

Wacław KOTLIŃSKI*
Politechnika Rzeszowska

UWAGI DO DEFINICJI POJĘCIA „DYNAMIKA”

W artykule przedstawiono krytyczne uwagi odnośnie interpretowania w literaturze pojęcia „dynamika”. Zaprezentowano własną definicję popartą przykładami.

1. WPROWADZENIE

Dynamika jest utożsamiana w ekonomii ze sprawnością postępowania. Niestety, można przyjąć, że w ekonomicznej praktyce pojęcie dynamiki jest źle rozumiane, co prowadzi najczęściej do błędnych wniosków. Celem więc niniejszego artykułu jest przedstawienie uwag krytycznych dotyczących rozwiązań oraz własnych propozycji, które są zgodne z ludzkim doświadczeniem.

2. KRYTYKA WSPÓŁCZESNYCH POGLĄDÓW O POJĘCIU DYNAMIKI W OBSZARZE EKONOMII

W pracach o tematyce ekonomicznej spotyka się często pojęcie dynamiki, chociaż trudno jest znaleźć jego poprawną definicję, niezbędną zarówno w pracach jakościowych, jak i ilościowych. Zwykle utożsamia się ją z szybkością średnią \bar{V} o definicji:

$$\bar{V} = \frac{\Delta M}{\Delta t}, \text{ wymiar } [M \times t^{-1}] \quad (1)$$

gdzie: M – wartość określonej miary, t – czas.

Stosuje się też szybkość średnią przyrostów lub spadków, określoną stopą procentową SP o definicji:

$$SP = \frac{(M_t - M_{t-1}) \times 100}{M_{t-1}} [\%] \quad (2)$$

Niestety, tak rozumiane pojęcie dynamiki jest zupełnie błędne, a to z tego powodu, że nie bierze się tutaj pod uwagę mechanizmów, inaczej trudności oraz dróg przebiegu procesów (a to ma podstawowe znaczenie w ocenach dynamiki). Poza tym w przypadkach porównań dynamik różnych procesów, a w tym sprawności menedżerów, bierze się

* Dr Wacław Kotliński, Katedra Ekonomii, Wydział Zarządzania i Marketingu, Politechnika Rzeszowska.

niezbędne jednakowe przedziały czasu Δt w oznaczanej szybkości średniej bądź stopie procentowej, co jest dalszym poważnym błędem. Dodatkowo na baczność zasługuje to, czy badane szeregi czasowe są skokowe, tj. dyskretne, czy też quasi, tj. jak gdyby ciągłe.

W ekonomii, jak zresztą w całym obszarze zjawisk ziemskich, nie ma procesów ciągłych ze względu na ziarnistość materii. Mimo tego do opisu takich procesów quasi-ciągłych stosuje się bardzo korzystnie rachunek różniczkowy i całkowy.

Niezbędne staje się przyjęcie w pierwszym przybliżeniu, że dynamika to zmiany szybkości średniej \bar{V} lub chwilowej $V(M)$ na ściśle określonej drodze przebiegu procesu. Pod pojęciem drogi należy rozumieć uśredniony mechanizm procesu, dokładniej uśredniony mechanizm zdarzeń elementarnych, tj. jednostkowych, z uwzględnieniem wszelkich wpływów działających na świadomość ludzką oraz powtarzalność tych mechanizmów w czasie. W sumie chodzi o określenie trudności, na jakie napotyka się w czasie biegu procesu.

W takich warunkach szeregi skokowe (J_t) nie nadają się w ogóle do oceny dynamiki sprawności ekonomicznej procesów. Nadają się do tego tylko procesy uznane za ciągłe (M_t), powstałe z kolejnego sumowania w czasie danych skokowych. A więc jeśli np. posiadany jest zbiór wartości skokowych J_t , uzyskiwany z sumowania danych empirycznych w ciągu każdego roku z osobna, to ocenę dynamiki można przeprowadzić tylko w obrębie danego roku na szeregu uzyskiwanym z sumowania. Nie można natomiast ocenić tej dynamiki na wieloletnim szeregu skokowym J_t . Informowanie się o wzroście lub spadku dynamiki na podstawie szybkości średniej obliczonej z różnic pomiędzy J_t i J_{t-1} jest po prostu błędne. Można jedynie mówić o zmianach szybkości, a nie o zmianach dynamiki. Można przedstawić ogrom przykładów, w których procesy o mniejszej szybkości średniej będą się cechowały większą dynamiką od tych o szybkości większej.

