

# PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

# RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 449

**Ekonomia**



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
Wrocław 2016

Redakcja wydawnicza: Joanna Świrska-Korlub, Jadwiga Marcinek

Redakcja techniczna i korekta: Barbara Łopusiewicz

Łamanie: Beata Mazur

Projekt okładki: Beata Dębska

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania  
znajdują się na stronach internetowych

[www.pracnaukowe.ue.wroc.pl](http://www.pracnaukowe.ue.wroc.pl)

[www.wydawnictwo.ue.wroc.pl](http://www.wydawnictwo.ue.wroc.pl)

Publikacja udostępniona na licencji Creative Commons

Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 3.0 Polska  
(CC BY-NC-ND 3.0 PL)



© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu  
Wrocław 2016

**ISSN 1899-3192**

**e-ISSN 2392-0041**

**ISBN 978-83-7695-616-9**

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Zamówienia na opublikowane prace należy składać na adres:

Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław

tel./fax 71 36 80 602; e-mail: [econbook@ue.wroc.pl](mailto:econbook@ue.wroc.pl)

[www.ksiegarnia.ue.wroc.pl](http://www.ksiegarnia.ue.wroc.pl)

Druk i oprawa: TOTEM

## Spis treści

<b>Wstęp</b> .....	11
<b>Piotr Adamczewski:</b> Organizacje inteligentne w rozwoju społeczeństwa wiedzy / Intelligent organizations in the development of knowledge society .....	13
<b>Maciej Banasik:</b> Siła demokracji a władza finansjery na przykładzie kryzysu w Grecji / The strength of democracy vs. the power of high finance on the example of the crisis in Greece .....	23
<b>Paweł Białynicki-Birula, Łukasz Mamica:</b> Uwarunkowania i efekty polityki przemysłowej w świetle neoweberowskiej koncepcji państwa / Determinants and effects of industrial policy in the context of the neoweberian state model .....	40
<b>Jan Borowiec:</b> Integracja handlowa jako determinanta synchronizacji cykli koniunkturalnych w strefie euro / Trade integration as a determinant of business cycles synchronization in the Euro Area .....	52
<b>Malgorzata Bułkowska:</b> Potencjalny wpływ bilateralnych umów handlowych na wzrost gospodarczy UE – przewidywane skutki dla polskiego sektora rolno-spożywczego / Potential impact of the bilateral trade agreements on the economic growth in the EU – expected consequences for the Polish agri-food sector .....	61
<b>Sławomir Czetwertyński:</b> Produkcja partnerska a nieformalny obrót cyfrowymi dobrami informacyjnymi / Peer production vs. informal distribution of digital information goods .....	72
<b>Ireneusz Dąbrowski:</b> Mechanizmy sprzężeń zwrotnych i ujęcie cybernetyczne w ekonomii / Feedbacks and cybernetic coverage in economics .....	86
<b>Tomasz Dębowski:</b> Polityka regionalna Unii Europejskiej w Polsce – terażniejszość i przyszłość / Regional policy of the European Union in Poland – present and future .....	96
<b>Wirginia Doryń:</b> Innowacyjność sektora niskiej techniki w krajach Unii Europejskiej – analiza porównawcza / Innovation of the low technology sector in the European Union – a comparative analysis .....	109
<b>Karolina Dreła:</b> Prekariat – kierunki zmian i wpływ na rynek pracy / Precariat – directions of changes and impact on the labour market .....	118
<b>Monika Fabińska:</b> Droga kobiet do sukcesu biznesowego w dobie polityki równych szans / Women’s road to business success in the era of equal opportunities policy .....	130

<b>Maria Fic, Daniel Fic, Edyta Ropuszyńska-Surma:</b> Społeczno-ekonomiczne ograniczenia rozwoju gospodarczego Polski w kontekście pułapki średniego dochodu / Socio-economic constraints of the Polish economic growth in context of the middle-income trap .....	142
<b>Paweł Głodek:</b> Proces komercjalizacji wiedzy a struktury uczelni wyższej – ujęcie modelowe / Process of knowledge commercialization and university organisational units – model approach.....	155
<b>Aleksandra Grabowska-Powaga:</b> Uwarunkowania kształtowania kapitału społecznego – odniesienia do Polski / Factors that influence social capital – references to Poland.....	169
<b>Alina Grynia:</b> Poziom oraz struktura finansowania działalności badawczo-rozwojowej na Litwie na tle pozostałych krajów UE / Level and structure of investment in research and development in Lithuania in comparison with other countries .....	177
<b>Mariusz Hamulczuk, Jakub Kraciuk:</b> Procesy globalizacji a wzrost gospodarczy w krajach europejskich / Globalisation processes vs. economic growth in the European countries .....	191
<b>Anna Horodecka, Liudmyła Vozna:</b> The vulnerability of the labor market as the effect of the human motivation to work / Wrażliwość rynku pracy jako skutek motywacji człowieka do pracy .....	207
<b>Agata Jakubowska:</b> Instytucjonalne podłoże relacji podmiotów funkcjonujących na rynku / Institutional background of relations between entities on the market .....	216
<b>Ewa Jaska:</b> Uwarunkowania makroekonomiczne rozwoju rynku reklamy medialnej w Polsce / Macroeconomic conditions for the development of media advertising market in Poland .....	224
<b>Michał Jurek:</b> Społeczna odpowiedzialność biznesu – ewolucja koncepcji i jej znaczenia / Corporate social responsibility – evolution of the concept and its importance.....	234
<b>Renata Karkowska, Igor Kravchuk:</b> Struktura inwestorów na GPW w Warszawie w kontekście zmian makroekonomicznych i rynkowych / Structure of investors in the Warsaw Stock Exchange in the context of macroeconomic and market changes.....	246
<b>Grażyna Karmowska:</b> Analiza i ocena poziomu ekoinnowacji w nowych krajach członkowskich Unii Europejskiej / Analysis and assessment of the level of eco-innovation in the new member countries of the European Union .....	257
<b>Dariusz Kielczewski:</b> Racjonalność człowieka gospodarującego w ujęciu koncepcji <i>homo sustinens</i> / Rationality of managing man in the concept of <i>homo sustinens</i> .....	269

