*Władysław Janasz*

# Procesy dyfuzji rynkowej innowacyjnych produktów

Cechą współczesnego postępu technicznego jest zjawisko rozprzestrzeniania się nowych technik i technologii. Odbywa się to zazwyczaj od tak zwanych dziedzin wiodących do innych sfer zastosowań. Zjawisko to jest nazywane dyfuzją. **Dyfuzję** definiuje się więc jako proces rozprzestrzeniania się nowej idei od źródła jej stworzenia (wynalezienia) aż do końcowych jej użytkowników, czyli tych, którzy ją przyswajają. Trzeba jednocześnie zauważyć, że tylko niekiedy studia nad dyfuzją obejmują tak rozumiany proces[1]. Najczęściej badacze obserwują tylko poszczególne fazy tego procesu, pomijając źródło powstania danej idei. Skupiają uwagę na jej przenikaniu do określonej społeczności.

Wprowadzenie nowego produktu na rynek rozpoczyna nie tylko cykl jego życia, lecz także **dyfuzję rynkową**. Są to procesy współzależne, związane ze zjawiskiem innowacji. Przesłanką tych powiązań jest informacja. Można przyjąć, że istota dyfuzji tkwi w rozpowszechnianiu informacji, natomiast innowacje generują informacje. Koncepcja stadiów procesu dyfuzji jest różnie przedstawiana, wyróżnia się bowiem trzy, cztery, a nawet pięć jej stadiów. W tym ostatnim przypadku są to: uświadomienie, zainteresowanie, ocena, próba i weryfikacja oraz przyswajanie[2]. Istotna jest więc tu zbiorowość potencjalnych naśladowców, źródła informacji (które są różne w zależności od stadium przyswajania) i procesy decyzyjne.

**Dyfuzja innowacji** oznacza kolejne zastosowania produkcyjne tego rodzaju zbioru (rzędu) informacji (technicznych lub naukowych). Można tu wyróżnić dwie podstawowe fazy: absorpcję innowacji i jej eliminację (zastąpienie inną innowacją). Pierwsza faza jest utożsamiana z pojęciem dyfuzji produkcyjnej innowacji.

Wprowadzenie nowego produktu (technologii) oznacza rozpowszechnianie informacji o nim na rynku, w czym biorą udział producenci, potencjalni nabywcy i przyszli naśladowcy. Faza dyfuzji jest tym ogniwem procesu wynalazczo-innowacyjnego, w którym po pierwszym udanym zastosowaniu wynalazek traci jednostkowy charakter, gdyż upowszechnia się obszar jego zastosowania. Wynika stąd, że innowacja jest zdarzeniem jednostkowym, podczas gdy dyfuzja jest procesem wielokrotnego zastosowania danego rozwiązania. Dyfuzja innowacji trwa dopóty, dopóki potencjalni naśladowcy zaczną u siebie produkować dany wyrób lub wykorzystywać daną technologię wytwarzania, czyli kopiować i naśladować. Zakres rozpowszechniania innowacji determinowany jest umiejętnością pozyskiwania potencjalnych użytkowników, to jest wykazania, że dana innowacja będzie w stanie zaspokoić ich potrzeby i oczekiwania, przy możliwie małym poziomie ryzyka i możliwych do poniesienia wydatkach finansowych. Dyfuzja rynkowa produktu innowacyjnego, a więc efektu samej innowacji, oznacza w ostateczności rozpowszechnienie się nowego pomysłu od źródła do jego ostatecznych użytkowników lub tych, którzy go akceptują. Jest to decyzja indywidualnego nabywcy, który zamierza stać się regularnym użytkownikiem produktu (usług). Oznacza to w istocie rzeczy zainteresowanie dyfuzją rynkową produktu innowacyjnego, a więc procesem akceptacji innowacji przez indywidualnych konsumentów (nabywców). Szeroko pojmowana akceptacja rozpoczyna złożony proces dyfuzji rynkowej. Niezbędna staje się tutaj efektywna strategia wczesnej penetracji rynku. Sekwencja faz dyfuzji rynkowej obejmuje proces pozyskiwania konsumenta i kształtowania się jego lojalności (świadomości, zainteresowania, oceny, testowania, akceptacji).

