

Andriy VLASENKO, Viktor VLASENKO

Uniwersytet Opolski

Wydział Przyrodniczo-Techniczny

vlasenko@uni.opole.pl

METODY ANALIZY ZRÓWNOWAŻONOŚCI ROZWOJU WIELKICH SPOŁECZNO-TERYTORIALNYCH SYSTEMÓW – MODELOWANIE SEMANTYCZNE PROCESÓW W SEKTORZE TRANSPORTU

Streszczenie. Artykuł zawiera opis metodologii i ilustracje metod oceny stanów zrównoważoności i identyfikacji zjawisk oraz okresów anomalnej dynamiki kryzysowej na podstawie historyczno-systemologicznej (HS-) analizy normalizowanych wskaźników rozwoju wszystkich mod (rodzajów) transportu w wielkich społeczno-terytorialnych systemach (STS), na przykładach sektorów transportu USA, Unii Europejskiej (UE-28) i Federacji Rosyjskiej. Analiza jest prowadzona w kontekstach strukturalnym i funkcjonalnym z kompleksową oceną zbieżności i jest oparta na semantycznym modelowaniu.

Słowa kluczowe: transport, zrównoważoność, modelowanie semantyczne procesów

THE METHODS OF LARGE SOCIAL-TERRITORIAL SYSTEMS SUSTAINABILITY EVOLUTION ANALYSIS – SEMANTIC MODELING OF TRANSPORTATION SECTOR PROCESSES

Summary. The article presents the description of methodology and examples of case studies methods used for sustain states estimations and identification of abnormal crises dynamics. Methods are based on historical-systematic (HS-) analysis of auto-normalized indexes of all modes of sectors of transportation progress (state changing) at the large social-territorial systems (STS) such as USA, European Union (EU-28) and Russian Federation. Analysis is carried out in structural and functional context and provides the complex evaluations of processes convergence (synergy).

Keywords: transportation, sustainability, processes semantic modeling

1. Wstęp. Koncepcja, uzasadnienie celu i zagadnień badawczych

Badania z historii nauki i techniki mogą wspierać projektowanie wielkich systemów, podjęcie strategicznych decyzji w inwestycyjnych, technologicznych, społecznych działaniach i są często oparte na metodach historiograficznych analizy w podejściu opisowym, z oceną roli personalnej pewnych osób (zespołów, instytucji). Analiza bibliograficzna pokazała tendencje rozwoju badań z historii nauki i techniki w regionach środkowo- i wschodnioeuropejskim w okresie drugiej połowy XX w. i potwierdziła tę tezę¹. Rozwój społeczeństw charakteryzuje się procesami regionalizacji i globalizacji. To często niweluje rolę odrębnych jednostek, zastępując je, jako obiekty badań, procesami i wynikami wspólnej pracy – w statystyczno-dynamicznym ujęciu, w ramach tzw. hipersystemów. W tym aspekcie powiększa się rola transportu i komunikacji jako czynników globalnych. Analiza systemowa procesów funkcjonowania mod transportu składa się na dość skomplikowany obraz systemu transportu regionów świata². Aktualne pozostają kwestie historyczno-systemologicznej (HS-) analizy systemów transportu i logistyki, jako komunikacyjnej dominanty rozwoju regionalnych, społeczno-terytorialnych systemów (STS). Jako STS występują potężne państwa lub grupy państw, tworzące struktury gospodarczo-ekonomiczne (z dominującymi państwami i komunikacjami) – na zasadzie terytorialnej bliskości: Unia Europejska (RFN, Francja), NAFTA (USA, Kanada), Mercosur (Argentyna, Brazylia), SAFTA (Pakistan, Indie), WNP (Federacja Rosyjska, Ukraina) lub pod względem bliskości poziomu rozwoju – grupy G7, G20, kraje rynków wschodzących itp. Podstawą teoretyczną HS-analizy procesów w STS, w tym transporcie, jest ogólna teoria systemów³. W związku ze złożonością opisu, należy operować kontekstowymi modelami systemów. Najprostsze to korelacyjne modele dynamiczno-i strukturalno-statystyczne, oparte na statystykach STS, które (po normalizacji) nazywamy semantykami wstępnymi (źródłowymi). Tego rodzaju modele nazywamy semantycznymi (kontekstowymi), procedury analizy, syntezy i identyfikacji – modelowaniem semantycznym. W wyniku tego modelowania powstają tzw. wtórne semantyki. Oceny zrównoważoności

¹ Iwanow M., Vlasenko A., Vlasenko V.: Retrospektywna analiza i współczesny stan badań z historii nauki i techniki w regionie środkowo- i wschodnioeuropejskim, [w:] Pokusa T. (red.): Zarządzanie, logistyka – procesy, koncepcje, narzędzia. Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji, Instytut Śląski, Opole 2013, s. 25-70.