<b>Krystyna Kietlińska:</b> Rola powiatowych urzędów pracy w przeciwdziałaniu bezrobociu w Polsce / The role of district labour offices of work in counter-acting unemployment in Poland .....	277
<b>Aneta Kisiel:</b> Kształtowanie kapitału ludzkiego – wybrane problemy / Human capital shaping – selected issues .....	289
<b>Dariusz Klimek:</b> Funkcja ekonomiczna imigracji na polskim rynku pracy / The economic function of immigration on the Polish labor market .....	300
<b>Paweł Kocoń:</b> Zarządzanie informacją – utajnianiem i ujawnianiem – jako funkcja zarządzania publicznego / Managing the information – encryption and disclosure – as public management functions .....	310
<b>Anna Kozłowska, Agnieszka Szczepowska-Flis:</b> Weryfikacja hipotezy schumpeterowskiej w kontekście rodzajowej struktury wdrażanych innowacji / Verification of Schumpeterian hypothesis in the context of generic structure of innovations .....	319
<b>Anna Kozłowska, Agnieszka Szczepowska-Flis:</b> Wpływ wybranych warunków działalności gospodarczej na aktywność innowacyjną przedsiębiorstw / Influence of chosen conditions of economic activity on innovation activity of enterprises .....	329
<b>Joanna Kudelko:</b> Nowy paradygmat rozwoju w realizacji polityki spójności / New paradigm of development in the implementation of cohesion policy .....	340
<b>Wojciech Leoński:</b> Rola państwa i instytucji rządowych w promowaniu koncepcji społecznej odpowiedzialności biznesu w Polsce / The role of the state and government agencies in promoting the concept of corporate social responsibility in Poland .....	350
<b>Renata Lisowska:</b> Kształtowanie przewagi konkurencyjnej małych i średnich przedsiębiorstw poprzez wykorzystanie wzornictwa przemysłowego – doświadczenia województwa wielkopolskiego / Shaping the competitive advantage of small and medium-sized enterprises through the use of industrial design – experience of the Wielkopolskie Voivodeship .....	358
<b>Irena Łącka:</b> Wkład uczelni i instytutów badawczych w ochronę własności przemysłowej w Polsce w latach 2009-2014 / Input of universities and research institutes on the protection of industrial property in Poland between 2009 and 2014 .....	368
<b>Agnieszka Malkowska:</b> Eksport województwa zachodniopomorskiego – charakterystyka i znaczenie dla regionu / Exports in Zachodniopomorskie Voivodeship – profile and significance for the region .....	381
<b>Natalia Mańkowska:</b> Usługi e-administracji a konkurencyjność międzynarodowa w wymiarze instytucjonalnym / E-government services and institutional competitiveness .....	392
<b>Grażyna Michalczuk, Julita Fiedorczyk:</b> Kapitał intelektualny kraju (NIC) – konceptualizacja podejść / National intellectual capital (NIC) – the conceptualization of approach .....	402

<b>Michał Michorowski, Artur Pollok, Bogumiła Szopa:</b> Przeobrażenia w sferze dochodów gospodarstw domowych w Polsce według grup społeczno-ekonomicznych w latach 1993-2014 / Transformations in household incomes in Poland by socioeconomic groups in 1993-2014 .....	412
<b>Dorota Milek:</b> Przestrzenne zróżnicowanie innowacyjności polskich regionów / Spatial diversity of Polish regions innovativeness .....	424
<b>Bogumiła Mucha-Leszko:</b> Przyczyny słabego ożywienia koniunktury gospodarczej w strefie euro w świetle hipotezy o nowej sekularnej stagnacji / Causes of the Eurozone's slow economic recovery in the light of new secular stagnation hypothesis .....	436
<b>Rafał Nagaj:</b> Działania zbiorowe i na rzecz innych – analiza porównawcza polskich, litewskich i hiszpańskich studentów / Collective actions and helping others – comparative analysis of Polish, Lithuanian and Spanish student) .....	450
<b>Paulina Nowak:</b> Regionalne zróżnicowania poziomu nasycenia w ośrodki innowacji i przedsiębiorczości / Regional variation in the level of saturation in the centers of innovation and entrepreneurship .....	462
<b>Robert Pietrzykowski:</b> Rozwój gospodarczy państw Europy Środkowej i Wschodniej jako członków Unii Europejskiej / Economic development of countries of Central and Eastern Europe as members of the European Union .....	476
<b>Elżbieta Pohulak-Żołędowska, Arkadiusz Żabiński:</b> Wykorzystanie idei otwartych innowacji we współczesnych gospodarkach / Open innovation concept in contemporary economies .....	487
<b>Gabriela Przesławska:</b> Otoczenie instytucjonalne jako czynnik międzynarodowej konkurencyjności kraju oraz inkluzywnego wzrostu / Institutional environment as a factor of country's international competitiveness and inclusive growth.....	498
<b>Malgorzata Raczkowska:</b> Jakość życia w krajach Unii Europejskiej / Quality of life in the European Union .....	511
<b>Anna Rutkowska-Gurak:</b> Refleksje nad metodologią nauk ekonomicznych / Reflections on the methodology of economic sciences .....	522
<b>Stanisław Swadźba:</b> Wzrost gospodarczy krajów Azji Południowo-Wschodniej i Unii Europejskiej. Analiza porównawcza / The economic growth of South-East Asia and the European Union. Comparative analysis .....	536
<b>Anna Sworowska:</b> Współpraca patentowa nauki i biznesu na przykładzie województwa podkarpackiego – analiza sieci / Network analysis of patent cooperation between science and business – the case of Subcarpathian region .....	547
<b>Monika Szafrąńska, Renata Matysik-Pejas:</b> Społeczna odpowiedzialność banków komercyjnych w Polsce wobec środowiska naturalnego / Corpo-	

