

RYSZARD DOMAŃSKI

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

**PRZEJŚCIA FAZOWE
W CZASOPRZESTRZENI EKONOMICZNEJ.
KU SFORMUŁOWANIU PRAWA RUCHU**

Abstract: Phase Transitions in Economic Time-space. Towards Formulation of the Law of Motion. This paper presents a mechanism of the phase transition in economic time-space. The author, in particular, identifies various parts of this mechanism and describes their actions. He distinguishes the following parts: a) transition dynamics, b) transition in the process of optimal growth, c) organic transitions, d) transition from lower to higher level of steady-state. The author expects that future deeper inquire in this mechanism will enable formulation of the law of motion of economic time-space.

Key words: Organic transition, shift to higher steady-state, transition and optimal growth, transition dynamics.

**Wprowadzenie. Wahania gospodarczego
wzrostu krajów europejskich i ich stolic**

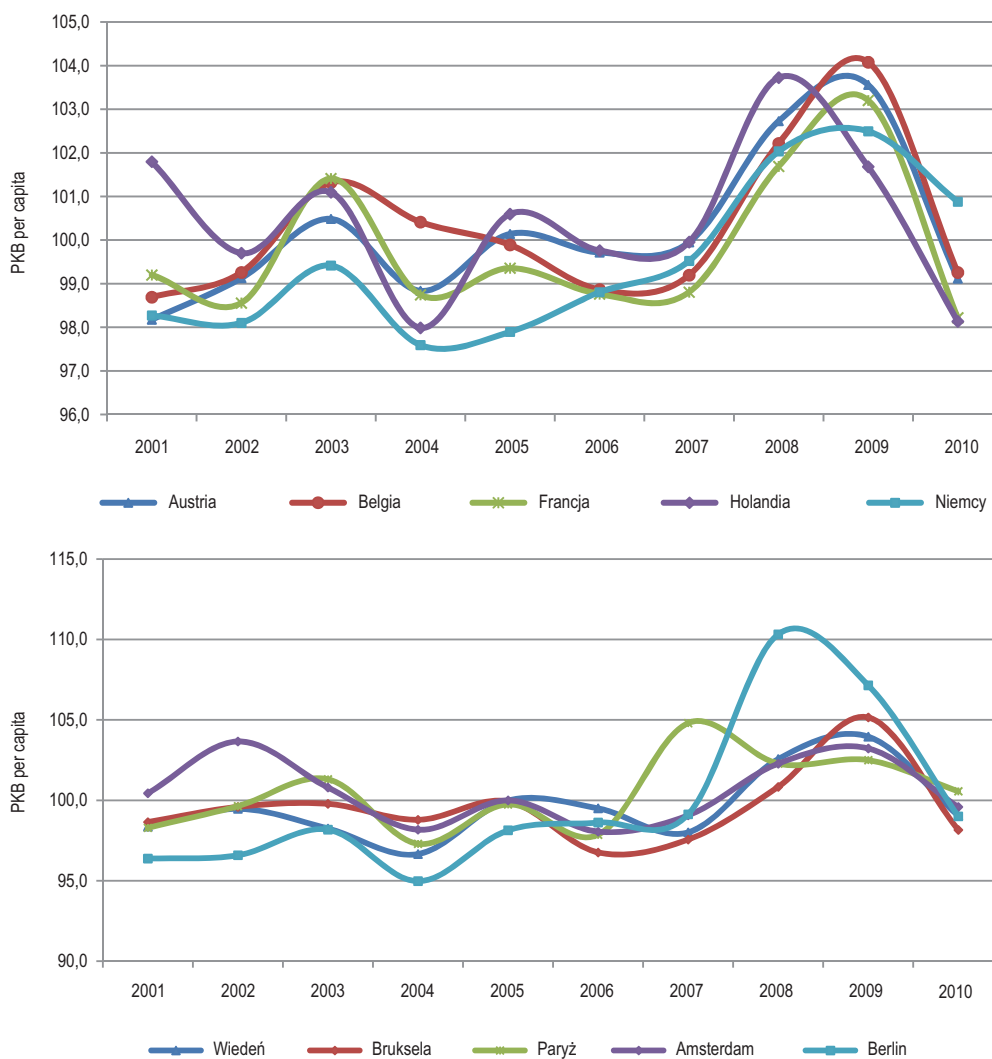
Wykresy gospodarczego wzrostu miast, regionów i krajów mają kształt linii krzywych mniej lub bardziej sfalowanych. Ich analiza wykazuje pewne podobieństwo do hipotetycznego obrazu rozwoju nazywanego przerywaną równowagą. Według tej hipotezy zmienność krzywych rozwoju układa się w ten sposób, że wzniesienia są krótkotrwałe, natomiast poprzedzające je i następcze odcinki krzywych są bardziej wygładzone i relatywnie dłuższe. Wzniesienia wyrażające przyspieszenie dynamiki przerywają dotychczasową tendencję o łagodnych wahaniami, a pobudzony system przesuwa się na nową trajektorię, która może być krzywą wznoszącą się lub opadającą z łagodnymi wahaniami.

