

Jak jest określany kierunek zmian technologicznych w gospodarce

Na przełomie wieków powszechny w ekonomii stał się pogląd, że zmiany technologiczne są (obecnie) najważniejszym czynnikiem kształtującym konkurencyjność i wzrost poszczególnych gospodarek oraz całej gospodarki światowej. Stąd kraje pozostające poza czołówką światowych liderów zmian technologicznych, a aspirujące do znalezienia się w świecie społeczeństw zamożnych i liczących się, kierują znaczną część prowadzonej przez siebie polityki ekonomicznej na przyspieszanie przekształcania stosowanych u siebie technologii, uruchamianie odpowiednich bodźców i sprzyjających instytucji. W tych warunkach naturalnym staje się pytanie, jakie kierunki zmian technologii należy wspierać, aby pozostać w peletonie rozwoju gospodarczego, oraz pytanie bardziej zasadnicze, w jaki sposób były i są określane kierunki zmian technologii. Wydaje się, że literatura ekonomiczna, która powstała z oglądu obecnego przyspieszenia technologicznego, pozwala odpowiedzieć na te pytania. Mają one znaczenie dla gospodarek obecnie doganiających świat pod względem konkurencyjności i tempa rozwoju. W szkicu tym podejmuję próbę odpowiedzi na postawione pytania, szukając źródeł i inspiracji w literaturze z końca ubiegłego wieku, traktującej o mikroekonomicznych aspektach zmian technologicznych i innowacji.

Na początek kilka zdań zawierających elementarne wyjaśnienia terminologiczne. Zmiany technologiczne zaczynają się w przedsiębiorstwach wytwarzających dobra materialne i usługi, do czego stosują one określone technologie, czyli zestawy czynników produkcji w przyjętych proporcjach z ustalonym sposobem postępowania z tymi czynnikami w procesie produkcyjnym. Zmiana stosowanej technologii, czyli sposobu postępowania z czynnikami produkcji, to innowacja, a przedsiębiorstwo wprowadza ją, poszukując (ciągle) sposobów poprawy wyników swojego gospodarowania. Pojęcia: „zmiana technologii wytwarzania (dobra)” i „innowacja” są używane w tym opracowaniu zamiennie. Przeprowadzenie zmiany, czyli wprowadzenie innowacji, wymaga odpowiedniego przygotowania (technicznego), to jest stworzenia i sprawdzenia nowej technologii. Proces ten znany jest w Polsce pod nazwą badania i rozwój (B+R). We

[‡] Instytut Nauk Ekonomicznych PAN

współczesnych przedsiębiorstwach, traktujących innowacje jako podstawową metodę konkurencyjności z innymi przedsiębiorstwami, zakłady czy zespoły prowadzące R+B, przygotowujące nowe technologie produkcji, stanowią z reguły (a przynajmniej do niedawna stanowiły) normalną część każdego przedsiębiorstwa, które zużywa w niej część dostępnych czynników produkcji.

Działalność jednostek B+R oznacza – patrząc od strony technicznej – uściślenie, dopracowanie zamierzonej do wprowadzenia technologii. W uogólnionej interpretacji działalność B+R jest produkowaniem informacji zmniejszającej niepewność towarzyszącą nieeksploatowanej dotychczas technologii, a ściślej jest wytwarzaniem wiedzy (technicznej). Niepewność jest cechą towarzyszącą przedsiębiorstwu wprowadzającemu innowacje. Niepewnością charakteryzują się również procesy wytwarzania informacji zmniejszającej tę niepewność, są to bowiem procesy badawcze i różnią się one od standardowych procesów produkcyjnych m.in. stopniem niepewności powodzenia samych procesów oraz stopniem niepewności osiągniętych wyników. Ponadto, procesy wytwarzania informacji charakteryzują się kilkoma cechami, które dla pytania postawionego w tym szkicu nie mają – jak się wydaje – większego znaczenia.