² Brzeziński M.: Inżynieria systemów logistycznych. Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2015, s. 145; Bąk M. (red.): Integracja transportu pasażerskiego w Unii Europejskiej. Uniwersytet Gdański, Gdańsk-Sopot 2012, s. 161; Koziarski S.: Transport lądowy na świecie. Instytut Śląski, Opole 2007, s. 273; Koziarski S.: Transport w Europie. Instytut Śląski, Opole 2005, s. 291; Jacyna M. (red.): Kształtowanie systemów w wybranych obszarach transportu i logistyki. Politechnika Warszawska, Warszawa 2014, s. 294.

³ von Bertalanffy L.: Ogólna teoria systemów. Podstawy, rozwój, zastosowania. PWN, Warszawa 1984, s. 339; Sadowski W.N.: Podstawy ogólnej teorii systemów. Analiza logiczno-metodologiczna. PWN, Warszawa 1978, s. 307; Зверев Г.Н.: Теоретическая информатика и ее основания. Физматлит, 2008; Лапшин В.А.: Онтологии в компьютерных системах. Научный мир, 2010, с. 222; Николаев В.И., Брук В.М.: Системотехника: методы и приложения. Машиностроение, 1985, с. 199.

(spójności, zbieżności, synergii procesów) rozwoju są oparte na miarach zbieżności (synergii) wektorów chronologii (WCh) i wektorów głównych systemowych parametrów (WGSP), we wstępnych (źródłowych) semantykach, wyłanianych jako elementy strukturalne. Poważnym aspektem HS-analizy rozwoju, zwłaszcza systemu transportu, w STS jest ocena wrażliwości modeli semantycznych procesów wobec ukrytych, słabych zmian czynników kontekstu, koniunktury, które odbywają się w okresach przed- i (po-)kryzysowych, innych anomalnych zachowań semantyk. Te właściwości modeli mogą wystąpić w roli markerów do prognozowania kataklizmów lub ocen ich skutków, identyfikując okresy reakcji systemów. Sektor transportu, zdaniem autorów, potencjalnie może mieć takie właściwości semantyczne. Pozwala to sformułować problem badawczy: opracowanie i ocena skuteczności metod HS-analizy zmian charakterystyk mod sektora transportu wielkich STS na podstawie semantycznym modelowaniu kontekstowym. Celem artykułu jest opis metod analizy i badanie, bazując na studium przypadków STS, właściwości dyskryminacyjnych tych metod wobec zjawisk anomalnych i procesów ukrytych w modach transportu. W ramach artykułu przedstawiono metody modelowania semantycznego i wyniki HS-analizy procesów w modach transportu wybranych STS; oceny zdolności dyskryminacyjnych metod.

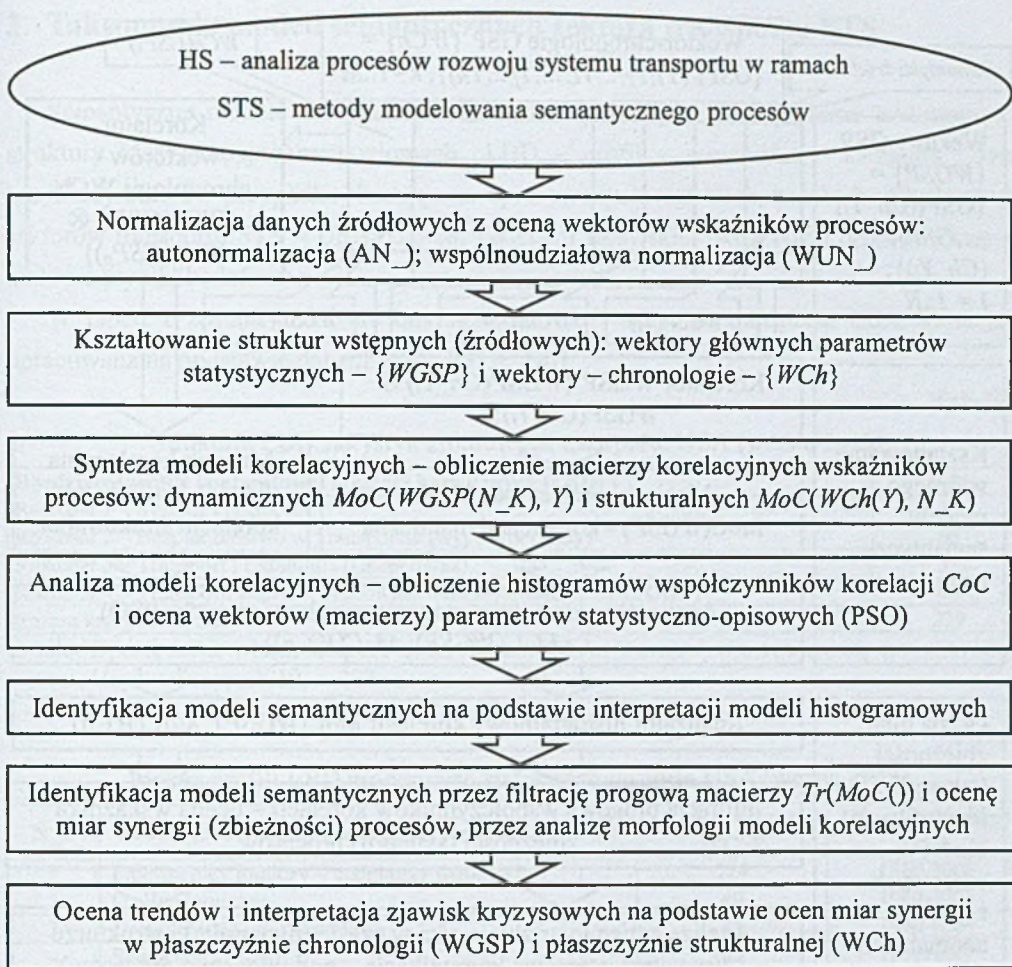
2. Opis metodologii HS-analizy procesów w modach transportu STS