Nie jest celem tego opracowania weryfikacja hipotezy przerywanej równowagi. Intrygujący jest jednak przebieg krzywych rozwoju w przestrzeni ekonomicznej, w którym można dostrzec pewne właściwości takich tendencji. Chcemy uwypuklić jedną z tych właściwości, mianowicie występowanie wzniesień względnie krótkotrwałych na tle tendencji obejmujących dłuższy okres. Wzniesienia takie będziemy

nazywać przejściami fazowymi. Ich przyjęcie za przedmiot badań jest uzasadnione istotnością w ewolucyjnym procesie przestrzeni ekonomicznej. W ich toku modyfikują się mechanizmy wzrostu, przekształcają się struktury systemów i zachodzą jakościowe zmiany przestrzeni ekonomicznej. Pod pojęciem *przestrzeni ekonomicznej* będziemy rozumieć zbiór działalności gospodarczych, których umiejscowienie wyznaczają, przez analogię do definicji przestrzeni fizycznych, współrzędne czasowe i trzy współrzędne przestrzenne. W naszych rozważaniach *współrzedną czasową* jest zależność rozwoju od wcześniejszej ścieżki (*path dependence*). Dwie współrzędne przestrzenne określają wielkość i kształt oraz położenie miast, regionów i krajów względem innych obszarów, zwłaszcza obszarów wysoko rozwiniętych. W miejsce trzeciej współrzednej przestrzennej wstawiamy czynniki społeczno-ekonomiczne. Najczęściej stosuje się wielkość produktu krajowego brutto lub wielkość tą przeliczoną na 1 mieszkańca (jak w prezentowanym opracowaniu). Czynniki społeczno-ekonomicznych działających w przestrzeni jest jednak wiele, toteż trzecią współrzedną przestrzenną trzeba ujmować w formie wektora o wielu elementach (kapitał fizyczny, kapitał ludzki, kapitał społeczny, praca, badania i rozwój, infrastruktura techniczna i społeczna itd.). Rozszyfrowanie przejść fazowych i mechanizmów wzrostu umożliwi wyjaśnienie dynamiki zmian przestrzenno-ekonomicznych; jest trzonem ewolucyjnej teorii czasoprzestrzeni. W przyszłych badaniach w tym kierunku byłoby wskazane dążenie do sformułowania prawa ruchu przestrzeni ekonomicznej.

W przebiegu krzywych gospodarczego wzrostu miast, regionów i krajów można dostrzec podobieństwa. Ich uogólnienie wymagałoby osobnej analizy. Koncentrując się w tym badaniu na charakterze wzniesień poprzestajemy na komentarzu do wykresów gospodarczego wzrostu krajów europejskich i ich stolic. Przez uwzględnienie stolic chcemy uzyskać wgląd w przebieg rozwoju prawdopodobnie najbardziej dynamicznych jednostek przestrzennych charakteryzujących systemy miejskie. Podstawą komentarza są ryciny 1–4 wykreślone na podstawie dostępnych autorowi danych statystycznych.

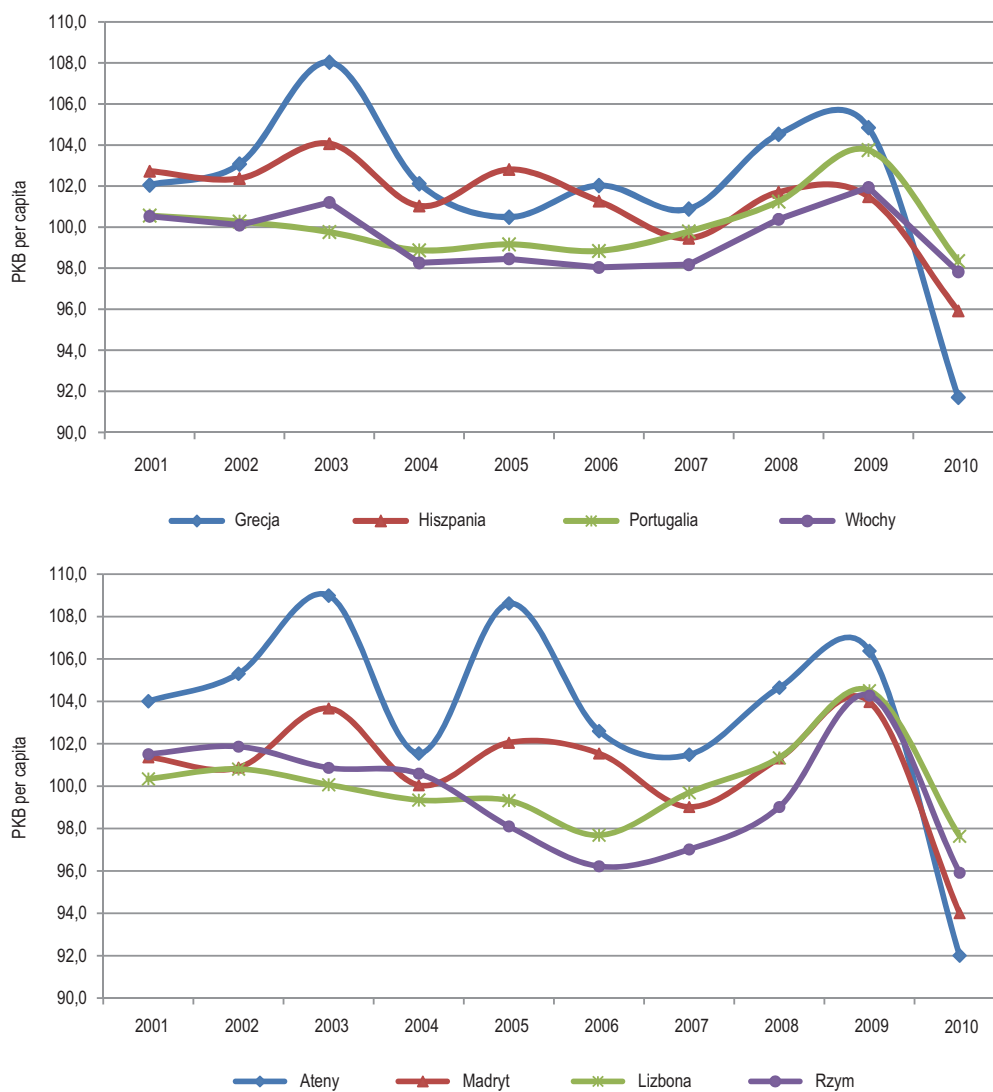
1. Zarysowują się odrębności we wroście krajów zachodnioeuropejskich stanowiących trzon Unii Europejskiej, krajów śródziemnomorskich, krajów skandynawskich i krajów – nowych członków przyjętych do Unii w 2004 r. i później. Gospodarki pierwszej grupy krajów wzrastały stopniowo osiągając maksymalne wzniesienie w 2007 r., po czym od 2008 lub 2009 r. popadły w recesję. Gdyby przyjąć, co nie jest pozbawione podstaw, że krzywe wzrostu w latach 90. ubiegłego wieku ujawniłyby wzniesienia otrzymalibyśmy wykres o dwóch dużych (strukturalnych) wzniesieniach, między którymi byłyby dwa mniejsze wzniesienia (koniunkturalne). Byłyby to wykres odpowiadający hipotezie przerywanej równowagi. Można również przyjąć, że hipoteza ta najlepiej pasuje do gospodarek krajów wysoko rozwiniętych i dalej rosnących. Jak można było oczekiwać wzrost gospodarczy stolic był szybszy niż wzrost gospodarczy krajów (trzeba zwrócić uwagę, że na wykresach, osie rzędnych i odciętych mają odmienne skale).