Z uwagi na to, że przedsiębiorstwo będące właścicielem zakładu czy oddziału B+R działa dla uzyskania założonych wyników ekonomicznych i nikt go nie premiuje w zależności od samego znaczenia i skali dokonanych innowacji, stara się ono tak projektować swoją aktywność innowacyjną, aby nie przekraczać terminów i poziomów osiągniętych przychodów i dochodów. W swoich wyborach stara się optymalizować kombinację planowanych dodatkowych przychodów i dodatkowych kosztów (wydatków na B+R). Nie wszystkie innowacje wymagają tyle samo nakładów na B+R dostarczających koniecznych informacji. Im mniej powiązań gospodarczych wymaga przewidziana zmiana technologii i im mniej dodatkowej wiedzy jest potrzebnej do jej skutecznego wprowadzenia, tym jest „tańsza”. Można postawić hipotezę, iż innowacje usprawniające wymagają wytworzenia względnie najmniej nowej wiedzy, są zatem podejmowane najczęściej. Rzadziej wprowadzane są natomiast innowacje radykalne, wymagające zorganizowanych badań prowadzonych przez profesjonalne zakłady B+R. Pozostałe kategorie innowacji wymagają aktywności wielu innowatorów i dużych porcji nowej wiedzy.

Czy można ustalić przesłanki stojące za decyzjami o wyborze gałęzi produkcji czy działu gospodarki, której dotyczyć ma wprowadzana czy planowana zmiana technologiczna, zwłaszcza jeśli się zauważy, co nie jest szczególnie trudne, że zmiany technologiczne faktycznie wprowadzane

skupiają się określonych działach czy gałęziach gospodarki, prowadząc do ich większych czy mniejszych przekształceń? Czy można, tak jak w przypadku pojedynczego przedsiębiorstwa ulokowanego w określonej gałęzi i wprowadzającego innowacje w technologie stosowane w tej gałęzi, mówić o kosztach związanych z różnymi kierunkami innowacji? W każdej chwili poziom wiedzy dotyczącej stosowanych technologii w różnych gałęziach kształtuje się losowo. Między innymi z tego powodu, że wiedza tworzona głównie i z premedytacją z punktu widzenia konkretnych interesów gospodarczych, czyli wiedza dostarczana przez badania prowadzone przez jednostki B+R, jest ostatnią porcją wiedzy dodanej do zasobu wiedzy związanej z różnymi gałęziami, a wytworzonej przez podmioty instytucjonalnie do niedawna odległe od gospodarki, przez podmioty sfery nauki. Pracujący tam ludzie kierują się skomplikowanymi motywami i są zachęceni równie skomplikowanym systemem bodźców, tworzonym przez rządy poszczególnych krajów i filantropów finansujących badania naukowe. W ten sposób określany jest zasób wiedzy powstający w tzw. badaniach podstawowych i stosowanych. Tak więc duży czy mały zasób wiedzy (technicznej) o technologiach będących na różnych stopniach dojrzałości do zastosowania w różnych gałęziach nie może służyć jako wskazówka do koncentracji na nich czy unikaniu ich przez innowatorów .

Rozstrzygnięciu tej kwestii może pomóc wykorzystanie koncepcji paradygmatu techniczno-ekonomicznego, wprowadzonej do literatury przedmiotu przez Giovanniego Dosiego (1982). Koncepcja ta może mieć dwie interpretacje: statyczną i dynamiczną. W interpretacji statycznej definiowany paradygmat to zestaw produktów i ich względnego znaczenia, stosowanych technologii oraz systemów organizacyjnych, które określają wydajność dostępnych zasobów i możliwości rozwojowe gospodarek. Jeśli w danej chwili panuje względnie powszechna zgodność co do powyższych elementów, możemy uznać, że panuje określony paradygmat techniczno-organizacyjny w gospodarce (czy na świecie). Na podstawie tak rozumianego paradygmatu zaczynają działania przedsiębiorcy – innowatorzy poszukujący nowych kombinacji, mówiąc językiem Józefa Schumpetera. Konkretnie kierunki tych działań wybierają oni, uwzględniając spodziewane dodatkowe dochody z jednej strony, a z drugiej, dodatkowe koszty, dla których kluczowym czynnikiem jest niepewność towarzysząca planowanym zmianom technologicznym. Jeżeli teraz zdarzy się, że kilku czy kilkunastu innowatorów podejmie innowacji w tej samej lub podobnej od strony technicznej części gospodarki, sygnały pojawiające się w gospodarce o dokonywanych zmianach w postaci nowych produktów czy nowych przepływów różnych dóbr itp. ulegają wzmocnieniu, budząc zainteresowanie