Schemat koncepcyjny metodologii HS-analizy procesów w sektorze (modach) transportu STS przedstawiono na rys. 1. Metodologia została oparta na podstawach teoretycznych systemologii i systemotechniki⁴. Podstawowe obiekty analizy to semantyki (w kontekście informacyjnym), które tworzą taksonomie (ontologie) i opisują powiązane procesy. Opis realizacji metodyk HS-analizy procesów na przykładzie mody transportu kolejowego autorzy przedstawili w innych pracach⁵. Procesy są opisywane przez dynamiczne i strukturalno-statystyczne modele, które są identyfikowane w ramach wtórnych semantyk – modeli korelacyjnych WGSP i WCh. Wektory te powstają w wyniku normalizacji wstępnych danych, jako komponenty źródłowych semantyk opisujących profile (mody) w lokalnych bazach. Po normalizacji są obliczane macierze korelacji dynamicznej i strukturalnej z oceną

⁴ von Bertalanffy L.: op.cit.; Sadowski W.N.: op.cit.; Зверев Г.Н.: op.cit.; Лапшин В.А.: op.cit.; Николаев В.И., Брук В.М.: op.cit.

⁵ Iwanow M., Vlasenko A., Vlasenko V.: Analiza dynamiki infrastruktury transportu kolejowego, cz. I: próba historyczno-systemologicznego ujęcia procesów kształtowania na podstawie analizy korelacyjnej zmian strukturalnych sieci światowej, [w:] Gawdzik A. (red.): Wybrane zagadnienia szeroko pojętej inżynierii procesowej, t. II. Wydawnictwo Świętego Krzyża, Opole 2015, s. 27-58; Iwanow M., Vlasenko A., Vlasenko V.: Analiza dynamiki infrastruktury transportu kolejowego, cz. II: próba historyczno-systemologicznego ujęcia procesów funkcjonowania, [w:] Gawdzik A. (red.): Wybrane zagadnienia szeroko pojętej inżynierii procesowej, t. II. Wydawnictwo Świętego Krzyża, Opole 2015, s. 59 -89.

parametrów statystycznych opisowych (PSO) i histogramów współczynników korelacji (CoC). Zbiór tych współczynników tworzy semantykę wtórną, na podstawie której prowadzi się analizę sygnatur miar synergii (zbieżności) procesów w profilach mod transportu STS. Metoda kształtowania wtórnych semantyk jest przedstawiona w postaci schematu na rys. 2. Interpretacja modeli semantycznych i ocena stopni zrównoważoności procesów rozwoju (zmian) odbywa się na podstawie oceny stosunków miar porządku i chaosu, jako sum wartości histogramów współczynników korelacji w zakresach $CoC = (1,0..0,7)$ i $(0,25..-1,0)$, w połączeniu ze stosunkiem średnich globalnych korelacji WGSP i WCh. Jako uzupełniająca występuje metoda analizy sygnaturowej, stosowana do oceny miar zbieżności (ewentualnej synergii) wskazujących na stopień strukturalizacji i podobieństwa rozkładów, synchronizacji wektorów wskaźników procesów w płaszczyznach czasu i struktur semantyk. Metoda ta jest oparta na filtracji progowej macierzy korelacji. Jeżeli współczynnik $CoC(WGSP)$ lub $CoC(WCh)$ przekracza próg korelacji, wybrany w jakości kryterium zbieżności (ewentualnej synergii), to powoduje powstanie w odpowiedniej komórce macierzy zbieżności liczby 1, w innym przypadku – 0. Suma wierszy macierzy zbieżności w odpowiedniej kolumnie wskazuje na stopień podobieństwa (zbieżności, ewentualnej synergii) wektorów wskaźników. W korelacji dynamicznej wskazuje to na ekwiwalentny okres korelacji rozkładu WGSP-u w czasie – stopień stateczności jego struktury i synchronizacji procesów – komponentów semantyki. Filtracja macierzy korelacji WCh pokazuje miary zbieżności (podobieństwa) procesów – komponentów w okresie analizy. Procedury detekcji i identyfikacji anomalii zachowania semantyki polegają na analizie porównawczej stopni zmian PSO wektorów WGSP i WCh w przestrzeniach semantyk, na ocenie dynamiki współczynników wariancji wartości wstępnych i wariancji korelacji WGSP (WCh) i stopnia spadku miar zbieżności, przy ustalonych progach korelacyjnych. Okresy dynamiki kryzysowej przejawiają się dość dynamicznymi i znaczącymi wzrostami współczynników wariancji korelacji (często na tle niewielkich zmian PSO źródłowej semantyki lub braku tych zmian) i znaczącymi (wielokrotnymi) spadkami miar synergii (zbieżności) wektorów wskaźników GSP.