rate social responsibility of commercial banks in Poland towards the natural environment.....	559
<b>Piotr Szkudlarek:</b> Płeć studentów a ich aktywność społeczna w świetle badań nad kapitałem społecznym / Sex of students and their social activity in the light of research into the social capital .....	573
<b>Agnieszka Szulc:</b> Instytucje formalne i nieformalne na rynku pracy w Polsce / Formal and informal institutions on the labour market in Poland .....	584
<b>Andrzej Szuwarzyński:</b> Porównanie efektywności działalności badawczo-rozwojowej w krajach OECD / Comparison of efficiency of research and development in OECD countries .....	595
<b>Magdalena Szyszko:</b> Oczekiwania bliskie racjonalnym? Współczesne koncepcje kształtowania oczekiwań uczestników rynku / Bounded rationality of expectations? Modern hypotheses of expectations formation of market participants.....	606
<b>Ewa Ślęzak:</b> Migracje Polaków po 2004 roku a gospodarstwa domowe – implikacje teoretyczne i praktyczne / Migrations of the Polish after 2004 vs. the households – theoretical and practical implications .....	616
<b>Mirosława Tereszczuk:</b> Instrumenty polityki handlowej Unii Europejskiej a polski handel zagraniczny produktami rolno-spożywczymi / Trade policy instruments of the European Union versus the Polish foreign trade in agricultural products .....	627
<b>Agnieszka Tomczak:</b> Polityka monetarna i fiskalna w warunkach wysokiego zadłużenia / Monetary and fiscal policy in the conditions of considerable indebtedness.....	639
<b>Katarzyna Twarowska:</b> Efekty międzynarodowej koordynacji polityki walutowej w latach 1978-2015 / Effects of international monetary policy coordination in the period 1978-2015.....	652
<b>Zuzanna Urbanowicz:</b> Simulation analysis of the degree of inadequacy in the single monetary policy for the EU economy outside the euro zone / Symulacyjna analiza stopnia nieadekwatności jednolitej polityki pieniężnej dla unijnej gospodarki spoza strefy euro .....	665
<b>Grażyna Węgrzyn:</b> Absolwenci na europejskim rynku pracy – analiza porównawcza / University graduates at European labour market – comparative analysis .....	675
<b>Danuta Witczak-Roszkowska:</b> Kapitał społeczny polskich regionów / Social capital of Polish regions.....	686
<b>Katarzyna Włodarczyk:</b> Serwicyzacja konsumpcji w polskich gospodarstwach domowych / Servicization of consumption in Polish households.....	699
<b>Renata Wojciechowska:</b> Between economic triumphalism and anti-economism / Między tryumfalizmem ekonomicznym a antyeconomizmem .....	709

---

<b>Malgorzata Wosiek:</b> Migracje międzynarodowe w procesach dostosowawczych na rynkach pracy krajów UE w czasie kryzysu / International migration in the labour market adjustment processes in the EU countries during the crisis .....	718
<b>Urszula Zagóra-Jonszta:</b> Dwugłos klasyków francuskich na temat podatków – Bastiat i Sismondi / Two voices of French classics about taxes – Bastiat and Sismondi .....	730
<b>Malgorzata Zielenkiewicz:</b> Konkurencyjność krajów UE w świetle globalnego kryzysu finansowego / Competitiveness of the EU countries in the context of the global financial crisis .....	740



## Wstęp

Z wielką przyjemnością oddajemy do Państwa rąk publikację pt. „Ekonomia”, wydaną w ramach Prac Naukowych Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Opracowanie składa się z 65 artykułów, w których autorzy prezentują wyniki badań w czterech obszarach problemowych analizowanych na poziomie mikro- i makroekonomicznym.

Pierwszy obszar przedstawia rozważania dotyczące rynku pracy i instytucji rynku pracy, a także roli kapitału ludzkiego w gospodarce. Znalazły się tutaj wyniki badań na temat np.: roli urzędów pracy w przeciwdziałaniu bezrobociu, wpływu instytucji formalnych i nieformalnych na rynek pracy, zjawiska prekariatu, sytuacji kobiet na rynku pracy w dobie polityki równych szans czy pozycji absolwentów na europejskim rynku pracy. Drugi obszar dotyczy problemów makroekonomicznych współczesnych gospodarek, często ukazywanych w kontekście analizy sytuacji Polski na tle innych krajów unijnych. W tej grupie artykułów zaprezentowano wyniki analiz dotyczących m.in.: interwencjonizmu monetarnego i fiskalnego w warunkach wysokiego zadłużenia, polityki monetarnej i fiskalnej w krajach unijnych, ograniczeń wzrostu i rozwoju gospodarczego, innowacyjności i przedsiębiorczości, działalności badawczo-rozwojowej oraz roli kapitału intelektualnego kraju. Trzeci obszar tematyczny prezentowanej publikacji stanowią aspekty mikroekonomiczne, omawiając je np. dokonano analizy relacji podmiotów funkcjonujących na rynku, poddano ocenie przeobrażenia w sferze dochodów gospodarstw domowych czy opisano wpływ migracji na gospodarstwa domowe w Polsce. Czwarty obszar obejmuje zaś opracowania dotyczące fundamentów ekonomii, m.in. racjonalności człowieka w ujęciu *homo sustinens*, nowych paradygmatów rozwoju, refleksji nad metodologią nauk ekonomicznych, koncepcji kształtowania oczekiwań uczestników rynku czy analiz poglądów klasyków francuskich na temat podatków.

Książka przeznaczona jest dla pracowników naukowych szkół wyższych, specjalistów w praktyce zajmujących się problematyką ekonomiczną, studentów studiów ekonomicznych oraz słuchaczy studiów podyplomowych i doktoranckich.

Artykuły składające się na niniejszą książkę były recenzowane przez samodzielnych pracowników nauki, w większości kierowników katedr ekonomii. Chcielibyśmy serdecznie podziękować za wnikliwe i rzetelne recenzje, często inspirujące do dalszych badań. Oddając powyższą publikację do rąk naszych Czytelników, wyrażamy jednocześnie nadzieję, że ze względu na jej wszechstronny charakter spotka się ona z zainteresowaniem i przyczyni do rozpoczęcia inspirujących dyskusji.

*Jerzy Sokołowski*

---

## Ireneusz Dąbrowski

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie  
e-mail: ireneusz.dabrowski@sgh.waw.pl

---

# MECHANIZMY SPRZEŻEŃ ZWROTNYCH I UJĘCIE CYBERNETYCZNE W EKONOMII

---

## FEEDBACKS AND CYBERNETIC COVERAGE IN ECONOMICS

---

DOI: 10.15611/pn.2016.449.07

JEL Classification: P00, D50, O10

**Streszczenie:** Koncepcja równowagi ogólnej stworzona przez Walrasa obejmuje system wzajemnych zależności pomiędzy rynkami, w którym są one zrównoważone wewnętrznie i jednocześnie równoważą się między sobą. Ekonomia wywodząca się z tej tradycji poszukuje rozwiązań optymalnych i stabilnych (równowagowych) w sensie statycznym lub dynamicznym. Warunkiem stabilności jest, aby sprzężenia zwrotne wywołane przez szoki (wstrząsy), zarówno o charakterze endogenicznym, jak i egzogenicznym, miały charakter negatywny. Istnieją alternatywne podejścia do próby wyjaśniania szoków i zjawisk ekonomicznych: ewolucyjne i cybernetyczne. Zwolennikiem tych drugich był Lange; ujęcie cybernetyczne jest interesującą alternatywą dla ekonomii równowagowej. W niniejszym artykule spróbujemy zastanowić się nad potencjalnymi konsekwencjami wprowadzenia pozytywnych sprzężeń zwrotnych do systemu ekonomicznego.