Celem teorii dyfuzji innowacji jest identyfikacja czynników, które wpływają na proces rozprzestrzeniania się i akceptacji innowacji (stymulanty i destymulaty), a następnie ustalenie wzajemnych relacji między tymi czynnikami a tempem rozprzestrzeniania się w otoczeniu w ciągu danego czasu[3]. Wyjaśnianie zachowania w celu akceptacji innowacji jest szczególnie złożone w środowisku ekonomicznym, bowiem wymaga bezpośredniego uczestnictwa czynnika podmiotowego jako nośnika dyfuzji, jak i jej odbiorców. Trudności w interpretacji zachowań wynikają z odmiennego systemu wartości i postaw oraz konkretnej sytuacji podmiotu gospodarczego, co komplikuje proces badawczy (przyczynowych relacji z interpretacją zachowania).

Zjawiska zachowania się, komunikowania i akceptacji konsumentów (dyfuzji), w zależności od szczebla rozważanego układu, mogą być rozpatrywane w skali globalnej, krajowej, sektorowej i przedsiębiorstwa (konsumenta). Segmenty rynkowe odzwierciedlają różnorakie wzorce dyfuzji, które wynikają z różnorodnych szybkości rozpowszechniania i potencjałów sprzedaży.

W procesie dyfuzji innowacji istotne znaczenie mają zasady dyfuzji, szybkość, kształt krzywej dy-

fuzji i potencjalny poziom penetracji. Szybkość dyfuzji odzwierciedla tempo, w jakim odbywa się sprzedaż produktu (usług) w danym okresie. Hipotetyczny kształt krzywej dyfuzji ilustruje obraz odwzorowany przez różne postacie analityczne funkcji wykładniczej bądź logistycznej. Z kolei, potencjalny poziom penetracji jest charakteryzowany przez wielkości hipotetycznej, możliwej skumulowanej sprzedaży (akceptacji), jaka mogłaby być osiągnięta w przewidywanym czasie. Najczęściej stosowaną miarą zakresu wykorzystywania dyfuzji innowacji w określonym przemyśle jest strumień produkcji, uzyskany w nowym procesie, mierzony jako relacja maksymalnego strumienia produkcji, która mogłaby przebiegać na podstawie wykorzystania nowego procesu (stopa rozpowszechnienia). Inną miarą jest stopa imitacji, którą określa się jako relację liczbową faktycznych do potencjalnych użytkowników innowacji.

W badaniach teorii dyfuzji rynkowej produktów innowacyjnych, jak również w modelach procesu dyfuzji nakierowanych i podporządkowanych postulatom wykrycia tych cech charakterystycznych innowacji oraz ekonomicznego ludzkiego otoczenia, w którym się one rozprzestrzeniają, zmierza się do ustalenia ich wpływu na zróżnicowanie tempa dyfuzji i podobieństwo krzywych dyfuzji[4]. Pierwsza faza (absorpcja) obejmuje postać krzywej o kształcie dystrybuanty rozkładu normalnego lub logistycznego albo log-normalnego bądź log-logistycznego[5]. Dyfuzja jest zjawiskiem przebiegającym zarówno w czasie, jak i w przestrzeni. Na podstawie różnych badań empirycznych powstały rozmaite poglądy dotyczące kształtu krzywej dyfuzji. Można więc stwierdzić, że krzywa dyfuzji jest zróżnicowana w zależności od rodzaju innowacji, dziedziny gospodarki, postaw uczestników procesów gospodarczych i wielu innych czynników.