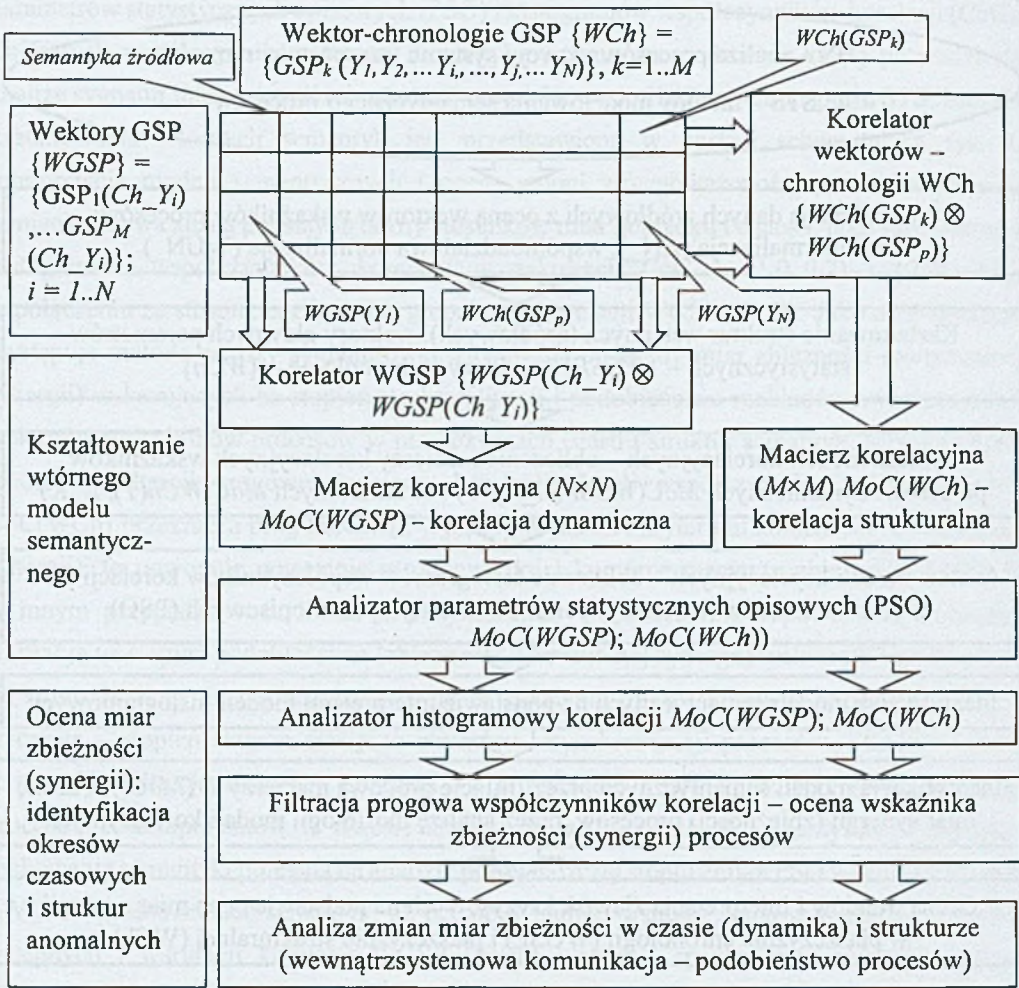


Rys. 1. Schemat koncepcyjny metodologii HS-analizy procesów w STS

Fig. 1. Conceptual diagram of methodology of HS-analysis of processes at STS

Źródło: Opracowanie własne.

W procesie HS-analizy wyjaśnia się stopień wrażliwości semantycznych modeli, w pewnych kontekstach, wobec zmian koniunktury, kryzysów i innych czynników kontekstu.