Dalej przedstawiono kilka takich wybranych przykładów.

PRZYKŁAD 1.

Dotyczy bardzo sprawnego biegacza (menedżera) A oraz mało sprawnego biegacza (menedżera) B. Obydwaj mają do przebiegnięcia dystans 1000 metrów (sprzedania np. 1000 samochodów). Niech mniej sprawny biegacz B otrzyma drogę 1000 m o równej powierzchni (mniej sprawny menedżer – rynek o dużym popycie na samochody), a biegacz sprawniejszy A – drogę biegnącą pod górę i usianą kamieniami (sprawniejszy menedżer – rynek o bardzo niskim popycie w środowisku, o niskim poziomie cywilizacyjnym). Wtedy oczywiście biegacz B uzyska większą szybkość średnią od A i podobnie menedżer B większą szybkość średnią sprzedaży od A. Sprawności A i B byłyby porównywalne, gdyby obydwa biegacze (menedżerowie) byli sprawdzani w jednakowych warunkach postępowania.

Tymczasem w ekonomii co proces to inne warunki (drogi) przebiegu, których nie bierze się pod uwagę, a tylko oznacza dynamikę na podstawie szybkości średniej. W całej ekonomii, a w tym w ekonometrii, brakuje w ogóle pojęcia drogi przebiegu procesu, stąd oznaczenia dynamiki procesów stają się problematyczne, a w konsekwencji problematyczne stają się porównania dynamiki różnych procesów. Drogi przebiegu i ich uśrednione mechanizmy oznacza się dokładnie tylko metodami kinetyki ekonomicznej.

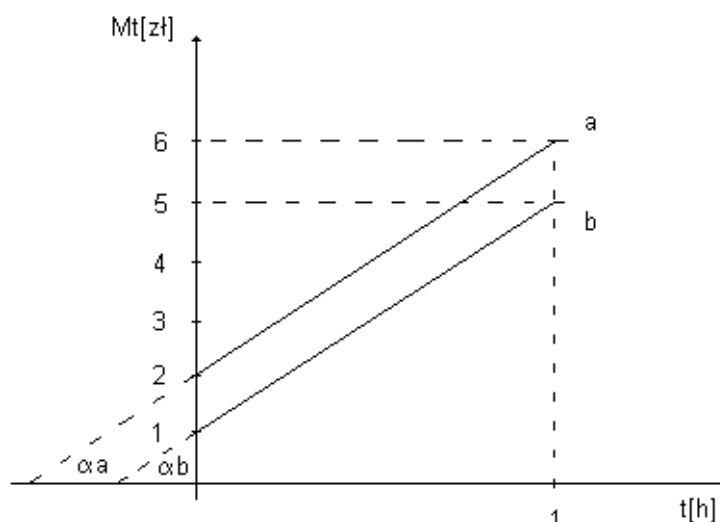
PRZYKŁAD 2.

Dwie proste równoległe a i b cechują się taką samą, stałą szybkością średnią \bar{V} i różną dynamiką. Na rys 1. przedstawiono te dwie proste równoległe. Ich szybkości średnie wynoszą: $\bar{V}_a = \bar{V}_b = 4 \text{ [zł} \times \text{h}^{-1}\text{]}$, gdzie h symbolizuje godzinę.

$$\bar{V}_a = \frac{\Delta M}{\Delta t} = \frac{6-2}{1} = 4 \text{ [zł} \times \text{h}^{-1}\text{]},$$

$$\bar{V}_b = \frac{\Delta M}{\Delta t} = \frac{5-1}{1} = 4 \text{ [zł} \times \text{h}^{-1}\text{]}.$$

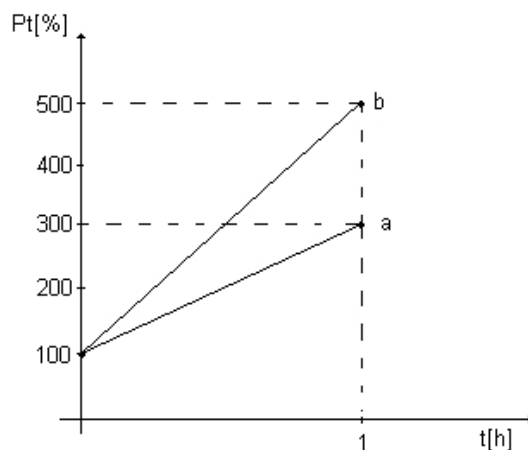
Także kąty $\alpha_a = \alpha_b$ potwierdzają tę równość szybkości.