Większość współczesnych autorów podejmujących problematykę innowacji twierdzi, że typowym wzorem procesu dyfuzji innowacji jest **krzywa logistyczna**. Oznacza to, że rozpowszechnienie użytkowników czy adaptatorów innowacji ma tendencję do zgodności z układem krzywej logistycznej. Pojawia się naturalnie pytanie: czy ta krzywa odzwierciedla wielkość produkcji osiągniętej w wyniku zastosowania innowacji?

Każda nowa technologia lub nowy produkt o cechach innowacji ma swoisty cykl życia. Standardowa krzywa dyfuzji ma inny kształt niż klasyczna krzywa cyklu życia. Na skutek dyfuzji, ów cykl życia, w wyniku zastosowania innowacji, w różnych okresach kształtuje się odmiennie w poszczególnych przedsiębiorstwach. Ta odmienność wyraża się nie tylko zróżnicowanym rozłożeniem w czasie, lecz także kształtem krzywej podaży oraz krzywej popytu. Odmienne są również miary obu procesów. Cykl życia wyrobu można wyrazić za pomocą wartości sprzedaży wyrobu. Proces dyfuzji najczęściej mierzy się liczbą przedsiębiorstw, które zastosowały u siebie dany wynalazek. Zjawisko dyfuzji wyraża się więc we wzroście liczby podmiotów przyswajających innowację w segmencie populacji jej hipotetycznych użytkowników. Ten sposób mierzenia dyfuzji innowacji nie oddaje skali produkcji, uzyskanej dzięki wdrożeniu danej innowacji. Niekiedy postuluje się mierzenie stopnia dyfuzji innowacji za pomocą wielkości produkcji uzyskanej w wyniku zastosowania innowacji lub udziału w globalnej produkcji danego wyrobu. Trzeba jednocześnie dodać, że procesy dyfuzji są dopełnieniem procesów innowacji, ponieważ dopiero łącznie tworzą postęp techniczny w przemyśle. Ponadto, wzrost liczby podmiotów przyswajających innowację świadczy o swoistym efekcie synergicznym.

Skoro liczba przedsiębiorstw, które zastosowały określoną innowację, bądź wielkość produkcji otrzymana w wyniku jej zastosowania charakteryzują jedynie intensywność, skalę rezonansu innowacji, to pozostaje do rozstrzygnięcia problem, w jakim czasie ten proces przebiega. Odpowiedź na to pytanie ma istotne znaczenie w ocenie procesów dyfuzji. Spotyka się opinię, że tę ostatnią kwestię można rozpatrywać arbitralnie, istotny jest bowiem moment, w którym produkcja dzięki wdrożonej innowacji uzyska określoną, znaczącą wartość: 1/5, 1/3, 1/2 globalnej wielkości produkcji. Czas ten jest zależny od akceptacji (braku zainteresowania, dezaprobaty) korzyści spóźnionego startu[6]. W wysoko rozwiniętych krajach procesy dyfuzji przebiegają dzisiaj relatywnie szybko, chociaż prędkość ta zależy od wielu czynników, między innymi od sektora (działu) gospodarki i postaw przedsiębiorców, którzy mają podjąć decyzję o wdrożeniu innowacji (korzyści płynące z dyfuzji, zakres niepewności i ryzyka, niezbędne nakłady inwestycyjne, zasób wiedzy, wpływ otoczenia)[7]. Uważa się, że wąski strumień dyfuzji jest jedną z przyczyn niskiego poziomu innowacyjności przemysłu w Polsce.

Proces dyfuzji przebiega w czasie i według określonej krzywej. W poszczególnych okresach – od innowacji do jej wdrożenia – kształtuje się na ogół według krzywej logistycznej, będącej statystycznym przybliżeniem przebiegu tego procesu. Znajomość takiego ogólnego wzorca rozpowszechniania innowacji może mieć istotne znaczenie w osiągnięciu korzyści ekonomicznych w skali mikro i makro.