**Słowa kluczowe:** sprzężenia zwrotne, nierównowaga, cybernetyka.

**Summary:** The idea of general equilibrium created by Walras includes a system of interdependence between the markets in internal and external equilibrium. Economics originated in this tradition is seeking the optimal and stable solution (equilibrium) in the static or dynamic sense. The condition for stability is that the feedbacks induced by both endogenous and exogenous shocks have a negative character. There are alternative approaches (evolutionary and cybernetic) to explain the shocks and economic phenomena. Lange was enthusiast of the latter. Cybernetic approach is an interesting alternative for equilibrium economics. In this article we will try to explain the potential consequences of the introduction of positive feedbacks to the economic system.

**Keywords:** feedbacks, imbalance, cybernetics.

## 1. Wstęp

Koncepcja równowagi ogólnej stworzona przez Walrasa obejmuje system wzajemnych zależności pomiędzy rynkami, w którym są one zrównoważone wewnętrznie i jednocześnie równoważą się między sobą. Przedstawia więc ona ogólny system zależności między wszystkimi wielkościami rynkowymi w jednym układzie równań cząstkowych. Ekonomia wywodząca się z tej tradycji poszukuje rozwiązań optymalnych i stabilnych (równowagowych) w sensie statycznym lub dynamicznym. Zmiany mogą generować w takim systemie sprzężenia zwrotne, które mogą zostać stłumione przez system lub wybuchnąć w niekontrolowany przez system sposób. Warunkiem stabilności jest więc, aby sprzężenia zwrotne wywołane przez szoki (wstrząsy), zarówno o charakterze endogenicznym, jak i egzogenicznym, miały charakter negatywny (*negative feedback*).

Takie obszary stabilności występują raczej w ograniczonym zakresie i są bardziej wyjątkiem niż regułą. Istnieją alternatywne podejścia do próby wyjaśniania szoków i zjawisk ekonomicznych: ewolucyjne i cybernetyczne [Kwaśnicki 2001]. Zwolennikiem tych drugich był Lange; ujęcie cybernetyczne jest interesującą alternatywą dla ekonomii równowagowej. W niniejszym artykule spróbujemy zastanowić się nad potencjalnymi konsekwencjami wprowadzenia pozytywnych sprzężeń zwrotnych do systemu ekonomicznego.

## 2. Sprzężenia zwrotne w systemie ekonomicznym

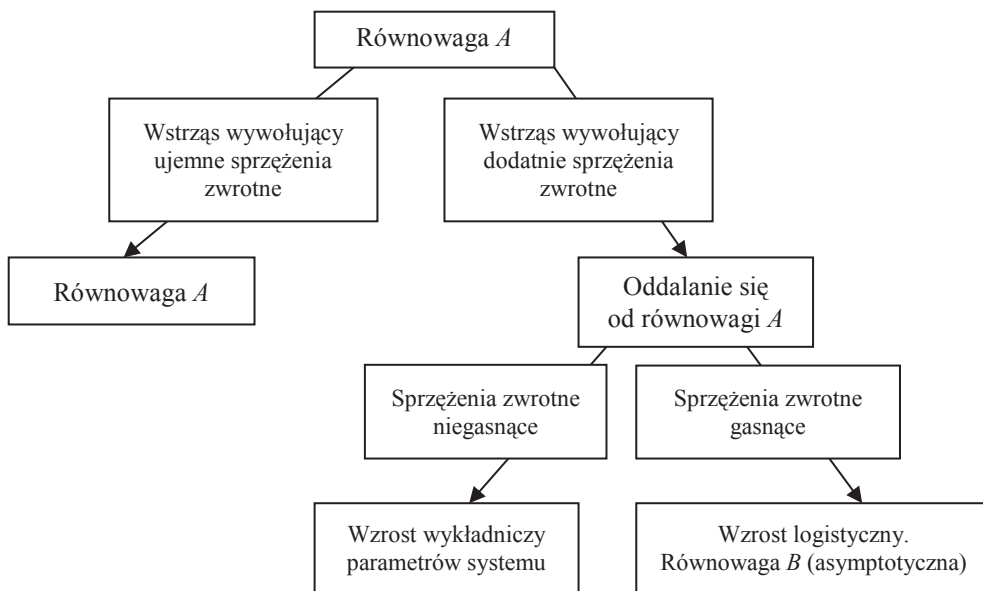
Sprzężenia zwrotne (*feedbacks*) są mechanizmem bezpośredniego albo pośredniego wpływu zmian na wyjściach danego systemu (przyczyna) na stan jego wejść (skutek) [Ashby 1967, Aström 2010, Buckley 1972, Smuts 1927, Dąbrowski 2009]. Systemy takie otrzymują informacje o efektach własnych działań (akcje) i dostosowują do nich kolejne działania (reakcje). Jeżeli w modelach ekonomicznych opisanych przez np. układ równań różniczkowych żadne z tych równań nie będzie generowało pozytywnych sprzężeń zwrotnych, to skutkiem szoku jest natychmiastowy powrót do stanu pierwotnej równowagi. Szoki jednak często mogą wywoływać (i wywołują) dodatnie sprzężenia zwrotne. Jaki więc jest charakter dodatnich sprzężeń zwrotnych: rosnący, stały czy malejący i ostatecznie czy i jaki będzie nowy punkt równowagi systemu ekonomicznego?

Takimi zjawiskami, mającymi charakter pozytywnych sprzężeń zwrotnych w systemie ekonomicznym, mogą być:

- kształtowanie oczekiwań i kapitału społecznego (równowaga Nasha a Pareto),
- podażowe efekty skali (klasyczna ekonomia skali),
- popytowe efekty skali (efekty sieciowe).

Systemy ekonomiczne są strukturami bardzo silnie współzależnymi – o ściśle powiązanych elementach: kapitału ludzkiego, kapitału rzeczowego, kapitału społecznego (oczekiwań) i instytucji. W układach takich szoki (egzogeniczne) oraz

ewolucja instytucji i oczekiwań (endogeniczna) mogą prowadzić do procesów gwałtownego wzrostu elementów z sobą powiązanych. Ta niekontrolowana dynamika nie może jednak trwać wiecznie. Po pierwsze, niektóre elementy systemu mogą nie nadążyć za swoją dynamiką; po drugie, system musiałby nadążyć z równie gwałtowną produkcją energii.