Rys. 2. Schemat metodyki kształtowania semantyk wtórnych i analizy zbieżności procesów w modach transportu STS

Fig. 2. Diagram of methodics on secondary semantics forming and processes convergence analysis at STS transportation modes

Źródło: Opracowanie własne.

3. Taksonomie modeli semantycznych sektora transportu STS

Semantyczne modele źródłowe procesów transportowych tworzą pewne taksonomie – struktury klasyfikacyjne na poziomach „LBD – profil – semantyka – kategoria”. Jako przykłady studiów przypadku, bazując na opracowanych metodach, przebadane były mody sektorów transportu STS – USA, UE-28, Federacji Rosyjskiej (RF). Niżej przedstawione są niektóre wyniki badań.

W tabeli 1 została przedstawiona struktura LBD statystyk transportu USA, która jest opracowana na podstawie danych BTS_RITA_DoT⁶.

Tabela 1

Struktura LBD statystyk źródłowych transportu USA (wersja 2013)

Rozdziały (profile kontekstowe) lokalnej bazy danych (LBD)	L K
Rozdział 1 – System Transportu	72
Rozdział 2 – Bezpieczeństwo w Transporcie (wypadki i ofiary)	66
Rozdział 3 – Transport i Ekonomia (Gospodarka)	38
Rozdział 4 – Transport, Energia, Środowisko (Efektywność i Emisja GHG)	63
Razem kategorii WGSP	239

Zródło: Opracowanie własne na podstawie: Лапшин В.А.: Онтологии в компьютерных системах. Научный мир, 2010, с. 222.

Tabela 2

Wykaz profili LBD źródłowych statystyk transportu USA (wersja 2013)

N_P	Profile mod – nazwy (rodzaje) transportu (serwisy)	L_K – zakres WGSP	Okres chronologii WCh
1	Przewoźnicy lotniczy – operatorzy narodowi	124	1960-2006
2	Ogólne lotnictwo	40	1960-2008
3	Drogownictwo samochodowe	84	1960-2009
4	Samochody osobowe	86	1960-2007
5	Samochody ciężarowe	53	1960-2008
6	Autobusy i autokary	20	1960-2008
7	Transport komunalny i tranzyt	147	1960-2009
8	Kolej pasażerski i towarowy	49	1960-2009
9	Wodny transport – morski i śródlądowy	51	1960-2007
10	Ropociągi	13	1960-2009
11	Gazociągi	42	1960-2009
Liczba kategorii WGSP, razem		709	

Zródło: Opracowanie własne na podstawie: Лапшин В.А.: Онтологии в компьютерных системах. Научный мир, 2010, с. 222.

⁶ U.S. Department of Transportation, www.transportation.gov; Research and Innovative Technology Administration (RITA), www.rita.dot.gov; National Transportation Statistics 2000..2016, <http://www.rita.dot.gov/bts/sites/>.

W ramach rozdziałów bazy (tabela 2) wyłaniają się profile zawierające semantyki kontekstowe, na które składają się pewne kategorie (L_K – liczba kategorii). Kategorie składają się na strukturę semantyki, determinującą WGSP. Ogólna liczba kategorii wynosi 709.

Podobną strukturę ma LBD sektora transportu UE-28 – 9 profili, 108 semantyk⁷. Analogicznie opracowane semantyki statystyk transportu RF – 10 profili, 46 semantyk⁸. W związku z ograniczoną objętością artykułu, dalej przedstawiane są wyniki zastosowania ww. metod do analizy ewolucji mod transportu STS, w profilach ogólnosystemowych i przewozowych. W kontekście transportu lądowego analiza została przeprowadzona na podstawie danych z 70 krajów z 4 kontynentów – przewoźników regionalnych (więcej 75% objętości światowych przewozów towarów i pasażerów)⁹.