W literaturze przedmiotu spotyka się wiele różnorodnych modeli teoretycznych, które prezentują matematyczny zapis procesu, uwzględniający tezy opisujące wpływ poszczególnych zmiennych na kształt strukturalny i postać analityczną dyfuzji. Konceptualny rozwój modeli dyfuzji rynkowej skupia się na określonych zmiennych, przedstawiających informację rozprzestrzeniającą się przez kontakt w zbiorowości potencjalnych jej użytkowników. Modele dyfuzji wykorzystują matematyczną teorię rozprzestrzeniania się zarażeń podczas epidemii bądź informacji niezbędnych do uzyskania tempa i zakresu rozpowszechniania innowacji w każdym czasie[8].

Przewidywanie kształtu krzywej dyfuzji pozwala na ustalenie założeń, przy których rozprzestrzenianie odbywa się według określonej krzywej (najczęściej logistycznej). Przewidywanie oddziaływania zmiennych w społecznym systemie jest trudne (tempo, czas dojścia do szczytu krzywej dyfuzji, potencjał rynku). Wśród tych założeń przyjmuje się:

- liczba $n$ podmiotów gospodarczych w badanej populacji jest niezmienna przez okres rozprzestrzeniania informacji, a zakres tej informacji nie ulega zmianie;
- częstotliwość $\alpha$ powiązań między dowolnymi dwoma podmiotami pozostaje stała, identyczna dla wszystkich par podmiotów;
- prawdopodobieństwo $p$, że informacja (innowacja, choroba) zostaje przekazana, gdy występuje kontakt, jest stałe w okresie (nie zależy więc od wieku informacji ani od czasu, przez który „zakażony" podmiot ją posiadał) oraz identyczne dla wszystkich par podmiotów;
- przyjętej raz informacji (innowacji, choroby) nie można już utracić.

Jeśli oznaczymy przez $x(t)$ liczbę „zakażonych" podmiotów w momencie $t$, to z drugiego powyższego założenia wynika, że $\alpha x(n - x)\Delta t$ stanowi liczbę kontaktów między „zakażonymi" a „nie zakażonymi" podmiotami w czasie od t do $(t + \Delta t)$. Przywołując założenia trzecie i czwarte uzyskuje się:

$$\Delta x(t) = \alpha p x(t)\langle n - x(t)\rangle \Delta t.$$

Oznaczając ułamek $x(t)/n$ przez $z(t)$, tj. wielkość „zakażonej" populacji, można przekształcić powyższe równanie zastępując $\Delta x/\Delta t$ przez $dx/dt$:

$$Z = \beta z(1 - z) \qquad \beta = \alpha p n,$$

którego rozwiązaniem staje się funkcja logistyczna[9]:

$$z(t) = \frac{1}{1 + \exp(-a - \beta t)},$$

gdzie $a$ jest stałą całkowania.

Z poprzedniego równania wynika, że:

$$\log\left\{\frac{z(t)}{1 - z(t)}\right\} = \alpha + \beta\, t$$

Przedstawiony model pozwala zorientować się co do kierunku oddziaływania głównych czynników, które zostały w nim uwzględnione. Z modelu tego wynika, że czynnikami określającymi tempo procesu dyfuzji są: częstotliwość kontaktów $\alpha$, prawdopodobieństwo $p$, że poszczególny kontakt będzie skuteczny, a także liczba $n$ potencjalnych odbiorców. Parametry charakteryzujące innowację i jej hipotetycznych odbiorców mogą wpływać na prawdopodobieństwo $p$. Z kolei, przy danym $p$, stopa $\beta$ jest proporcjonalna do $\alpha(n)n$. Ze względu na to, że $\alpha$ bywa często dodatnio skorelowana z $n$, to model wyjaśnia – przy założeniu *ceteris paribus* – że rozprzestrzenienie innowacji następuje szybciej w przemysłach mniej skoncentrowanych, tj. mających większą liczbę przedsiębiorstw o zbliżonej wielkości wytwarzających tę samą ilość produkcji. Z kolei, liczba skutecznych kontaktów stanowi determinantę określającą tempo rozprzestrzeniania.