Ryc. 1. Wahania wzrostu gospodarczego krajów zachodnioeuropejskich i ich stolic

Źródło: Opracowanie własne (ryc. 1-4).

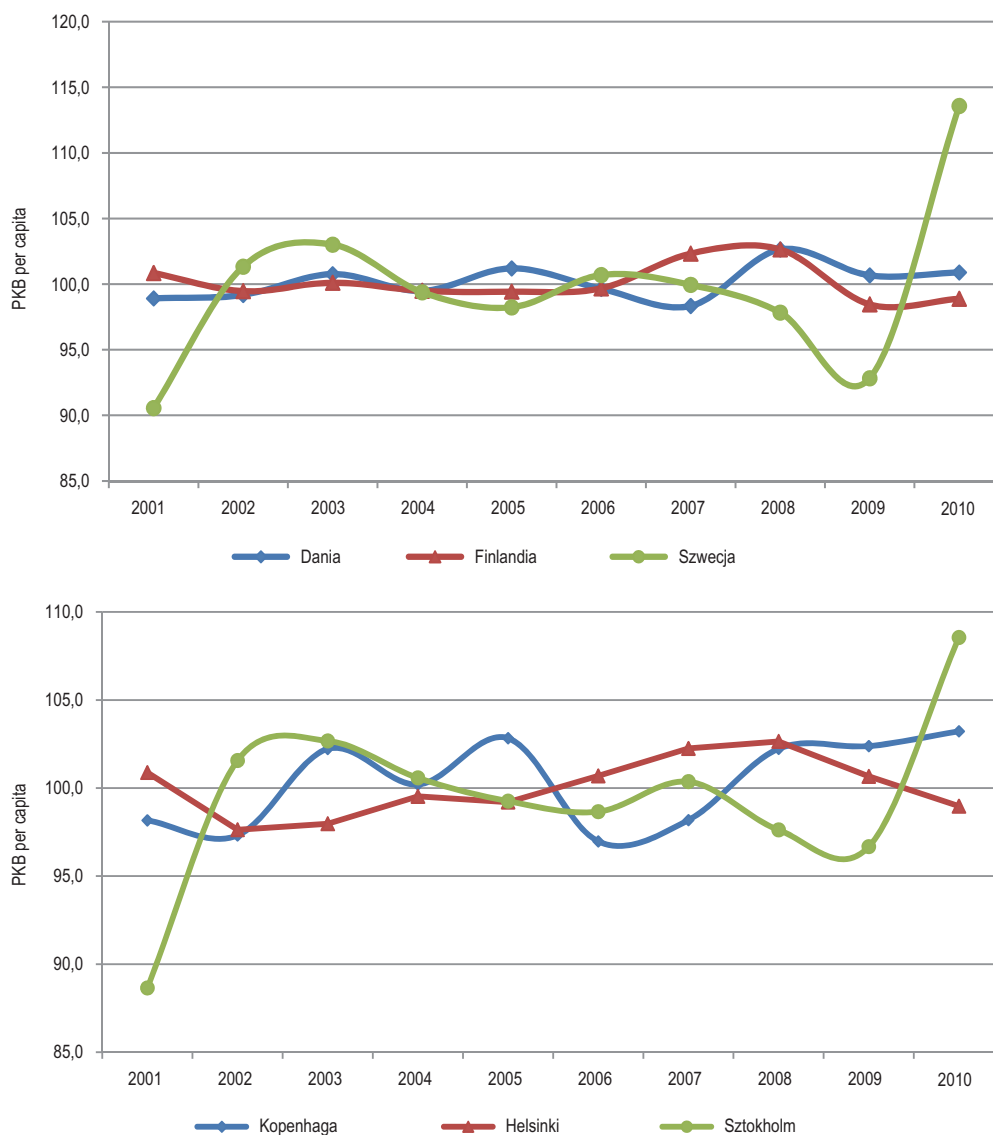
2. W strefie śródziemnomorskiej, zarówno państwa, jak i stolicy wykazują tendencje o kierunku przeciwnym do państw i stolic pierwszej grupy. Zagadnienie to zostało już dość głęboko zanalizowane w literaturze fachowej.
3. Kraje skandynawskie wykazywały stałą dynamikę. Można by hipotetycznie przyjąć, że weszły one w stan wzrostu zrównoważonego rozumianego w terminach teorii neoklasycznych. Bardziej dynamiczne były gospodarki stolic. Interesujący jest fakt, że Sztokholm rozwijał się bardzo szybko w okresie recesji w końcu ubiegłej



Ryc. 2. Wahania wzrostu gospodarczego krajów śródziemnomorskich i ich stolic

dekady. Kopenhaga oparła się recesji, natomiast Helsinki rozwijały się podobnie do stolic zachodnioeuropejskich, tj. popadły w recesję w końcu pierwszej dekady obecnego wieku.