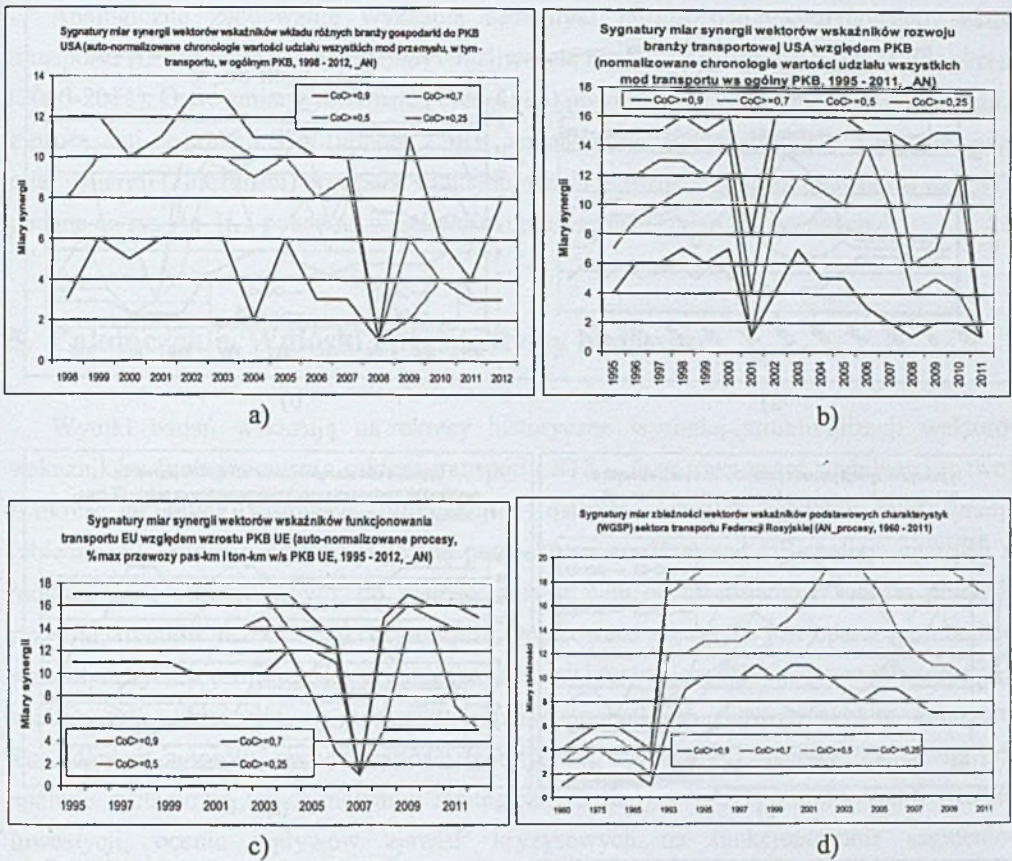
4. Analiza miar synergii (zbieżności) procesów w sektorach transportu STS

Poniżej (rys. 3a) są podane, jako przykłady realizacji metod, sygnatury miar synergii (zbieżności) wektorów wskaźników udziałów różnych branż gospodarki USA w PKB (19 kategorii w kontekście ogólnosystemowym). Próg korelacji (CoC $\geq 0,9$) ustala się jako granica pełnej strukturalizacji WGSP, natomiast próg $\text{CoC} \geq 0,25$ – jako granica chaosu. Rysunek 3b przedstawia sygnatury synergii (zbieżności) procesów rozwoju sektora transportu USA w porównaniu ze zmianami PKB. Analiza wykresów wskazuje na obecność ostrych znaczących spadków miar zbieżności, co świadczy o turbulentności procesów funkcjonowania i destrukuralizacji (dekorelacji WGSP) w okresach kryzysowych – 2001-2002, 2008-2011 i kwalifikuje ten model jako wrażliwy wobec zmian kontekstu. Analiza porównawcza (względem PKB EU-28) procesów w sektorze transportu Unii Europejskiej (rys. 3c) pokazuje tendencje podobne do procesów w USA (a, b), ale bardziej są wygładzone na większych odcinkach czasowych ze znaczącym spadkiem (destrukuralizacja WGSP) w okresach przed- i pokryzysowym. Reakcja procesów na zmiany kryzysowe w UE-28 są krótsze względem USA.

⁷ Eurostat, <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.

⁸ Rosstat, http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/.

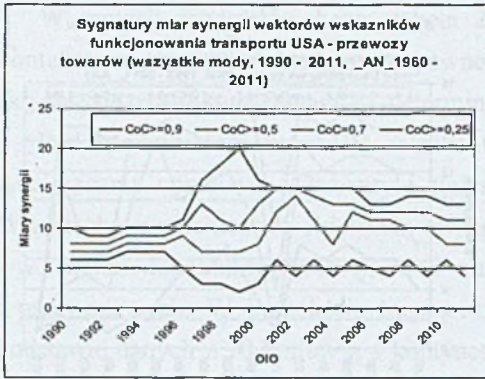
⁹ Iwanow M., Vlasenko A., Vlasenko V.: Analiza dynamiki infrastruktury transportu kolejowego, cz. I. Próba historyczno-systemologicznego ujęcia procesów kształtowania na podstawie analizy korelacyjnej zmian strukturalnych sieci światowej, [w:] Gawdzik A. (red.): Wybrane zagadnienia szeroko pojętej inżynierii procesowej, t. II. Wydawnictwo Świętego Krzyża, Opole 2015, s. 27-58; Iwanow M., Vlasenko A., Vlasenko V.: Analiza dynamiki infrastruktury transportu kolejowego, cz. II: próba historyczno-systemologicznego ujęcia procesów funkcjonowania, [w:] Gawdzik A. (red.): Wybrane zagadnienia szeroko pojętej inżynierii procesowej, t. II. Wydawnictwo Świętego Krzyża, Opole 2015, s. 59 -89.