Sektory gospodarcze, grupy przedsiębiorstw najczęściej różnią się między sobą (wiekiem kapitału, sytuacją finansową, poziomem kwalifikacji pracowników), co w konsekwencji powoduje, że siła reakcji na innowacje będzie się znacznie w nich różnić. Trzeba także brać pod uwagę fakt, że w konkretnej rzeczywistości gospodarczej liczba hipotetycznych zastosowań (użytkowników) innowacji ulega dużej zmianie. Ponadto, innowacja może podlegać istotnym przekształceniom i usprawnieniom w procesie dyfuzji, co powoduje, że staje się bardziej korzystna. Na prawdopodobieństwo jej przyjęcia wpływa także szybko zmieniające się otoczenie cenowe i popytowe.

Występują również odmienne modele (zbiory założeń), które prowadzą do wygenerowania krzywej typu logistycznego czy krzywych w kształcie litery S[10]. Zasadniczym celem budowanych modeli dyfuzji jest produkcja wielkości i tempa sprzedaży produktu (usługi) w rozpatrywanym czasie.

Inne wyjaśnienie kształtu krzywej dyfuzji nawiązującego do litery $S$ proponuje Edwin Mansfield, którego założenia nie odwołują się ani do cyklu życiowego produktu, ani też funkcji popytu, lecz nawiązują do teorii epidemii. W modelu tym uważa się, że lewa strona równania może być jakąkolwiek rosnącą funkcją $x$, ale w ostateczności wybiera się funkcję liniową i definiuje $p$ jako funkcję określonych zmiennych. Spośród zmiennych, które przyjmuje się, iż wpływają na prawdopodobieństwo $p$, znajdują się:

- oczekiwana rentowność $\pi$ wprowadzania innowacji,
- wielkość inwestycji niezbędnych $S$,
- roczna stopa sprzedaży w badanym przemyśle $g$,
- zmienne, różne dla każdej innowacji, są stałe dla całego procesu dyfuzji.

Stopy dyfuzji ($\beta_j$) dla każdej innowacji z osobna są wyjaśniane przez różnice zmiennych w $\pi_j$, $S_j$, $g_j$ lub może jakieś inne zmienne:

$$\hat{\beta}_j = a_{oj} + a_{1j}\pi_j + a_{2j}S_j + a_{3j}g_j + \ldots$$

gdzie: $\hat{\beta}_j$ – oszacowanie $\beta_j$.

Z kolei, wykorzystuje się standardowe testy statystyczne, na podstawie których szacuje się moc wyjaśniającą modelu. Modele dyfuzji stanowią analityczne narzędzie opisywania zjawisk dyfuzji, mogą być również wykorzystywane przy testowaniu określonych hipotez dotyczących dyfuzji, a przede wszystkim do wyznaczania sposobu wprowadzania produktów na rynku.

W literaturze przedmiotu występuje wiele modeli stanowiących narzędzie badawcze dyfuzji rynkowej (S. Daviesa, L. Nasbetha, G.F. Raya, P. Grindleya, F. Bassa oraz innych) i podstawę zrozumienia dynamiki innowacji[11]. We wspomnianych modelach uwzględnia się nowe założenia, dodatkowe parametry (np. model S. Daviesa) bądź podkreśla się dużą liczbę takich czynników, które mają specyficzny charakter dla poszczególnych przedsiębiorstw i innowacji. Model P. Grindleya (podobnie jak F. Bassa) wykorzystuje do produkcji dyfuzji innowacji teorię gier strategicznych. Wywierają one istotny wpływ, jak się sądzi, na czas i zakres absorpcji innowacji. W większości tych badań ważną, często podstawową zmienną wyjaśniającą okazuje się oczekiwana, przeciętna stopa zwrotu zrealizowanych innowacji.