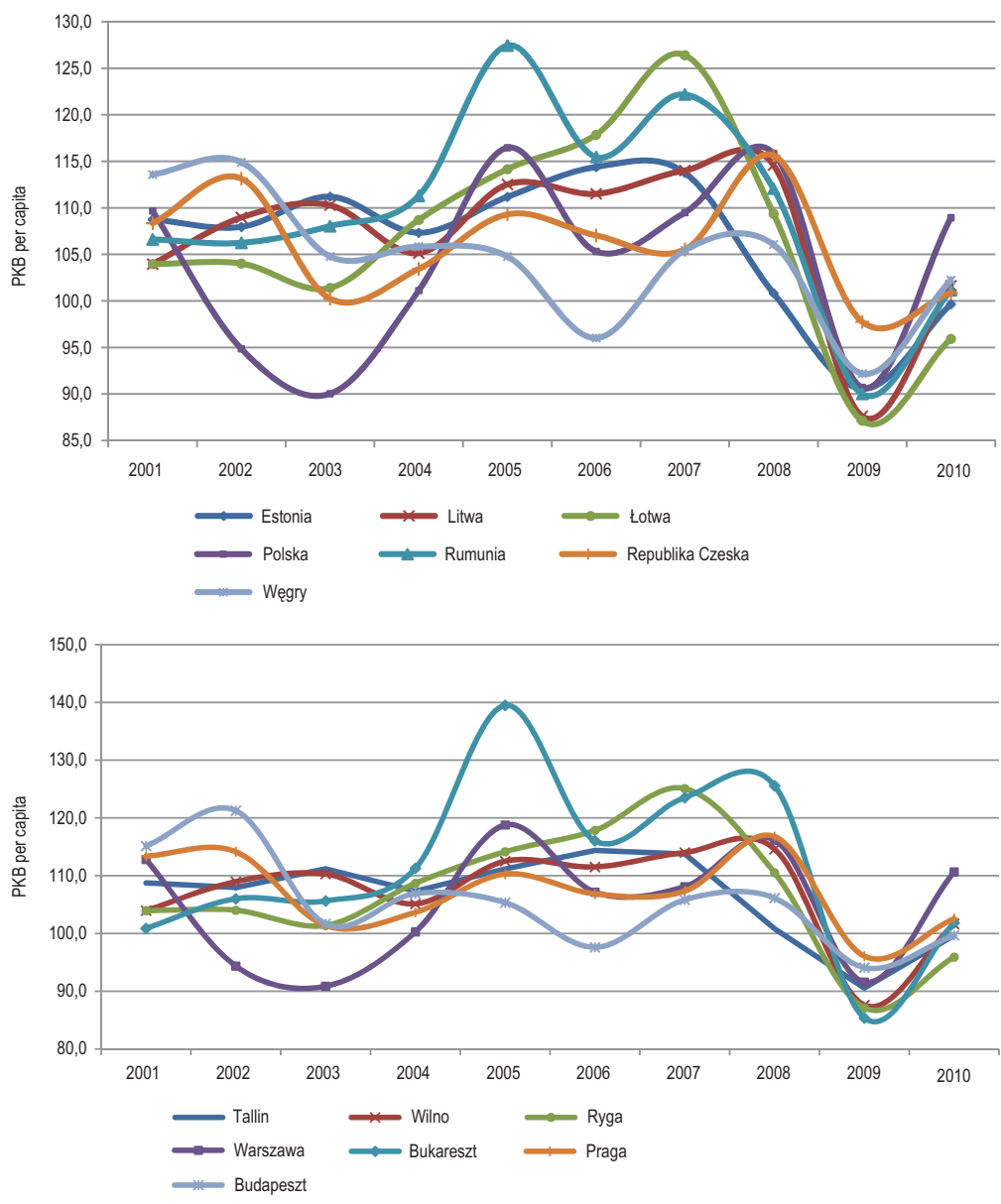
4. Kraje przyjęte do Unii Europejskiej w ramach tzw. rozszerzenia (*enlargement*) wykazywały najbardziej burzliwe zmiany. Na wykresie wyraźne są dwa wzniesienia w okresie 2004–2007 (różne w różnych krajach). Można je tłumaczyć finansowym zasilaniem z budżetu Unii Europejskiej. Charakterystyczna jest szybka reakcja



Ryc. 3. Wahania wzrostu gospodarczego krajów skandynawskich i ich stolic

dochodowa na to zasilanie. Z kolei negatywnym zjawiskiem w tej grupie krajów był głęboki spadek dochodów od 2008 r.

Zagadnienie przyspieszonego wzrostu gospodarczego i przejść fazowych intrygowało autora już wcześniej. Rozwazał je w kilku publikacjach, najszerzej w artykule *Modyfikacje teorii wzrostu gospodarczego. Wzrost endogeniczny* [Domański 2005]. Dalsze studia skłoniły go do nowych refleksji. Ujął w nich cztery



Ryc. 4. Wahania wzrostu gospodarczego nowych członków UE i ich stolic

dotąd dodatkowe zagadnienia, mianowicie: dynamikę przejścia, przejście w fazie wzrostu optymalnego, przejścia organiczne, przejście do wyższego stanu zrównoważonego. W niniejszym opracowaniu podjął próbę głębszego wniknięcia w procesy przejść fazowych.