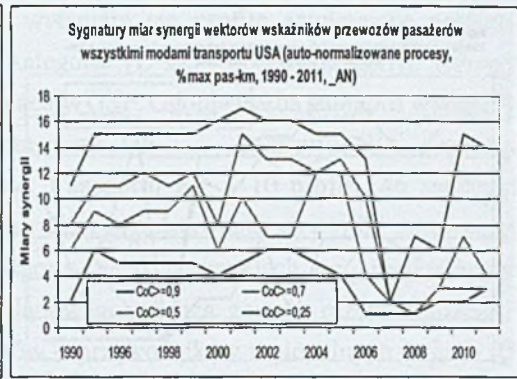
Rys. 3. Sygnatury miar synergii (zbieżności) wskaźników rozwoju podstawowych branż gospodarki USA (a), mod sektora transportowego (b), funkcjonowania transportu wzgl. procesu wzrostu PKB Unii Europejskiej (c), funkcjonowania sektora transportu Federacji Rosyjskiej (d)

Fig. 3. Signatures of progress indexes synergy (convergence) measures of base economy sectors of USA (a), sector of transportation modes (b), operation of transport sector vs EU-28 GDP rate (c), operation of transport sector of Russian Federation (d)

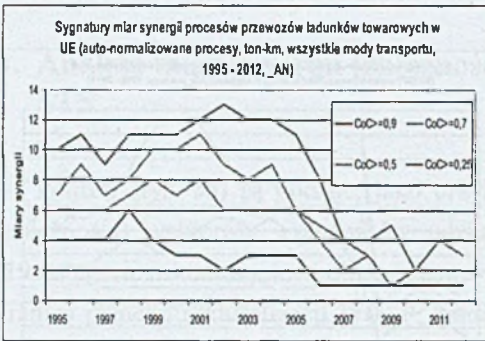
Źródło: Opracowanie własne.



a)



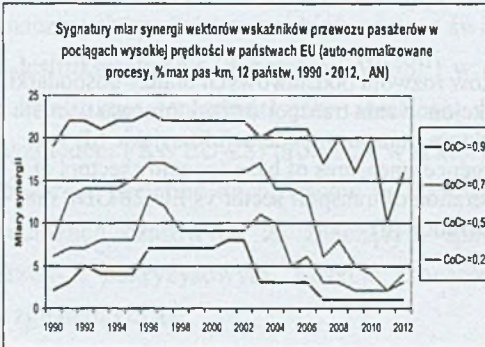
b)



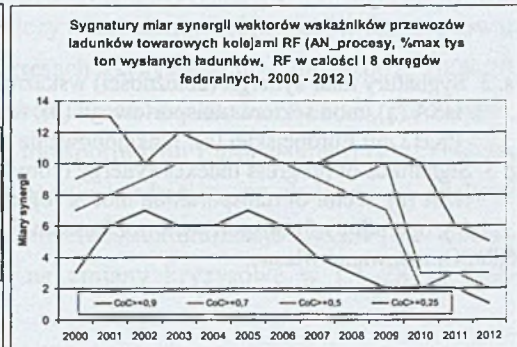
c)



d)



e)



f)

Rys. 4. Sygnatury miar synergii (zbieżności) wskaźników przewozów w modach transportu USA (a; b), UE-28 (c, d, e) i RF (f)

Fig. 4. Signatures of synergy (convergence) of haulage and conveyance indexes at transportation modes of USA (a, b), EU-28 (c, d, e), RF (f)

Źródło: Opracowanie własne.

Analogiczne zachowanie wykazują semantyki profilu ogólnosystemowego sektora transportu RF (rys. 3d), ale z mniejszą wrażliwością modeli wobec zmian kontekstu w okresie (2000-2011). Ostre zmiany w okresie (1985-1993) powiązane są ze zmianą skali czasu analizy z procesami destrukcji STS (upadek ZSRR, zmiana struktur władzy w RF). Charakterystyki miar synergii (zbieżności) procesów funkcjonowania w różnych modach transportu ww. STS, podane na rys. 4a-4f, i pokazują wrażliwość modeli wobec zmian kryzysowych.