**Efektywność ekonomiczna dyfuzji innowacji** zależy od wielu czynników i uwarunkowań społeczno-ekonomicznych, w których przebiega ten proces. Nie w pełni wykształcone mechanizmy konkurencji i innowacyjności (przy obecnym zadłużeniu, braku kapitału, źle funkcjonujących instytucjach kredytowo-bankowych) są zagrożeniem dla polskiej gospodarki. Jest to szczególnie widoczne na tle dynamicznej dyfuzji nowoczesnych technik wytwarzania w krajach rozwiniętych, a nawet w niektórych krajach rozwijających się[12]. Może to doprowadzić do wyeliminowania Polski z udziału w wymianie międzynarodowej.

Specyfika dyfuzji innowacji wymaga od odbiorców posiadania odpowiedniego potencjału technicznego. Jest to niezbędne do identyfikacji potrzebnych technologii, źródeł ich pochodzenia, negocjowania transferu, asymilowania i adaptowania. Potencjał techniczny (technologiczny) zawiera trzy podstawowe elementy: **zdolność produkcyjną** (zdolność wykorzystania i utrzymywania procesów produkcyjnych), **zdolność inwestycyjną** (zdolność projektowania, montażu i rozbudowy nowych rozwiązań) oraz **zdolność innowacyjną** (zdolność generowania nowych wyrobów, procesów oraz doskonalenia istniejących)[13].

Jedną z kluczowych determinant wzrostu i rozwoju strukturalnego przemysłu, niejednokrotnie alternatywną wobec rozwoju krajowego B + R, są rozmaitego rodzaju **transfery technologii** z państwa do państwa, z nauki do gospodarki, bądź z podmiotu gospodarczego do podmiotu. Skuteczność transferu zależy przede wszystkim od umiejętności absorpcji technologii. Import na dużą skalę najnowocześniejszych urządzeń, rozwiązań technicznych, patentów, licencji, *know-how*, wiedzy skodyfikowanej (podręczniki, czasopisma) stanowi interesujące źródło wzrostu przemysłowego. Niektóre państwa w większej mierze korzystają z obcych nakładów na działalność naukowo-badawczą, inne natomiast chronią rodzimy przemysł i rozbudowują sferę B + R ponad możliwości wykorzystania w kraju ich wyników.

**Transfer innowacji z państwa do państwa,** jak nadmieniono, może przybierać różne formy. Jednym z możliwych podziałów jest klasyfikacja transferu technologii na ucieleśniony i nie ucieleśniony, handlowy oraz niehandlowy. Transfer nie ucieleśniony obejmuje wiedzę zawartą w podręcznikach, czasopismach, artykułach badawczych, projektach konstrukcyjnych opisujących nowy produkt bądź nową technologię. Transfer w postaci maszyn i urządzeń stanowi postać ucieleśnioną, tzn. dominującą formę transferu technologii w krajach dysponujących nieznaczącym potencjałem badawczym i możliwościami inżynierskimi (import urządzeń oraz umiejętności). Z kolei, w krajach średnio i wysoko rozwiniętych dysponujących wykwalifikowanym personelem i odpowiednim wyposażeniem nie ucieleśniony transfer do nich jest ważną, a nawet przeważającą postacią importu technologii.

**Transfer handlowy** wymaga odpowiednich umów handlowych między stronami, zawieranych na zasadzie ekwiwalencji. Bilans płatniczy kraju w dziedzinie techniki służy do oceny pozycji kraju na arenie międzynarodowej w zakresie wymiany handlowej (niematerialnej technologii)[14]. Jakkolwiek większość starszej technologii i niemal cała nauka w określonej mierze są dostępne prawie bezpłatnie, to jednak na ogół transfer technologii wiąże się zawsze z określonymi kosztami (opłaty patentowe, koszty przyjęcia wiedzy i umiejętności, modyfikacji, szkolenia siły roboczej, kontroli jakości itp.).