1. Dynamika przejścia

Neoklasyczny model wzrostu gospodarczego wykazuje [Chiang 1994, s. 498], że jeśli dana jest stopa wzrostu siły roboczej, wówczas sama gospodarka może osiągnąć w końcu stan, w którym stopa wzrostu inwestycji, kapitału i pracy oraz produkcji będzie jednakowa. Taki stan (z identycznymi stopami wzrostu zmiennych modelu) nazywa się w języku angielskim *steady state*. Na język polski nazwę tę tłumaczono różnie. W ekonomii najdłużej utrzymuje się nazwa *wzrost zrównoważony*. Zauważono jednak, że nie wyraża ona wzrostu gospodarczo i społecznie pożądanego, co zdawałaby się sugerować. Niektórzy autorzy zastąpili ją nazwą *wzrostu trwałego*. W naukach ścisłych przyjęło się tłumaczenie *stan ustalony*. W opracowaniu tym będzie stosowane tłumaczenie pierwotne, *stan zrównoważony*, ale tylko wtedy, gdy rozważania wzrostu będą nawiązywały do teorii neoklasycznej. W innych rozważaniach stosowane będą zamiennie nazwy: *wzrost ustalony* i *wzrost trwały*. Na drodze do stanu zrównoważonego zmienne modelu zmieniają się tak, że opisywana przez model gospodarka może zmieniać swoją formę i strukturę, a w rezultacie osiągać bardziej złożony poziom równowagi. Stanu zrównoważonego nie można utożsamiać ze stanem stacjonarnym, w którym zmienne modelu pozostają wprawdzie stałe, ale mają zerową stopę wzrostu. Z modelu neoklasycznego wynika następująca konkluzja: jeśli dwie gospodarki o różnym stopniu zaawansowania mają ten sam poziom technologii, te same stopy inwestycji, te same stopy wzrostu ludności, wówczas gospodarka początkowo mniej zaawansowana będzie przez pewien czas rosła szybciej niż gospodarka początkowo bardziej zaawansowana. Różnice w wartości produkcji na jednego pracownika w obu gospodarkach będą się zmniejszać w miarę zbliżania się do tego samego stanu zrównoważonego. Dalsza konkluzja głosi: kraje osiągające ten sam stan zrównoważony wykazują tendencje do konwergencji (zmniejszania rozpiętości); kraje biedniejsze rosną średnio szybciej niż kraje bogate. Aby to było możliwe, stopy wzrostu na tej drodze muszą się zmieniać. Ten istotny wniosek nazywa się dynamiką przejścia. Jego pełna formuła [Jones 2002, s. 69] jest następująca: im bardziej stan gospodarki sytuuje się poniżej jej stanu zrównoważonego tym szybciej będzie ona wzrastała i przeciwnie, im bardziej stan gospodarki sytuuje się powyżej jej stanu zrównoważonego tym wolniejszy będzie jej wzrost.

2. Przejście w procesie wzrostu optymalnego

Zrównoważony stan gospodarki, w przeciwieństwie do jej potocznego rozumienia, a także do aktów prawnych i dyskusji publicystycznych oznacza utrzymywanie się tej samej dynamiki. Nie jest to więc stan idealny. Nową dynamikę i wejście na nową trajektorię gospodarka uzyskuje pod wpływem nowych impulsów. Poznanie tych impulsów oraz mechanizmów reagowania na nie umożliwia wytyczanie kierunków roz-

woju gospodarki i optymalne wykorzystanie rozporządzalnych zasobów materialnych i ludzkich. Jednak w modelu neoklasycznym wzrost optymalny jest możliwy tylko w ograniczonym czasie, po upływie którego stopa wzrostu obniża się. W modelu tym wzrost ciągły nie jest możliwy¹.

W optymalizowaniu rozwoju społeczno-gospodarczego trzeba określać cele, które należy osiągnąć. W ekonomii neoklasycznej za cel przyjmuje się najczęściej wzrost dobrobytu. Procedura optymalizacyjna polega na znalezieniu maksimum funkcji dobrobytu o określonej postaci. Funkcja taka może mieć np. następującą postać [Isard, Liossatos 1979, s. 318]:

$$W(x, \alpha, \beta) = \frac{x^4}{4} + \alpha \frac{x^2}{2} + \beta x + C$$

gdzie:

x – zmienna stanu gospodarki;

α, β – parametry (np. zmienne oddziaływania na system);