**Rys. 1.** Potencjalne skutki pojawienia się sprzężeń zwrotnych w systemie ekonomicznym

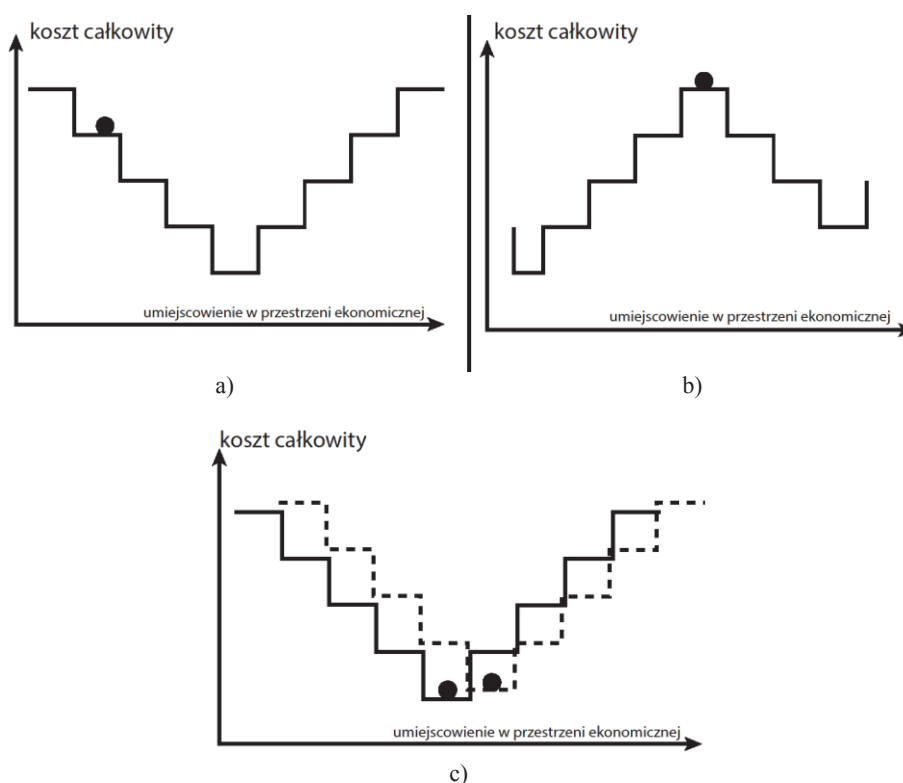
Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 1 pokazuje potencjalne skutki pojawienia się sprzężeń zwrotnych w systemie ekonomicznym wywołanych szokiem. Początkowa równowaga  $A$  zostaje zakłócona i możliwe są trzy stany:

- Wstrząs wywołujący ujemne sprzężenia zwrotne – doprowadzi do powrotu systemu do poprzedniego stanu równowagi  $A$ .
- Wstrząs wywołujący dodatnie sprzężenia zwrotne gasnące – doprowadzi do asymptotycznego dążenia do nowego stanu równowagi  $B$ .
- Wstrząs wywołujący dodatnie sprzężenia zwrotne niegasnące – doprowadzi do stałej dynamiki systemu.

Rysunek 2 przedstawia podobne stanowisko prezentowane w pracach Arthura [1990] i Kline’a [2001]. Proponują oni skupienie się na badaniach zależności od ścieżki (*path-dependence*) w ujęciu wielopunktowej równowagi lub braku równowagi. Kline pisze: „Wielu ekonomistów neoklasycznych zakłada wprost lub w sposób ukryty malejące korzyści skali w procesie produkcji oraz wiele innych warun-

ków »regularności« w celu zagwarantowania wystąpienia jedynej równowagi. Większość typowych polityk ochrony środowiska opiera się wprost na tego rodzaju charakterystykach. Jeżeli jednak dodatkowo sprzężenia zwrotne są obecne, to tego rodzaju założenia nie mogą być podtrzymane. Mogą się pojawić stany równowagi wielopunktowej lub braku równowagi. Wyjście ze świata jednej równowagi tworzy zarówno trudności, jak i szanse dla polityków; zmieniają się zasadniczo wszystkie reguły gry» [Kline 2001, s. 98].



**Rys. 2.** Koncepcja równowagi: ujęcie neoklasyczne (rys. a), ujęcie zależność od ścieżki (*path-dependent*, rys. b), wpływ polityki – pojedyncza równowaga (*policy-impact – single equilibrium case*, rys. c)

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kline 2001, s. 99-100].

S. Bowles i H. Ginitis [2000] wskazują także na tzw. ogólnie rosnące korzyści. Ich zdaniem, ekonomiczne i inne społeczne interakcje często prowadzą do zachowań, które Myrdal określił jako „skumulowaną przyczynowość” (*cumulative causation*) lub po prostu dodatnie sprzężenia zwrotne. Te dodatnie sprzężenia zwrotne zawierają w sobie korzyści skali w produkcji, ale określenie to stosuje się o wiele szerzej, do każdej sytuacji, w której zysk z podjęcia działania rośnie wraz ze wzro-

stem liczby podmiotów, które podjęły podobne działania<sup>1</sup>. Aby odróżnić tę dużą grupę przypadków dodatnich sprzężeń zwrotnych od podgrupy opartej na rosnących korzyściach skali produkcji, autorzy używają terminu „ogólnie rosnące korzyści” zamiast rosnące przychody względem skali. Instytucjonalne efekty synergii mogą tworzyć „ogólnie rosnące korzyści”. Badanie stanów równowagowych jest ważne i ciekawe, lecz nie powinno się skupiać na warunkach istnienia i jedności, a raczej na przyczynach nierównowagi czy wielopunktowości równowag. Istotne są efekty reakcji systemu ekonomicznego na zmiany. Centralnym zagadnieniem musi się stać analiza skupiona na pojawieniu się zjawisk (wstrząsów) zakłócających dotychczasową równowagę. Mogą one być pochodzenia wewnętrznego (endogenicznego) lub zewnętrznego (egzogonicznego).

### 3. Ujęcie cybernetyczne

Lange starał się otrzymać ściśle, matematyczne prawa ruchu, prawa rozwoju układu oraz matematyczną teorię autoregulacji i samosterowania układów. W swoich pracach zaprezentował bardzo istotny, cybernetyczny<sup>2</sup> opis systemu ekonomicznego [Lange 1977, 1965b]. Badał układy (zwane całościami), których poszczególne elementy powiązane są łańcuchami zależności przyczynowo-skutkowych. Układy takie mają właściwości odrębne od właściwości elementów, z których się składają, odznaczają się także własną prawidłowością działania, która nie da się wyprowadzić z samych tylko praw działania ich elementów (emergencja).