Rys. 1. Równoległe proste a i b w skali Mt

Z rysunku widoczne jest, że w procesie a wartość początkowa $M_0 = 2 \text{ zł}$ wzrasta po 1 h do 6 zł, czyli od 100 do 300%, gdy natomiast w procesie b $M_0 = 1 \text{ zł}$ wzrasta do 5 zł, czyli do 500%. W procesie b uzyskuje się z 1 zł aż 5 zł, natomiast w procesie a z 1 zł tylko 3 zł.

W skali procentowej $P_t = \frac{M_t \times 100}{M_0}$ otrzymuje się proste a i b (rys. 2.) znacznie odbiegające od siebie.

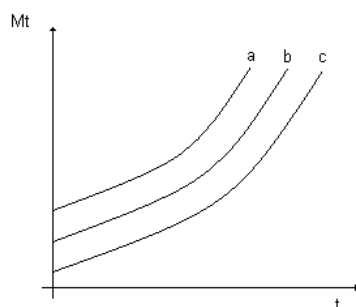
Rys. 2. Prosta a i b w skali P_t

Skala P_t ma rozstrzygające znaczenie w ocenach i porównaniach dynamiki procesów. Mimo że w skali M_t procesy a i b cechowały się takimi samymi szybkościami, to jednak w skali P_t proces b okazuje się znacznie dynamiczniejszy od a. W procesie b wystąpiła dogodniejsza droga przebiegu procesu niż w a i stąd lepsza wydajność procesu.

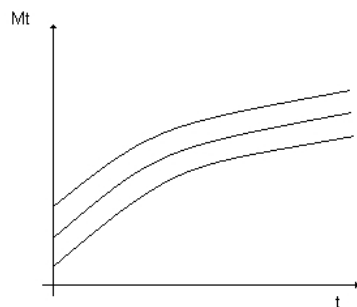
Analogicznie jak w przypadku omówionych prostych, dokładnie tak samo przedstawia się dynamika procesów, których krzywe są w czasie jednakowo oddalone od siebie. Przedstawiono je na rysunkach od 3. do 6. We wszystkich przypadkach procesy c są najbardziej dynamiczne, natomiast a najmniej.

PRZYKŁAD 3.

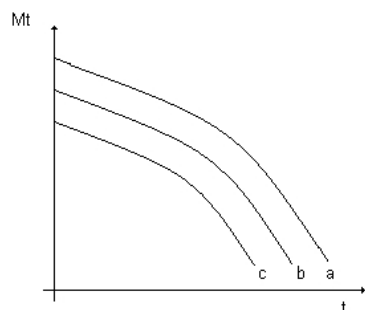
Proces a o szybkości średniej w ciągu roku od b cechuje się niższą dynamiką z powodu różnicy w drogach przebiegu. Na rys. 7. przedstawiono dwie krzywe, z których a cechuje się coraz to mniejszą szybkością średnią w kwartalnych przedziałach czasu Δt , natomiast krzywa b coraz większą średnią w tychże przedziałach.



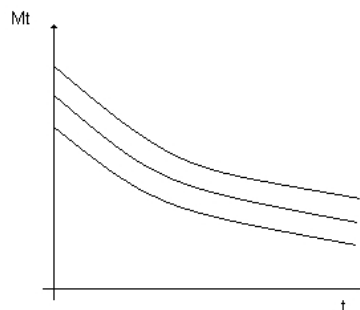
Rys. 3. Krzywe typu aw: proces c jest najbardziej dynamiczny



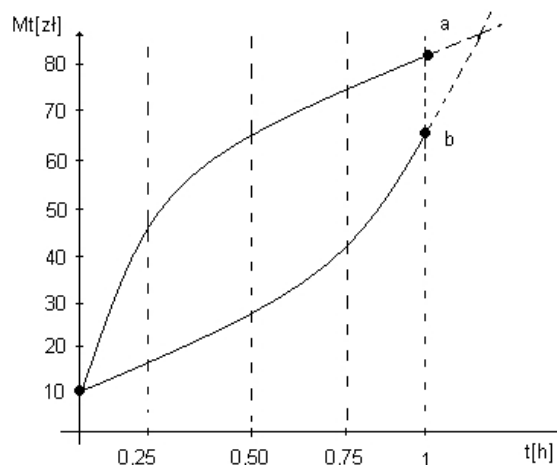
Rys. 4. Krzywe typu dw: proces c jest najbardziej dynamiczny