Koszty obejmujące międzynarodowy transfer technologii kształtują się średnio na poziomie 19% całkowitych kosztów projektu (D.J. Teece)[15]. Zdaniem tego autora, wpływ na wielkość transferu wywierają cztery podstawowe zmienne:

- poziom rozumienia nowej technologii przez tych, którym się ją przekazuje,
- wiek przekazywanej technologii,
- liczba podmiotów stosujących tę lub zbliżoną technologię,
- systemowe i kulturowe cechy kraju importującego nową technikę.

Koszty transferu nowej technologii stanowią określoną inwestycję, na którą można patrzeć w kontekście rozkładu zasobów inwestycyjnych między konwencjonalną produkcją, krajowym potencjałem B + R oraz importem obcej technologii w aspekcie kosztów i korzyści[16].

Polskę w najbliższych latach czekają istotne problemy z restrukturyzacją przemysłu. Będzie się z tym wiązać transfer nowoczesnej technologii z krajów rozwiniętych, kontrola tego transferu i rozwijanie własnych technologii na wysokim poziomie.

**Transfer technologii** z krajów wysoko rozwiniętych jest najważniejszym źródłem nowych technologii dla krajów rozwijających się, do których należy również Polska. Wyróżnia się cztery podstawowe modele transferu technologii[17]:

- kraj–dostawca dostarcza na określonych warunkach technologie; kraj–odbiorca nie ma jednak zdolności absorpcyjnej (dostawca zachowuje monopol technologiczny, odbiorca traci perspektywę rozwoju);
- kraje–potencjalni dostawcy nie są skłonne do transferu technologii, a kraje–odbiorcy nie mają zdolności do absorpcji (żaden kraj nic nie zyskuje);
- kraje–dostawcy nie są skłonne do transferu technologii przez mechanizmy formalne, natomiast kraje–odbiorcy byłyby w stanie absorbować zagraniczne technologie, wykorzystując źródło nieformalne bądź określone mechanizmy (transfer następuje, odbiorcy zyskują, dostawcy tracą);
- kraje–dostawcy są skłonne do transferu technologii korzystając z mechanizmów pośrednich, kraje odbiorcy mają zdolności absorpcyjne (korzystają i dostawcy i odbiorcy).

Z doświadczeń wielu krajów wynika, że w interesie krajowego przemysłu leży, aby transfer technologii odbywał się według czwartego modelu. Może temu sprzyjać stosowanie podstawowych strategii: rozszerzanie rynku, rozszerzanie gamy wyrobów, dywersyfikacja, dostęp do kapitału, dostęp do technologii i *know-how*, dostęp do rynków zbytu oraz dostęp do nowoczesnych metod i technik zarządzania[18]. Z dynamicznej dyfuzji nowoczesnej techniki w świecie wynikają wyraźne implikacje dla polskiego przemysłu i polskiej polityki inwestycyjnej (prywatyzacja, demonopolizacja, ułatwianie napływu obcego kapitału, zwiększenie nakładów na naukę, edukację itp.).

Dyfuzja nowoczesnej techniki w krajach wysoko rozwiniętych i niektórych krajach rozwijających się charakteryzuje się wieloma nowoczesnymi technikami oraz zastosowaniem komputerów w różnych sektorach i grupach przemysłu. Wyrazem tego jest powstawanie komputerowo zintegrowanych systemów produkcji CIM (*computer ingtegrated manufacturing*). Systemy te integrują czynności produkcyjne, zasilające produkcję oraz planowanie (badanie popytu), przygotowanie produkcji i jej kontrolę. Zasadniczą częścią składową CIM jest komputerowo wspomagane projektowanie wyrobów i urządzeń (podsystemy organizacyjne i technologie), CAD (*computer added decision*), CAM (*computer added machinery*), systemy organizacji produkcji zsynchronizowanej w czasie – JIT (*just in time*), komputerowo wspomagane planowanie i koordynowanie produkcji – MRP (*manufacturing resource planning*), a także elastyczne systemy produkcji – FMS (*flexible manufacturing system*).