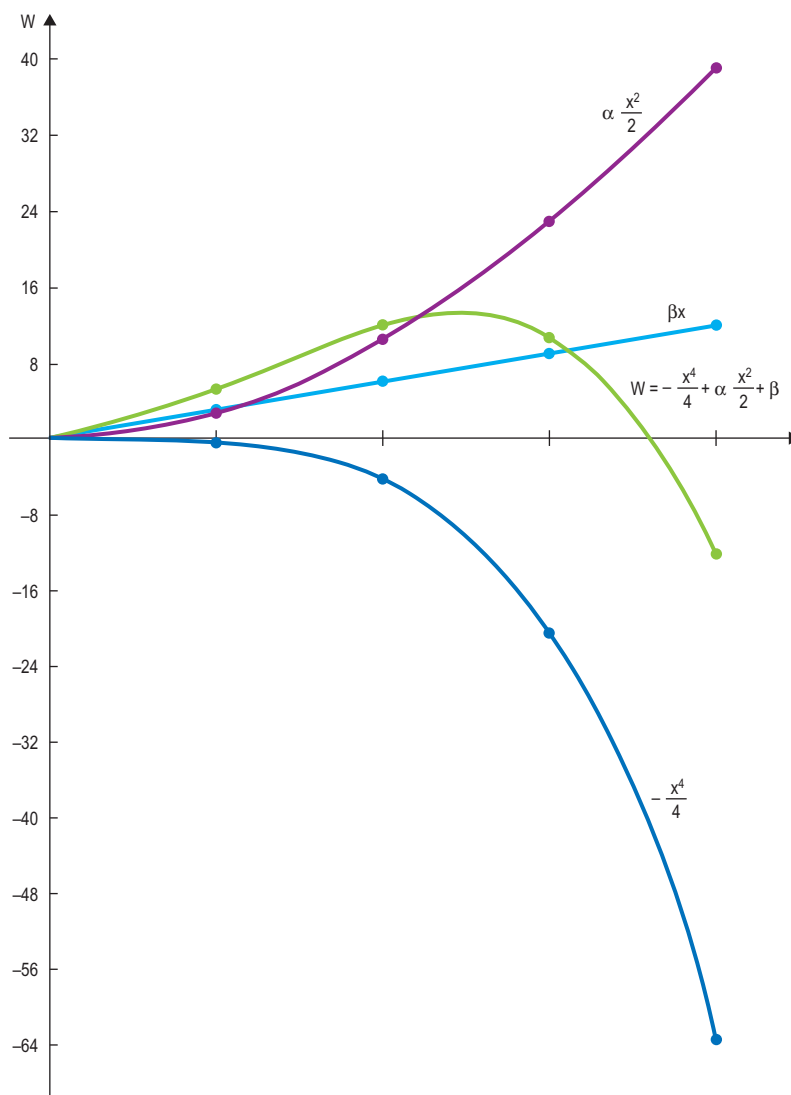
C – inne czynniki wpływające na wartość W . Argumenty tej funkcji przedstawia ryc. 5.

W budowaniu modelu neoklasycznego istotne jest ustalenie czy model osiąga równowagę i czy równowaga jest stabilna. Wychodzi się z założenia, że stany równowagi trudno jest obserwować i badać gdy są niestabilne. Jeśli bowiem niestabilność przekracza granice równowagi dynamicznej, w których gospodarka, po perturbacjach powraca do równowagi, dalsze perturbacje powodują powstawanie zjawisk chaotycznych trudnych do obserwowania.

Matematyczny model neoklasyczny osiąga maksimum (w tym przypadku maksimum funkcji dobrobytu W), jeśli spełnia dwa warunki: 1) jeśli pierwsza pochodna funkcji W równa się zero (model jest w równowadze), 2) druga pochodna jest liczbą ujemną (równowaga jest stabilna). Czytelnika zainteresowanego rozważaniami na ten temat odsyłam do publikacji z zakresu ekonomii matematycznej i ekonometrii. Isard i Liossatos nadają wymienionej wyżej funkcji następującą interpretację:

1. Istnieją negatywne cechy otoczenia związane ze wzrostem liczby ludności systemu (zatłoczenie, zanieczyszczenie środowiska, wysokie koszty utrzymania, patologia społeczna). Ich miarą jest $-x^4/4$, a w przeliczeniu na mieszkańca $-x^3/4$. Reprezentantem systemu jest miasto.
2. Istnieją pozytywne cechy otoczenia (siły aglomeracyjne) związane ze wzrostem liczby ludności systemu. Wynikają one ze wzrastającej specjalizacji (większe

¹ Ten niedostatek modeli neoklasycznych zwrócił uwagę badaczy zagadnień wzrostu gospodarczego ku teorii katastrof Thoma [1969]. Teoria ta była próbą racjonalnego ujęcia zjawiska zmian nieciągłych pojawiających się w procesie zmian ciągłych. Próba polegała na radzeniu sobie ze skokowymi zmianami wartości funkcji za pomocą teorii wygładzonych odwzorowań.



Ryc. 5. Argumenty funkcji dobrobytu

Źródło: [Isard, Lioassatos 1979, s. 318].

- możliwości interakcji, eksperymentowania i innowacji) oraz ze zróżnicowania działalności. Ich miarą jest $ax^2/2$, a w przeliczeniu na mieszkańca $ax/2$.
3. Występują jeszcze inne pozytywne cechy otoczenia (siły aglomeracyjne) związane bezpośrednio ze wzrostem liczby ludności systemu. Są to siły mniej potężne, zmieniające się wraz z wielkością miasta. Ich miarą jest βx , a w przeliczeniu na mieszkańca β .

4. Są też inne czynniki oznaczone przez C , powiększające lub zmniejszające W , gdy jej wielkość absolutna jest istotna.

Wykres poszczególnych sił (punkty 1–3) oddziałujących na funkcję dobrobytu W przedstawiony jest na ryc. 5 z założeniem, że $\alpha = 3$, $\beta = 5$. Funkcja celu spełnia oba wymienione warunki osiągania wartości maksymalnej.

Zwróćmy uwagę na linię przerywaną wyrażającą funkcję dobrobytu W na ryc. 5. Jej wartość wzrasta i osiąga maksimum w punkcie przecięcia z linią $\alpha x^2/2$ wyrażającą działanie głównych sił aglomeracyjnych związanych ze wzrostem liczby ludności. Po przekroczeniu tego punktu wartość funkcji maleje, a w pobliżu linii βx zaczyna gwałtownie spadać. Oznacza to, że wielkość miasta przekroczyła swoje optimum (tj. optimum przy przyjętych założeniach; panuje przekonanie, że nie ma jednego absolutnego optimum wielkości miasta). Odcinek krzywej przerywanej między punktem przecięcia z krzywą $\alpha x^2/2$ i punktem przecięcia z krzywą βx wyraża proces przejścia systemu ze wzrostowej fazy funkcji dobrobytu do fazy spadkowej.