Rys. 5. Krzywe typu as: proces spadku c jest najbardziej dynamiczny



Rys. 6. Krzywe typu ds: proces spadku c jest najbardziej dynamiczny



Rys. 7. Krzywe a i b: proces b jest bardziej dynamiczny od a

Tabela 1. Zmienności $M_{a,t}$ i $M_{b,t}$ z rys. 7. w poszczególnych kwartałach o $\Delta t = 0,25$ h, wartości ΔM w kwartałach i szybkości średniej w poszczególnych kwartałach oraz w całym roku

t [h]	Δt [h]	Proces a			Proces b		
		$M_{a,t}$ [zł]	ΔM [zł]	\bar{V} [zł \times h $^{-1}$]	$M_{b,t}$	ΔM [zł]	\bar{V} [zł \times h $^{-1}$]
0	-	10	-	-	10	-	-
0,25	0,25	55	45	180	13	3	12
0,50	0,25	67	12	48	21	8	32
0,75	0,25	76	9	36	35	14	56
1,00	0,25	80	4	16	70	35	140
1,00 cały rok	1,00	80	70	280	70	60	240

Źródło: opracowanie własne.

Szybkości średnie w przedziale całego roku wynoszą: $\bar{V}_a = 280 [\text{zł} \times \text{h}^{-1}]$, gdy $\bar{V}_b = 240 [\text{zł} \times \text{h}^{-1}]$. Byłoby jednak błędne twierdzenie, że proces a biegł bardziej dynamicznie od b. W tabeli 1. można zauważyć, że szybkości \bar{V}_a gwałtownie malały w czasie, gdy \bar{V}_b gwałtownie rosły. Proces b był rozwojowy, gdy tymczasem a cechował się gasnącą dynamiką.

Na podanych przykładach widać, że sama szybkość średnia bądź chwilowa nie może świadczyć o dynamice biegu procesu. Dla oceny dynamiki niezbędne staje się wzięcie także pod uwagę drogi przebiegu, tj. zmian szybkości w czasie.

Niestety, rozpowszechniło się w ekonomii mniemanie, że do oceny dynamiki wystarcza np. szybkość średnia, co jest dużym błędem. Brane często pod uwagę dwa punkty w zbiorze danych, np. skokowych do obliczania \bar{V} , czyli zakładanie tam milcząco występowania zależności liniowej oraz orzekanie na tej podstawie o dynamice, jest, niestety, powszechne w ekonomii.

3. POPRAWNA OCENA DYNAMIKI BIEGU PROCESÓW

Dla oceny dynamiki niezbędne staje się uwzględnienie jej następującej i przedstawionej w pierwszym przybliżeniu definicji:

Dynamika są to zmiany szybkości na ściśle określonej drodze biegu procesu.

Pod pojęciem drogi należy rozumieć warunki biegu procesu, w tym napotymane trudności i związane z nimi mechanizmy postępowania. Z kolei mechanizmy to sposób nakładania wag wpływów w świadomości ludzkiej, podejmującej decyzję o uruchamianiu biegu procesu. Problematykę tę rozwiązuje się korzystnie, stosując metody kinetyki ekonomicznej.

Jedną z metod oceny i porównania dynamiki procesów ekonomicznych jest kumulowanie skokowych danych empirycznych J_t do szeregów M_t wg równania:

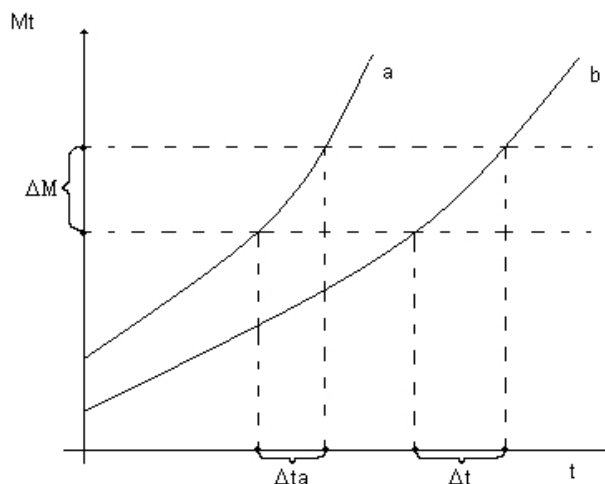
$$M_t = \sum_{t=0}^t J_t \quad \text{oraz} \quad J_t = M_t - M_{t-1} \quad (3)$$

W przypadku np. dwóch krzywych a i b otrzymuje się ich wykresy zależności $M_t = f(t)$. Aby porównać dynamikę takich procesów, trzeba przyjąć jednakowe przedziały zmian ΔM dla obydwu krzywych i stąd wyznaczać zwykle różne przedziały Δt . Przedstawiono to na rys. 8.