System występuje jako zbiór sprzężonych elementów działających. Każdy element takiego systemu albo jest sprzężony z co najmniej jednym innym elementem systemu, albo co najmniej jeden inny element systemu jest sprzężony z danym elementem. „W układzie nie ma więc elementów izolowanych, tj. takich, że ani nie są one sprzężone z żadnym elementem, ani żaden inny element nie jest z nimi sprzężony. Sieć sprzężeń między elementami układu nazywamy strukturą układu” [Lange 1977, s. 36]. Układ powstały drogą sprzężenia elementów dwóch lub więcej układów nazywamy układem wyższego rzędu, a układy wchodzące w sprzężenia układami niższego rzędu.

---

<sup>1</sup> Jako bardziej ogólny przykład można podać fakt, że zysk z korzystania z portalu społecznościowego zależy od liczby osób, które są już uczestnikami tego portalu – użyteczność z wejścia do kolektywnej gry zależy od liczby jej uczestników.

<sup>2</sup> Cybernetyka jest nauką o systemach sterowania oraz związanym z tym przetwarzaniu i przekazywaniu informacji. Analizuje (odnajduje) analogie (homologie) między zasadami działania organizmów żywych, układów społecznych (społeczności) i maszyn (holizm). Poszukuje ogólnych praw wspólnych dla różnych nauk i umożliwia przenoszenie tych praw z jednej dziedziny na drugą. Jest więc nauką interdyscyplinarną, znajdującą wiele zastosowań praktycznych. Uznaje się ją często za jeden z nurtów w tzw. badaniach systemowych [Lange 1942, 1965b; Lange, Banasiński 1970; Mirowski 2002, Mynarski 1973, Przelaskowski 1971]. Cybernetyka ekonomiczna jest częścią cybernetyki stosowanej, która zajmuje się praktycznymi zastosowaniami ogólnych praw cybernetyki teoretycznej.

W systemie takim istnieje „prawo ruchu”, które jest specyficznym sposobem działania systemu, polegającym na przekształcaniu stanów wejść i wyjść elementów systemu. Ten sposób funkcjonowania jest właściwością działania systemu jako całości, zależy bowiem nie tylko od sposobów działania poszczególnych elementów, ale także od struktury systemu, czyli od sieci sprzężeń między elementami. Te same elementy, z tymi samymi sposobami działania, lecz sprzężone w sposób odmienny, tworzą inny system, który ma inny sposób działania. Odmienność struktury powoduje więc odmienną sposobu działania systemu. „Wprowadźmy teraz wyraźne założenie, że działanie elementów układu przebiega w określony sposób w czasie. Między zmianą stanu poszczególnych wejść elementu a zmianą stanu poszczególnych jego wyjść upływa pewien czas. Czas ten nazwiemy czasem reakcji” [Lange 1977, s. 50].

Jeżeli taki system jest w stanie równowagi, to stany wejść i wyjść elementów systemu są niezmiennie w czasie. Przy innych stanach wejść i wyjść system nie jest w stanie równowagi, stan jego zmienia się z upływem czasu. Jeżeli jednak zmiany te zmierzają do stanu równowagi, to system jest stabilny. System stabilny, nawet jeśli na początku nie znajduje się w stanie równowagi, zmierza do równowagi z biegiem czasu.

Zbiór wartości początkowych systemu, przy których warunek stabilności jest spełniony, stanowi obszar stabilności systemu. System może być stabilny w jednym obszarze wartości początkowych jego stanów, a może nie być stabilny w innym obszarze wartości początkowych. Kluczem stabilności jest istnienie sprzężeń zwrotnych.

W przypadku gdy system nie ma sprzężeń zwrotnych, stan układu poza stanem równowagi jest nieokreślony. System raz wytracony ze stanu równowagi może przybierać dowolne stany. Taki system jest obojętny: „Układ jest niejako «martwy»; wytracony z równowagi, pozostaje w dowolnym stanie, w którym się znajduje. [...] Istnienie przynajmniej jednego sprzężenia zwrotnego jest więc warunkiem koniecznym stabilności układu. Nie jest to jednak warunek dostateczny. Aby układ był stabilny, sprzężenia zwrotne muszą mieć określone właściwości” [Lange 1977, s. 76]. Takie sprzężenia zwrotne spełniające określone warunki noszą miano sprzężeń zwrotnych kompensacyjnych.

#### 4. Nierównowaga i rozwój

Lange analizuje wpływ zaburzeń na system w ogólnym przypadku, gdy system zawiera  $N$  elementów. Działanie na system w czasie jest jednorazowe. System może wtedy powrócić do równowagi, oddalać się od punktu równowagi lub oscylować.

System stabilny musi mieć przynajmniej jedno sprzężenie zwrotne oraz sprzężenia zwrotne układu stabilnego muszą być sprzężeniami kompensacyjnymi. Kompensacyjne sprzężenia zwrotne istniejące w systemie stabilnym to regulatory systemu (stabilizatory systemu). System *quasi*-stabilny zostaje w każdym stanie początkowym, w jakim się znalazł, albo oscyluje dookoła tego stanu ze stałą amplitudą.

System niestabilny wytracony ze stanu równowagi coraz bardziej i bez końca oddala się od tego stanu. Niestabilność systemu jest związana z istnieniem sprzężeń zwrotnych o określonych właściwościach (przy braku sprzężeń zwrotnych system



jest obojętny). Sprzężenia zwrotne powodujące niestabilność systemu to sprzężenia zwrotne kumulujące (kumulatory układu). Proces rozwoju systemu niestabilnego wytraconego jest więc procesem kumulacyjnym.

Lange określa proces zmierzania systemu stabilnego do stanu równowagi jako szczególny przypadek kategorii procesów rozwoju systemu – procesów ergodycznych. Przebieg procesów ergodycznych z biegiem czasu staje się niezależny od początkowego stanu systemu. W układzie stabilnym rozwój zmierza do określonego stanu niezależnego od początkowego stanu systemu, mianowicie do stanu równowagi.