innowatorów mniej zdeterminowanych i ambitnych i skłaniając ich do pójścia drogą liderów. Zmiany technologiczne o określonej charakterystyce technicznej z pojedynczych ewenementów przekształcają się w coraz bardziej masowe strumienie i z czasem kształtuje się nowy paradygmat techniczno-ekonomiczny, który – tym razem w interpretacji dynamicznej – oznacza powszechnie przyjęty kierunek zmian strukturalnych w gospodarce, zmian technologii, organizacji itp. Zmiany te stają się coraz tańsze ze względu m.in. na ich powszechność (każda innowacja przynosi efekt zewnętrzny w postaci nowej wiedzy, w zasadzie bezkosztowej dla następców i naśladowców), wobec tego tym chętniej są podejmowane aż do wyczerpania możliwości w postaci ograniczonych zasobów produkcyjnych lub braków wiedzy przychodzącej do gospodarki z zewnątrz i do ... zmiany paradygmatu.

Można więc stwierdzić, że zmianami technologicznymi w gospodarce rządzą panujące kolejno paradygmaty techniczno-ekonomiczne. Jako że wykształcają się one losowo, gdyż masowe strumienie zmian wykształcają się losowo z nielicznych zmian dokonywanych przez innowatorów pionierów, przeto można ogólnie stwierdzić, że kierunkami zmian technologicznych w gospodarkach i na świecie rządzi los. Możliwa jest identyfikacja paradygmatu techniczno-ekonomicznego panującego w danej chwili w gospodarce i paradygmatu rządzącego dokonywanymi w danym okresie zmianami. Niewiele zaś można powiedzieć o prawdopodobnym kierunku zmian odbywających się nawet w nieodległej przyszłości. Wynika z tego, że równie wątpliwe co do skuteczności jest dekretowanie przyszłych kierunków zmian przez np. rządy poszczególnych krajów zatroskane niskim tempem rozwoju gospodarczego czy działające w najlepszej wierze komisje i zespoły ekspertów.

Literatura

- Arrow, K. J. (1962a). Economic welfare and the allocation resources for invention. w: *The rate and direction of inventive activity: Economic and social factors*. R. Nelson (red.). Princeton: Princeton University Press, 609-626 [polski przekład: Dobrobyt gospodarczy a alokacja środków na wynalazczość. w: Arrow, K. J. (1979). *Eseje z teorii ryzyka*, Warszawa: PWN, 152-169].
- Arrow, K. J. (1962b). The economic implications of learning by doing. *Review of Economic Studies*, 29(3): 155-173.
- Arrow, K. J. (1969). Classificatory notes on the production and transmission of technological knowledge. *The American Economic Review*, 59(2): 29-35 [polski przekład: Uwagi klasyfikacyjne o wytwarzaniu

- i przekazywaniu wiedzy technologicznej. w: Arrow, K. J. (1979). *Eseje z teorii ryzyka*, Warszawa: PWN, 170-180].
- Dosi, G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*, 11(3): 147-162.
- Freeman, C., Perez, C. (1988). Structural crises of adjustment: Business cycles and investment behavior. w: *Technical change and economic theory*. G. Dosi i in. (red.). Londyn i Nowy Jork: Columbia University Press i Pinter, 38-66.
- Mokyr, J. (2002). *The gift of Athena. Historical origins of the knowledge economy*, Princeton: Princeton University Press.
- Nordhaus, W. D. (1969). *Invention, growth, and welfare: A theoretical treatment of technological change*, Cambridge: MIT Press [polski przekład: Nordhaus, W. D. (1976). *Innowacje, wzrost i dobrobyt*, Warszawa: PWN].