ΔM obejmuje wspólne przedziały zmian wartości $M_{a,t}$ i $M_{b,t}$, stąd też Δt_a i Δt_b są różne. W celu porównania dynamiki bierze się pod uwagę stosunek szybkości średnich:

$$M_b^a = \frac{\bar{V}_a}{\bar{V}_b} = \frac{\frac{\Delta M}{\Delta t_a}}{\frac{\Delta M}{\Delta t_b}} = \frac{\Delta t_b}{\Delta t_a} \quad (4)$$

gdzie $\Delta M_a = \Delta M_b$.



Rys. 8. Dobór ΔM i Δt do oceny i porównania dynamiki biegu procesów

Przykładając do krzywych dowolnie dobrane ΔM i stąd obliczając odpowiednio Δt_a i Δt_b , otrzymuje się albo te same wartości M_b^a , albo też różne.

Każdy stosunek $M_b^a = \frac{\Delta t_b}{\Delta t_a}$ mówi, ile razy proces a był szybszy średnio od b

w danym przedziale ΔM . Jeśli M_b^a dla różnych przedziałów ΔM są sobie równe, wówczas można przyjąć, że procesy a i b cechowały się takimi samymi drogami przebiegu i takimi samymi mechanizmami, a dynamiczniejszy jest ten proces, którego Δt_a lub Δt_b były krótsze. Natomiast w przypadkach różnych wartości M_b^a przy zmianach ΔM pojawia się wniosek, że procesy a i b biegły po różnych drogach, tzn. że cechowały się różnymi mechanizmami, a dynamiczniejszy był ten, którego Δt skracało się coraz bardziej bądź wydłużało się w coraz mniejszym stopniu.

4. WNIOSKI

Analiza dotychczasowych rozważań pozwala na wyciągnięcie następujących wniosków:

- 1) Niezbędne staje się badanie dynamiki biegu procesów w celu właściwej oceny i porównania sprawności ekonomicznej podmiotów. W działaniu tym musi być uwzględniona definicja dynamiki. Dotychczasowe pojęcia dynamiki są nieprzydatne.
- 2) Konieczne staje się w praktyce wprowadzenie proponowanych metod porównywania dynamiki biegu procesów, z wykorzystaniem wiedzy o afinicznej przekształcalności krzywych. Potrzebne jest w związku z tym transformowanie skokowych szeregów czasowych J_t do uznanych za quasi-ciągłe szeregów M_t .

- 3) Dotychczasowe metody oceny i porównywania dynamiki na podstawie obliczanych szybkości średnich są niewłaściwe. Nie można także porównywać dynamiki w jednakowych przedziałach czasu Δt , w jednakowych przedziałach wartości ΔM przy różnych Δt . Niezbędne staje się porównywanie dynamiki w znormalizowanej skali procentowej: $P_t = \frac{M_t \times 100}{M_0}$, gdzie $P_0 = 100\%$. Wartość P_0 można też uznać jako równą 100 zł, 100 osób itp.
- 4) Zmienność wartości miar M_t , otrzymywanych jak dotąd tylko w jednorocznych przedziałach czasu, jest falowa. Zmienność tę ujawnia w sposób oczywisty pozyskiwanie danych empirycznych J_t i M_t w skracanych okresach Δt , np. półrocznych, kwartalnych, miesięcznych itd. W przypadkach sezonowych efektów turystycznych wskazane staje się pozyskiwanie danych empirycznych, nawet w przedziałach miesięcznych. Falową zmienność odkryto we własnym zakresie w ostatniej fazie przygotowania niniejszej pracy. Problematyka ta wymaga rozpoczęcia szerszych badań od nowa, z zastosowaniem przedstawionych metod ilościowych.

LITERATURA

Kotliński W., Makarska A., Stokłosa K., *Ocena dynamiki zmian procesów rozwojowych Jarosławia w latach 1994-1998*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2001.

COMMENTS ON THE DEFINITION OF THE CONCEPT OF DYNAMICS

Summary

The article presents some critical comments on the interpretation of the concept of dynamics in literature. The author presents his own definition, supported by examples.

Złożono w redakcji w grudniu 2009 r.