Warunkiem koniecznym ergodyczności rozwoju systemu jest istnienie co najmniej jednego sprzężenia zwrotnego. Warunkiem dostatecznym jest, aby te sprzężenia zwrotne miały charakter kompensacyjny (podobnie jak przy stabilności systemu). Sprzężenia kompensacyjne powodują zmniejszenie zaburzeń w rozwoju systemu, co z biegiem czasu prowadzi do ich zaniku. Dlatego przebieg zależy od stanów wejść w pewnych chwilach początkowych. Zbiór wartości początkowych stanów systemu (tj. stanów wejść lub stanów wyjść), przy których dana funkcja zmierza do funkcji kierunkowej systemu, stanowi obszar ergodyczności rozwoju systemu. Zaburzenia odpowiadające stanom systemu należącym do obszaru ergodyczności zanikają z biegiem czasu, natomiast zaburzenia nienależące do tego obszaru nie zanikają, ale wpływają trwale na przebieg rozwoju systemu. Obszar ergodyczności można więc także określić jako obszar zaburzeń przejściowych, a zbiór początkowych stanów systemu nienależących do tego obszaru można określić jako obszar zaburzeń trwałych. Proces oddalający się kumulatywnie od funkcji kierunkowej systemu jest procesem antyergodycznym (ekwipotencjalnym). „Tak więc zarówno przy monotonicznym zbliżaniu się układu do stanu obojętnego, jak też przy monotonicznym zbliżaniu się do stanu *quasi*-stabilnego samosterowanie rozwoju pracuje coraz wolniej. «Dojrzewanie» układu, tj. «wprawianie się» układu w samosterowanie, oraz «starzenie się» układu może przejawiać się nie tylko w zmianie szybkości zanikania zaburzeń w procesie rozwoju. Może również przejawiać się w zmianie obszaru ergodyczności rozwoju układu» [Lange 1977, s. 82].

Obszar ergodyczności rozwoju systemu zależy więc od parametru  $z$ , czyli od chwili, w której następuje zaburzenie. Jeżeli ergodyczność rozwoju systemu jest czasowo ograniczona, to może się zdarzyć, że obszar ergodyczności rozwoju systemu zmienia się w pewien określony sposób. Jest mały na początku, następnie wzrasta i na końcu maleje do zera. Odporność systemu na zaburzenia może być zmienna, można przez to zauważyć „starzenie się” lub „dojrzewanie” układów, ich „rodzenie się” i „umieranie”.

Przedstawione przez Langego ujęcie stabilności systemu oraz ergodycznych procesów rozwoju układu, oparte na analizie sprzężeń elementów działających, z których składa się system, pokazuje, że stabilność systemu i ergodyczność procesu rozwoju systemu są wynikiem sposobów działania elementów systemu oraz właściwości sprzężeń elementów, czyli struktury systemu. Ergodyczne procesy rozwoju (których szczególnym przypadkiem jest stabilność) są wynikiem prawa ruchu syste-



mu, które wyznacza prawo rozwoju systemu oraz wszelkie właściwości tego rozwoju. Prawo ruchu systemu sprowadza się natomiast do sposobu działania elementów systemu oraz do struktury systemu (tj. sieci sprzężeń). Z określonego w powyższy sposób prawa ruchu systemu można wyprowadzić również takie właściwości ergodycznych procesów rozwoju, jak istnienie określonego obszaru ergodyczności systemu, ewentualnie ograniczony czas trwania ergodyczności rozwoju procesu, zmiany szybkości, z jaką system po zaburzeniu powraca do normy, oraz zmiany odporności systemu na zaburzenia rozmaitych wielkości.

Ostatecznie więc Lange sprowadza równowagę układu do spełnienia, przez stany wejść oraz wyjść poszczególnych elementów systemu, określonego równania równowagi. Poszczególne elementy systemu są z sobą sprzężone, co oznacza, że stany wyjść jednych elementów są stanami wejść drugich elementów. W każdym zaś elemencie stan jego wejść wyznacza stan jego wyjść. Może się zdarzyć, że na skutek sprzężenia elementów systemu i sposobów działania poszczególnych elementów niemożliwa jest równoczesna realizacja takich stanów wszystkich wejść oraz wyjść, które by spełniły równanie równowagi.

Jeżeli pewna część wejść i wyjść przybiera stany spełniające równanie równowagi, to – na skutek sprzężeń i sposobów działania poszczególnych elementów – pozostałe wejścia i wyjścia przybierają stany, które nie spełniają równania równowagi. Oznacza to, że z punktu widzenia warunków równowagi zachodzi sprzeczność między stanami wejść i wyjść poszczególnych elementów systemu.

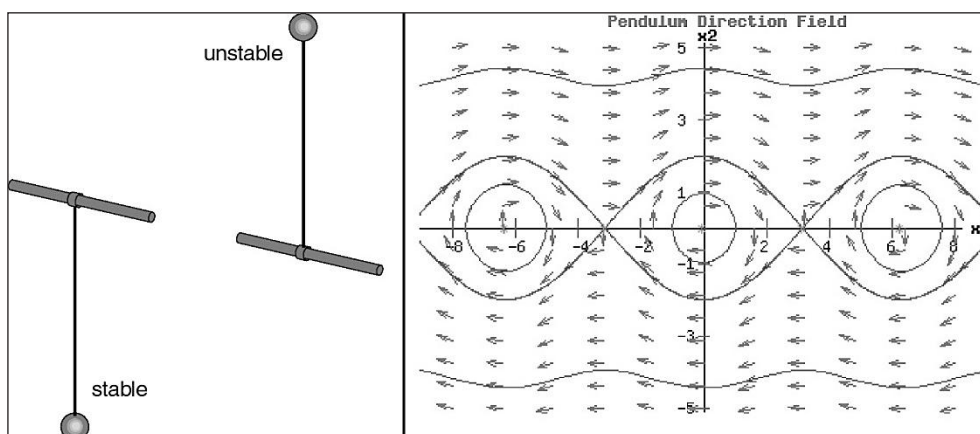
Stabilność systemu odznacza się tym, że sprzeczność taka z biegiem czasu maleje, aż w końcu zanika. Niestabilność systemu powoduje, że sprzeczność ta zwiększa się z biegiem czasu i wyznacza kumulacyjny charakter procesu rozwoju systemu raz wytraconego ze stanu równowagi. System, w którym zachodzi opisana sprzeczność między stanami wejść i wyjść poszczególnych jego elementów i w którym sprzeczność ta z biegiem czasu nie zanika, nie może być nigdy w stanie równowagi; stany wejść i wyjść jego elementów bezustannie się zmieniają, czyli system znajduje się w bezustannym ruchu. „Ruch ten, który przejawia się w postaci samoczynnego rozwoju układu, jest rezultatem wymienionej sprzeczności stanów wejść i wyjść poszczególnych elementów. Określone stany wejść i wyjść jednych elementów układu powodują zmianę stanów wejść i wyjść pozostałych elementów, ta zmiana powoduje zmianę stanów wejść i wyjść pierwszych elementów, co z kolei powoduje ponowną zmianę stanów wejść i wyjść pozostałych elementów. Ruch układu, jego rozwój, jest więc procesem dialektycznym, tj. procesem, w którym sprzeczności zachodzące w układzie powodują jego bezustanny ruch i rozwój” [Lange 1977, s. 86].