5. Zakończenie. Wnioski i perspektywy badawcze

Wyniki badań wskazują na okresy historyczne wysokiej strukturalizacji wektorów wskaźników funkcjonowania sektora transportu STS – fazy równowagi, stabilnego rozwoju i okresy przemian fazowych, turbulencji – ostrych i dużych spadków miar synergii (zbieżności). Badania wykazały pewną perspektywiczność metod HS-analizy, opartych na modelowaniu semantycznym, do zastosowania w celu oceny zrównoważoności procesów rozwoju, trendów przed- i pokryzysowych. Opracowana metodyka jest oparta na modelach semantycznych w profilach (kontekstach) systemów i realizuje możliwości powiększenia głębi analizy miar zbieżności – markerów zjawisk anomalnych rozwoju sektora transportu. To, zdaniem autorów, oprócz wartości teoretycznej ma istotne znaczenie praktyczne przy analizie systemowej, podejmowaniu strategicznych decyzji i hiperprojektowaniu wielkich inwestycji, ocenie wpływów zjawisk kryzysowych na funkcjonowanie segmentów transportowo-komunikacyjnych i logistycznych STS – identyfikacji zwiastunów kryzysów i ocenę reakcji STS. W jakości dyskryminatorów zmian anomalnych zostały wybrane modele funkcjonowania sektorów transportu ze względu na jego systemotwórczą rolę i potencjalną wrażliwość semantyk wobec zmian kontekstowych, co zostało udowodniono praktycznymi badaniami na realnych danych statystycznych wybranych STS – mocarstw transportowych.

Jako kierunki dalszych badań mogą wystąpić: rozszerzenie zakresu STS, oceny zrównoważoności procesów w innych sektorach gospodarki, społeczno-humanistyczne aspekty kształtowania przestrzeni semantyki „Infrastruktura – Nauka – Technika – Oświata”.

Bibliografia

1. von Bertalanffy L.: Ogólna teoria systemów. Podstawy, rozwój, zastosowania. PWN, Warszawa 1984, s. 339.
2. Brzeziński M.: Inżynieria systemów logistycznych. Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2015, s. 145.
3. Bąk M. (red.): Integracja transportu pasażerskiego w Unii Europejskiej. Uniwersytet Gdański, Gdańsk-Sopot 2012, s. 161.
4. Koziarski S.: Transport lądowy na świecie. Instytut Śląski, Opole 2007, s. 273.
5. Koziarski S.: Transport w Europie. Instytut Śląski, Opole 2005, s. 291.
6. Jacyna M. (red.): Kształtowanie systemów w wybranych obszarach transportu i logistyki. Politechnika Warszawska, Warszawa 2014, s. 294.
7. Sadowski W.N.: Podstawy ogólnej teorii systemów. Analiza logiczno-metodologiczna. PWN, Warszawa 1978, s. 307.
8. Зверев Г.Н.: Теоретическая информатика и ее основания. Физматлит, 2008.
9. Лапшин В.А.: Онтологии в компьютерных системах. Научный мир, 2010, с. 222.
10. Николаев В.И., Брук В.М.: Системотехника: методы и приложения. Машиностроение, 1985, с. 199.
11. Iwanow M., Vlasenko A., Vlasenko V.: Retrospektywna analiza i współczesny stan badań z historii nauki i techniki w regionie środkowo- i wschodnioeuropejskim, [w:] Pokusa T. (red.): Zarządzanie, logistyka – procesy, koncepcje, narzędzia. Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji, Instytut Śląski, Opole 2013, s. 25-70.
12. Iwanow M., Vlasenko A., Vlasenko V.: Analiza dynamiki infrastruktury transportu kolejowego, cz. I. Próba historyczno-systemologicznego ujęcia procesów kształtowania na podstawie analizy korelacyjnej zmian strukturalnych sieci światowej, [w:] Gawdzik A. (red.): Wybrane zagadnienia szeroko pojętej inżynierii procesowej, t. II. Wydawnictwo Świętego Krzyża, Opole 2015, s. 27-58.
13. Iwanow M., Vlasenko A., Vlasenko V.: Analiza dynamiki infrastruktury transportu kolejowego, cz. II. Próba historyczno-systemologicznego ujęcia procesów funkcjonowania, [w:] Gawdzik A. (red.): Wybrane zagadnienia szeroko pojętej inżynierii procesowej, t. II. Wydawnictwo Świętego Krzyża, Opole 2015, s. 59 -89.
14. U.S. Department of Transportation, www.transportation.gov.
15. Research and Innovative Technology Administration (RITA), www.rita.dot.gov.
16. National Transportation Statistics 2000..2016, <http://www.rita.dot.gov/bts/sites/>.
17. rita.dot.gov/bts/files/publications/national_transportation_statistics/index.html.
18. Eurostat, <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.
19. Rosstat, http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/.

Abstract

The article presents the description of methodology and examples of case studies methods used for sustain states estimations and identification of abnormal crises dynamics. Methods are based on historical-systematic (HS-) analysis of auto-normalized indexes of all modes of sectors of transportation at the large social-territorial systems (STS) such as USA, European Union (EU-28) and Russian Federation. Analysis is carried out in structural and functional context and provides the complex evaluations of convergence (synergy) of processes on short- and medium-periodicity time scales and covers intervals 60-th XX – first decade XXI centuries, with especial accents done on periods of crises. The research results prove the eventual usefulness of methods proposed as discriminators of crises states and previous and post-crisis trends in processes of STS transportation sector evolutions.