie gromadzenia informacji. Brak wypracowanych w tym zakresie standardów metodologicznych w istotny sposób utrudnia prowadzenie takich analiz i często uniemożliwia porównywanie osiąganych wyników. Z tego powodu konieczne wydaje się zintensyfikowanie prac nad wypracowaniem spójnej metodologii w tym zakresie.

dr Joanna Wiśniewska

Instytut Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw
Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania
Uniwersytetu Szczecińskiego

PRZYPISY

¹⁾ Na przykład Eurostat dzieli ją na statystykę: B+R, GBOARD, innowacji, patentów, zasobów ludzkich dla nauki i techniki, wysokiej techniki oraz usług opartych na wiedzy.

²⁾ Szerzej aktualnie obowiązująca trzecia wersja metodologii Oslo prezentuje: *Podręcznik Oslo. Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Departament Strategii i Rozwoju Nauki, Warszawa 2008 (wydanie polskie).

³⁾ Zasady metodologiczne zostały zawarte w opracowaniu: *Proposed Standard Method of Compiling and Interpreting Technology Balance of Payments Data (TBP Manual)*, OECD, Paris 1990.

⁴⁾ Opis metodologii w tym zakresie zawarty jest w opracowaniu: *Revision of High-Technology Sector and Product Classification*, OECD STI Working Paper 1997/2.

⁵⁾ Por. *A Guide for Information Society Measurement and Analysis*, OECD, Paris 2005.

⁶⁾ Metodologia w tym przypadku zawarta jest w opracowaniu: *The Measurement of Scientific and Technological Activities: Using Patent Data as Science and Technology Indicators. Patent Manual*, OECD, Paris 1994. Zauważyć należy, że w 2008 r. trwały intensywne prace nad przygotowaniem drugiego, znacznie zmienionego wydania tego podręcznika.

⁷⁾ Do bilansu płatniczego w zakresie technologii zalicza się transakcje związane z: patentami (zakup, sprzedaż), licencjami, *know-how* (nieopatentowanym), wzorami użytkowymi i przemysłowymi, znakami towarowymi (w tym zezwoleniami na ich używanie), usługami technicznymi, a także finansowanie przemysłowej działalności B+R poza granicami kraju. Pomija się natomiast pomoc handlową, finansową, menedżerską i prawną, reklamę, ubezpieczenia, transport, filmy, nagrania, materiały objęte prawem autorskim, projekty oprogramowania. A zatem, aby transakcja została włączona do TBP musi mieć charakter międzynarodowy (obejmować partnerów z różnych krajów) i komercyjny (kupno-sprzedaż) oraz musi dotyczyć techniki w postaci niematerialnej. Dane na temat bilansu płatniczego w dziedzinie technologii z poszczególnych krajów można gromadzić na drodze specjalnych badań statystycznych, jednakże częściej są one gromadzone na podstawie istniejącej dokumentacji prowadzonej przez banki centralne, urzędy kontrolujące obrót dewizowy itp. Por. J. KOZŁOWSKI, *Statystyka nauki, techniki i innowacji w krajach UE i OECD. Stan i problemy rozwoju*, Departament Strategii i Rozwoju Nauki MNiSW, Warszawa 2008, s. 56.

⁸⁾ Por. A. ŻOŁNIERSKI (red.), *Innowacyjność 2006. Stan innowacyjności, metody wspierania, programy badawcze. Raport o stanie innowacji w Polsce*, PARP, Warszawa 2006, s. 173.

⁹⁾ Por. J. KOZŁOWSKI, *Statystyka nauki...*, op. cit., s. 37–38.

¹⁰⁾ RICYT (*Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnologia*) – iberoamerykańskie wskaźniki wykorzystywane w analizie sfery B+R.

¹¹⁾ W tym przypadku prowadzone badania odnosiły się między innymi do procesów transferu technologii z publicznego sektora B+R do biznesu. Zob. na przykład: *Second Annual Survey of Knowledge Transfer Activities in Public Sector Research Establishments*, Technopolis 2006; zasoby internetowe: http://www.technopolis-group.com/resources/downloads/reports/516_2005_PSRE_Report.pdf; G.A. CRESPI, A. GENUENKA, L.J.J. NESTA, *Labour Mobility of Academic Inventors. Career Decision and Knowledge Transfer* (2005), <http://ideas.repec.org/p/sru/ssewps/139.html>

¹²⁾ Zob. T. PAKULSKA, *Podatność innowacyjna Polski na napływ zagranicznego kapitału technologicznie intensywnego*, „Monografie i Opracowania” nr 536, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2005, s. 119–120.

¹³⁾ Pewną niedoskonałą próbą wyceny kwalifikacji odzwierciedlającą ich zróżnicowanie jest dywersyfikacja wynagrodzenia pracowników.

¹⁴⁾ *Benchmarking* jako metodę przydatną w badaniu procesów transferu technologii wykorzystał między innymi A.D. Heher. Zob. A.D. HEHER, *Implications of International Technology Transfer Benchmarks for Developing Countries*, „International Journal of Technology Management and Sustainable Development” 2005, vol. 4, no. 3. Metoda ta jest również dość często wykorzystywana w ocenie poziomu gotowości do funkcjonowania w warunkach nowej gospodarki (e-gospodarki) na potrzeby tworzenia na przykład tzw. *e-readiness*. Zob. Z. PASTUSZAK, *Implementacja zaawansowanych rozwiązań biznesu elektronicznego w przedsiębiorstwie*, Placet, Warszawa 2007, s. 113–129. Analiz na bazie modelu TAM dokonywało wielu autorów, na przykład: J. LU, C.S. YU, C. LIU, J.E. YAO, *Technology Acceptance Model for Wireless Internet*, „Internet Research: Electronic Networking Applications and Policy” 2003, vol. 13, no. 3, s. 206–222; T. DAHLBERG, N. MALLAT, A. ÖÖRNI, *Trust Enhanced Technology Acceptance Model: Consumer Acceptance of Mobile Payment Solutions. Tentative Evidence*, Working Papers, Helsinki School of Economics, Helsinki 2004, s. 1–10; w Polsce Z. PASTUSZAK (*Implementacja...*, op. cit.). Z kolei model sceny innowacji skonstruowany na bazie koncepcji *Triple Helix* wykorzystuje A.H. Jasiński. Zob. A.H. JASIŃSKI, *Innowacje i transfer techniki w procesie transformacji*, Difin, Warszawa 2006.

Summary

The main aim of the article is to introduce the methodological aspects of researching the processes of technology transfer (TT). It is important to notice that there are neither special methodological standards nor system of indicators to measure the technology transfer processes in any country. The main reason for such situation is probably a complexity of TT, which lead to some problems to research these processes. Therefore more efforts to create methodological standards for TT is needed to be made.