3. Przejścia organiczne

Gospodarka przestrzenna jako system wielokrotnie złożony otrzymuje impulsy rozwojowe z wielu stron. W badaniach naukowych tego systemu w ostatnich dziesięcioleciach szczególnie inspirująca okazała się biologia dynamiczna, zwłaszcza genetyka ewolucyjna. Flagowym osiągnięciem mającym duże znaczenie dla ewolucyjnej gospodarki przestrzennej jest równanie Price'a oraz koncepcje, jakie powstały w wyniku wzbudzonych przez nie dyskusji. Równanie Price'a ujawnia mechanizm ewolucji biologicznej i umożliwia rekonstrukcję procesu zmian częstości alleli (form tego samego typu) w populacji. W mechanizmie tym wyróżnia się czynnik selekcji i czynnik transmutacji. Dobór naturalny odgrywa w przyrodzie rolę podobną do uczenia się i ulepszeń w gospodarce, zaś czynnik transmutacji podobną do innowacji radykalnych. Przejście w takim procesie wyraża się w zmianach potencjału zmienności, który określa ewolucyjne zdolności populacji. Próbę przystosowania założeń i struktury równania Price'a do dziedziny ewolucyjnej gospodarki przestrzennej przedstawiono w tym tomie Studiów KPZK PAN. Wykonano także wiele eksperymentów liczbowych na jego podstawie, dlatego obecnie poprzestajemy na tej wzmiance.

4. Przejście od niższego do wyższego stanu zrównoważonego

Przejście takie wymaga dostatecznie silnych impulsów, których działanie może być skoncentrowane w czasie (szoki) lub kumulować się w pewnym okresie. Po drugiej wojnie światowej kilka krajów Azji Wschodniej osiągnęło tempo wzrostu gospodarczego, które wzbudziło zainteresowanie analityków ekonomicznych, polityków,

a także szerokiej opinii publicznej. Takie kraje, jak Singapur, Tajwan i Południowa Korea, a także Japonia, nazwano tygrysami azjatyckimi. W Europie szczególnie dynamicznie rozwijała się gospodarka zachodnioniemiecka. To tempo, a w konsekwencji rozmiar wzrostu nazwano w języku publicystycznym cudem gospodarczym. Wysoką dynamikę wykazywała także gospodarka Indii, a nieco później w sposób jeszcze bardziej spektakularny gospodarka Chin. Procesy te wzbudziły istotne zmiany w rozkładzie dochodów w skali globalnej. Jego wyjaśnieniu poświęcono wiele analiz i rozpraw naukowych. W streszczeniu można je ująć następująco [Jones 2002, s. 196]. Najpierw starano się udzielić odpowiedzi na pytanie co się stało w wymienionych gospodarkach krajów wschodnioazjatyckich, że dokonało się przesunięcie stanu zrównoważonego względnych dochodów z wielkości, które były niskie w porównaniu ze Stanami Zjednoczonymi do wielkości relatywnie wysokich. Aby takie przejście mogło się dokonać gospodarka krajów wschodnioazjatyckich musiała wzrastać szybciej niż gospodarka Stanów Zjednoczonych. Zgodnie z zasadą dynamiki przejścia im bardziej gospodarka usytuowana jest poniżej jej stanu zrównoważonego tym szybciej będzie rosła. Startując z niskiego poziomu, wymienione kraje rozwijały się po drugiej wojnie światowej szybciej (średnio około 5%) niż Stany Zjednoczone (średnio 1,4%), podnosząc stopy wzrostu do granic, na jakie pozwalał światowy rozwój technologii. W końcu jednak doszło do nowego stanu zrównoważonego z niższymi stopami wzrostu i poziomem rozwoju charakterystycznym dla krajów wysoko rozwiniętych. Do transformacji tej doszło w sposób, który da się wyjaśnić. Sposób ten znany jest w teorii. Jeśli na drodze wzrostu stoi niedostateczna infrastruktura techniczna i społeczna, podniesienie jej poziomu może podnieść poziom dochodów. Jeśli wzrost krępują nieefektywne struktury organizacyjne trzeba je zastąpić takimi, które umożliwiają racjonalne wykorzystanie zasobów i wzrost inwestycji. W miarę wzrostu gospodarki i przesuwania jej struktury ku udziałom produkcji i usług wymagających wysoko wykwalifikowanych kadr, trzeba rozwijać edukację na wyższym poziomie nie zaniedbując poziomu średniego. Rozwijająca się gospodarka chłonie innowacje techniczne i organizacyjne z zewnątrz i sama staje się bardziej innowacyjna i odkrywczą.

Działanie zespołu tych czynników nie ustaje z momentem osiągnięcia stanu zrównoważonego. Nagromadzone zasoby szukają ujścia w nowych przedsięwzięciach przemysłowych, usługowych, społecznych, środowiskowych, rewitalizacyjnych, naukowo-badawczych. Rodzaje i skala tych przedsięwzięć nie zawsze jest zharmonizowana, zwłaszcza, że mają one różne okresy realizacyjne, są niepodzielne i nie mogą być dopasowywane częściami w tym samym czasie. Wzbudza to ruch ku nowemu stanowi zrównoważonemu, a tym samym dynamikę przejścia generującą przyspieszony wzrost. Takie wyjaśnienie wzrostu gospodarczego, jaki dokonał się w pierwszym ćwierćwieczu po drugiej wojnie światowej jest właściwe koncepcjom neoklasycznym.