Lange uważał, że za pomocą ujęcia cybernetycznego opisał zagadnienie całości (jej odrębnych właściwości i sposobu działania, niedających się wyprowadzić z samych tylko właściwości i sposobu działania poszczególnych elementów) oraz zagadnienie „dialektycznego charakteru rozwoju”. Po pierwsze, otrzymał ściśle określenie pojęcia systemu oraz jego struktury; po wtóre, uzyskał ściśle określenie pojęcia „dialektycznej sprzeczności tkwiącej w układzie oraz wyjaśnienie, dlaczego

sprzeczność dialektyczna stanowi źródło ruchu i samoczynnego rozwoju układu” [Lange 1977, s. 87]. Konstatacja jest więc prosta – to nierównowaga jest źródłem rozwoju systemu ekonomicznego.

## 5. Zakończenie

Jedyna i optymalna równowaga zaproponowana przez metodologię neoklasyczną oznacza hołdowanie zasadzie, zgodnie z którą, najogólniej ujmując, wychodząc z różnych punktów początkowych, można dojść do identycznych rezultatów (jedynej i optymalnej równowagi). Jest to ujęcie ekwifinalne (ergodyczne). Badania realnych gospodarek wskazują jednak na możliwość wielu punktów równowagi w systemie ekonomicznym.



Rys. 3. Stabilna i niestabilna równowaga, pole kierunków wahadła matematycznego

Źródło: opracowanie własne.

Tymczasem w ujęciu teorii systemów systemy gospodarcze wskazują na ekwipotencjalność. Oznacza ona, że przyczyny wywodzące się z tego samego punktu początkowego mogą powodować różne końcowe stany równowagi.

Jeżeli rozpatrywać będziemy stany równowagi, to dobrym przykładem równowagi statycznej jako analogii do gospodarki jest ruch wahadła matematycznego. Po pierwsze, może ono być w stanie równowagi stabilnej i niestabilnej, co pokazuje rysunek 3 (lewy). Po wtóre, strumienie innowacyjności i energii, systemy instytucjonalne mogą przesuwać (obrać) wahadło matematyczne wielokrotnie, aż do kolejnego stabilnego punktu równowagi, co pokazuje rysunek 3 (prawy) – pole kierunków wraz z zaznaczonymi stanami stacjonarnymi. Systemy ekonomiczne mogą się stabilizować w różnych punktach. W każdym z tych punktów mamy do czynienia z innymi wartościami produkcji, bezrobocia itd. Przy szoku nie możemy z góry powiedzieć, w którym z tych stanów dany system się ustabilizuje.

Istotę wzrostu w ekonomii stanowią raczej problemy o charakterze energetyczno-technologiczno-instytucjonalno-behawioralnym, a dokładniej rzecz ujmując: dynamika zmian parametrów systemu opisujących te zjawiska. Problemy indywidualnej optymalizacji, a w szczególności optymalizacyjne zachowania producenta i konsumenta mogą prowadzić do równowag wielopunktowych. Zasadniczo jednak są wtórne, gdyż nie decydują o tempie wzrostu gospodarczego, a często tylko o podziale. Problemy podziału wyprodukowanych towarów i usług będą zawsze pochodną problemów potencjalnych możliwości produkcyjnych. Problemy technologiczne i energetyczne są właściwie problemami pozaekonomicznymi (zakres nauk przyrodniczych). To problemy instytucji i zachowań, które mogą sprzyjać postępowi technologicznemu i dostępowi do nowych źródeł energii, stają się zasadnicze dla programu rozwoju gospodarczego.

Jeżeli na koniec użyć poetyckiego porównania, to równowaga jest podobna do ekwilibrysty idącego po linie z punktu *A*. Można stwierdzić, że do czasu gdy nie spadnie z liny, to jest w równowadze, ale jednocześnie nie oznacza to, że stoi on w miejscu. Równowaga wystąpi tylko w chwili upadku za ziemię i uśmiercenia. Nie musi to być stanem wcale pożądanym, a już na pewno nie jest to stan optymalny.

## Literatura

- Arthur W.B., 1990, *Positive feedbacks in the economy*, Scientific American, vol. 262 (2), s. 92-99.
- Ashby W.R., 1967, *The Set Theory of Mechanisms and Homeostatis*, [w:] Stewart J.D. (red.), *Automation Theory and Learning Systems*, Academic Press, London.
- Aström K.J., Murray R.M., 2010, *Feedback systems: an introduction for scientists and engineers*, Princeton University Press, Princeton.
- Bowles S., Gintis H., 2000, *Walrasian economics in retrospect*, The Quarterly Journal of Economics, vol. 115 (4), s. 1411-1439.
- Buckley W., 1972, *A system approach to epistemology. Trends in general systems theory*, Wiley, New York.
- Dąbrowski I., 2009, *Teoria równowagi ogólnej. Rys historyczny i obecny status w ekonomii*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.
- Kline D., 2001, *Positive feedback, lock-in, and environmental policy*, Policy Sciences, vol. 34 (1), s. 95-107.
- Kwaśnicki W., 2001, *Analogie fizykalistyczne jako źródła inspiracji w analizie ekonomicznej*, kwasnicki.prawo.uni.wroc.pl/todownload/Analogie\_fizykalistyczne.pdf (10.08.2010).
- Lange O., 1942, *The Foundations of Welfare Economics*, Econometrica, vol. 10, s. 215-228.
- Lange O., 1965a, *Teoria reprodukcji i akumulacji*, PWN, Warszawa.
- Lange O., 1965b, *Wstęp do cybernetyki ekonomicznej*, PWN, Warszawa.
- Lange O., 1977, *Dziela. Cybernetyka*, t. 7, PAN-PWE, Warszawa.
- Lange O., Banasiński, A., 1970, *Introduction to economic cybernetics*, Pergamon Press, Oxford.
- Mirowski P., 2002, *Machine dreams: Economics becomes a cyborg science*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Mynarski S., 1973, *Cybernetyczne aspekty analizy rynku*, PWN, Warszawa.
- Przelaskowski W., 1971, *Modele ekonomiczne w świetle cybernetyki*, PWN, Warszawa.
- Smuts J.C., 1927, *Holism and evolution*, MacMillan and Co Limited, London.