Wprowadzenie nowych technik i technologii (dyfuzja CIM) powoduje istotne zmiany w sferze produkcji, w działowo-sektorowej strukturze i sferze społecznej (wykształcenie, ustawiczne szkolenie, zmiany relacji między pracą wykonawczą i koncepcyjną, wzrost nakładów inwestycyjnych, uzyskanie efektu produkcyjnego o wysokiej jakości, zwrot nakładów w stosunkowo niedługim czasie).

*Władysław Janasz*

PRZYPISY

[1] Por. W. MAKARCZYK, *Przyswajanie innowacji*, Ossolineum, Wrocław – Warszawa – Kraków – Gdańsk 1971, s. 9–10.

[2] Por. E.M. ROGERS, *Diffusion of Innovation*, Collier-Macmillan, New York 1962, s. 81.

[3] S. GOMÓŁKA, *Teoria innowacji i wzrostu gospodarczego*, Case, Warszawa 1998, s. 71.

[4] Ibidem, s. 72.

[5] Por. S.M. KOT, A. KARSKA, K. ZAJĄC, *Matematyczne modele procesów dyfuzji innowacji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993, s. 58 i dalsze.

[6] Por. J. SCHUMPETER, *Teoria rozwoju gospodarczego*, PWN, Warszawa 1960, s. 133.

[7] Por. I. KUDRYCKA, *Dyfuzja nowoczesnej techniki i wnioski dla polskiej gospodarki*, „Gospodarka Narodowa" 1992, nr 9, s. 32–33.

[8] Zob. S. GOMÓŁKA, *Teoria innowacji...*, op. cit., s. 72.

[9] Ibidem, s. 73.

[10] I. LEŚKIEWICZ, *Modele dyfuzji rynkowej innowacyjnych produktów*, Uniwersytet Szczeciński, Rozprawy i Studia, T(CCCXLVIII)274, Szczecin 1998.

[11] Zob. np. P. GRINDLEY, *A strategic analysis of the diffusion of innovations: theory and ewidence*, Ph. D. Thesis, London School of Economics 1996.

[12] Por. I. KUDRYCKA, *Dyfuzja nowoczesnej...*, op. cit., s. 32–33.

[13] Por. Z. DMOCHOWSKI, *Transfer technologii*, „Przegląd Organizacji" 1992, nr 10, s. 8; W. POPŁAWSKI, *Mechanizmy procesów innowacyjnych w rozwoju przemysłów wysokiej techniki*, UMK, Toruń 1995, s. 161–199.

[14] Saldo wynikowe usług w zakresie osiągnięć naukowo-technicznych w bilansie rozrachunkowym Polski w latach 1991–1997 (z wyjątkiem roku 1991 i 1993) miało charakter ujemny. Zob. *Nauka i technika w 1997*, GUS, Warszawa 1998, s. 148.

[15] Zob. D.J. TEECE, *Technology transfer by multinational firms: the resource cost of transferring technological know-how*, „Economic Journal" 1977, nr 87, s. 242–261.

[16] P. Krugman analizuje, jaki jest model innowacji produktu i dyfuzji międzynarodowej. P. KRUGMAN, *A model of innovations, technology transfer, and the world distribution of income*, „Journal of Political Economy" 1979, nr 87, s. 253–266.

[17] Por. Z. DMOCHOWSKI, *Transfer technologii*, op. cit., s. 9.

[18] Por. R.A. RZĄDCA, *Joint venture. Dlaczego i jak*, „Businessman Magazine" 1991, nr 5 s. 26.

Autor – prof. zw. dr hab. – Instytut Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw Uniwersytetu Szczecińskiego.