Kryzys naftowy z 1973 r., który pociągnął za sobą spadek aktywności gospodarki światowej ujawnił znane już wcześniej niedostatki ekonomii neoklasycznej. Nowe

badania skierowały myśl ekonomiczną m.in. ku wzrostowi endogenicznemu. W nurcie ekonomii traktującym o zagadnieniach regionalnych i przestrzennych w krytycznej analizie modeli neoklasycznych istotną rolę odegrały prace Perroux [1950] i Myrdala [1956]. Ich koncepcje, nazywane często hipotezą polaryzacyjną koncentrują się na wyjaśnieniu, dlaczego niektóre regiony rozwijają się szybciej i osiągają wyższy poziom gospodarczy, a inne pozostają w tyle. Opierają się na argumentach nie tylko ekonomicznych, ale także społecznych, politycznych i kulturowych. To wielodyscyplinarne podejście do nierówności regionalnych, choć bardzo właściwe, utrudniało jednak autorom wyrażenie swych koncepcji w postaci spójnych i ścisłych modeli. Nową postać nadała im nowa teoria wzrostu nazwana teorią wzrostu endogenicznego. Powstała na ten temat bogata literatura. Rozpowszechniona jest zwłaszcza książka autorów Aghion i Howitt [1998]. W niniejszym opracowaniu ograniczamy się do modelu Raya, Lakshmanana i Andersona [2001], który w toku dalszej dyskusji przeszedł bez większego echa.

Ich podejście charakteryzuje się tym, że wprowadzają do modelu wzrostu gospodarczego nowy składnik, który nazwano uogólnioną funkcją produkcji umożliwiającą ujęcie dynamiki przejścia, jaką innowacyjne gospodarki przejawiają w fazie przemysłowej. Autorzy wykazują, jak funkcje produkcji zależą od kontekstu i mogą być endogeniczne względem poziomu akumulacji kapitału fizycznego, kapitału ludzkiego i kapitału społecznego. W szczególności udowadniają, że gospodarka przemysłowa oparta na wiedzy może wykazywać wzrost niezrównoważony dla dużego zakresu wielkości kapitału akumulowanego przez długi okres i chłonnego wiedzę. Stopa wzrostu gospodarczego nie jest niezależna od miejsca, gdyż zależy od poziomu kapitału społecznego, a ten jest immobilnym czynnikiem produkcji. Stopa wzrostu zależy także od stopy komplementarności między nową wiedzą i kapitałem ludzkim z jednej i kapitałem społecznym z drugiej strony. Mechanika wzrostu zrównoważonego nie jest taka sama w każdej gospodarce co sugeruje, że gospodarki mogą nie ujawniać konwergencji nawet gdy wykazują taki sam stopień innowacyjności i podobny średni poziom zasobów kapitału ludzkiego.

Mechanizm wzrostu gospodarczego w takim modelu jest dwojaki [Ray *et al.* 2001, s. 508]. Składa się z: 1) substytucji kapitału wiedzy w miejsce kapitału fizycznego i 2) akumulacji kapitału wiedzy, kapitału ludzkiego i kapitału społecznego, która (akumulacja) ma charakter samowzmacniającego i tworzy korzyści dynamicznej skali. Mechanika taka jest właściwa bogatym gospodarkom przemysłowym. Gospodarki biedne mogą przejawiać neoklasyczną technologię produkcji z właściwymi jej malejącymi przychodami od kapitału i wpaść na niski poziom stanu zrównoważonego wskutek ich niższych poziomów akumulacji kapitału ludzkiego i społecznego, które są niewystarczające do uruchomienia mechaniki samowzmacniającej. Analiza modelu wykazuje, że podstawowe mechanizmy napędzające dynamikę wzrostu w długim okresie są odmienne w obu typach krajów. Inaczej niż w modelu neoklasycznym przejawiającym tendencję do konwergencji, w modelu przedstawionym przez autorów kraje bogate

mogą stawać się coraz bogatsze, natomiast kraje biedne mogą zatrzymać się w pułapce niskiego stanu zrównoważonego. Nowość tego modelu polega na tym, że pokazuje on, jak można ująć efekty zmian w udziale i oddziaływaniu współczesnego kapitału intensywniej wiedzy w całkowitym wzroście w różnym otoczeniu społeczno-ekonomicznym bez przyjmowania różnych postaci funkcji, aby opisać zbiór produkcyjnych możliwości (model ma jedną postać funkcji).

Literatura

- Aghion P., Howitt P., 1998, *Endogenous Growth Theory*. The MIT Press, Cambridge, Mass.
- Chiang A. C., 1994, *Podstawy ekonomii matematycznej*. PWE, Warszawa, s. 498.
- Domański R., 2005, *Modyfikacje teorii wzrostu gospodarczego. Wzrost endogeniczny*, [w:] *Współczesne problemy i koncepcje teoretyczne badań przestrzenno-ekonomicznych*, T. Czyż, H. Rogacki (red.). Biuletyn KPZK PAN, z. 219, Warszawa, s. 174–199.
- Isard W., Liossatos P., 1979, przy współpracy Kenemoto Y. i Kaniss P., *Spatial Dynamics and Optimal Space-time Development*. North-Holland, New York.
- Jones C. I., 2002, *Introduction to Economic Growth*. W.W. Norton&Co. New York, London.
- Myrdal G., 1956, *Teoria ekonomii a kraje gospodarczo nierozwinięte*. PWG, Warszawa.
- Perroux F., 1950, *Economic Space: Theory and Application*. Journal of Economics, 64, s. 90–97.
- Ray G., Lakshmanan T. R., Anderson W. P., 2001, *Increasing Returns to Scale in Affluent Knowledge-rich Economies*. Growth and Change, 32, 4, s. 491–510.
- Thom R., 1969, *Topological Models in Biology*, „Topology”, nr 8.