

Joanna Krupowicz

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

JAK MIERZYĆ WAHANIA CYKLICZNE WYSTĘPUJĄCE W ZJAWISKACH DEMOGRAFICZNYCH?

Streszczenie: Regularne zmiany w długim okresie obserwowane w zjawiskach gospodarczych występują również w zjawiskach demograficznych. Celem artykułu jest identyfikacja i pomiar wahań cyklicznych zmiennych charakteryzujących proces urodzeń. Posłużono się dwiema zmiennymi: liczbą urodzeń i współczynnikiem płodności. Dla ilustracji sposobu postępowania wybrano dwa kraje – Francję i Szwecję – o bardzo długich szeregach czasowych badanych zmiennych. Regularnie powtarzające się zmiany zmiennych demograficznych rozpoznawane są jako wyże i niże demograficzne. Nie przywiązuje się jednak wagi do określenia długości cyklu, intensywności faz. Dlatego też w badaniu podjęto próbę identyfikacji i pomiaru wahań cyklicznych dla zmiennych demograficznych, korzystając z dorobku metodologicznego badaczy koniunktury gospodarczej, modyfikując go do potrzeb własnych badań.

Słowa kluczowe: wahania cykliczne, zmienne demograficzne, punkty zwrotne, długość cyklu.

1. Wstęp

Fluktuacje zjawisk ekonomicznych o charakterze cyklicznym były od dawna przedmiotem badań ekonomistów, statystyków i ekonometryków. Poglądy ekonomistów na temat przyczyn powstawania wahań koniunkturalnych w gospodarce były zróżnicowane, ale ostatecznie ukształtował się pogląd, że zarówno wewnętrzne mechanizmy gospodarki rynkowej, jak i przyczyny zewnętrzne są odpowiedzialne za cykliczność rozwoju gospodarczego. W literaturze z zakresu badania koniunktury gospodarczej funkcjonuje wiele (niekiedy wzajemnie wykluczających się) definicji wahań koniunkturalnych (cyklicznych) i powstających w ich wyniku cykli koniunkturalnych¹. Cykl koniunkturalny, interpretowany jako dynamiczny proces gospodarczy, jest zbudowany z dwóch zasadniczych elementów: punktów zwrotnych oraz faz. Punkty zwrotne pozwalają określić początek i koniec występowania faz, a także umożliwiają badanie innych cech oscylacji. W literaturze występują różnorodne in-

¹ Najbardziej znana w literaturze jest definicja A.F. Burnsa i W.C. Mitchella, zawierająca jedynie ogólne wyjaśnienie sekwencyjności pojawiania się faz cyklu [Burns, Mitchell 1946, s. 3].

terpretacje punktów zwrotnych. Ze względu na spełniane funkcje punkty zwrotne dzieli się na dwie grupy: punkty zwrotne górne, wyznaczające koniec fazy wzrostu, a jednocześnie początek fazy spadkowej, oraz punkty zwrotne dolne, określające moment zakończenia fazy spadku, a tym samym wejście gospodarki w fazę wzrostu (zob. [Barczyk 1997, s. 25-26; Barczyk, Kowalczyk 1993, s. 21]). Wyodrębnianie faz jest zdeterminowane przyjętą definicją cyklu i wynikającą z niej metodą wydzielenia punktów zwrotnych. Na ogół w literaturze przedmiotu zgodnie sądzi się, że w ogólnym podziale cyklu wyróżnić można dwie fazy: wzrostu (pomyślnej koniunktury) i spadku (niepomyślnej koniunktury)².

W badaniach koniunktury w gospodarce stosuje się procedury oczyszczania szeregu czasowego ilustrującego zmiany aktywności gospodarczej. Z szeregu czasowego eliminuje się tendencję rozwojową (lub stałą poziom zmiennej), wahania sezonowe i wahania przypadkowe. Po takich zabiegach w szeregu czasowym pozostają jedynie wahania cykliczne³.

Wahania cykliczne obserwowane w procesach demograficznych przejawiają się w postaci powtarzających się dość regularnie wokół trendu okresów wzrostu i spadku wartości niektórych zmiennych. Szczególnie wyraźne jest to w procesie urodzeń, tj. liczbie urodzeń, oraz miernikach natężenia urodzeń – płodności, dzietności, reprodukcji. Falowanie demograficzne ujawnia się również w zmianach obserwowanych w długich okresach w strukturze ludności według płci i wieku.

Demografowie zainteresowali się zjawiskiem cykliczności występującym w procesach demograficznych około pół wieku temu. Hipotezy wyjaśniające mechanizm cykliczności jako pierwsi sformułowali R.A. Easterlin [1966] oraz J. Bourgeois-Pichat [1979]. Empirycznymi badaniami cykliczności w procesie urodzeń Polski zajmowali się m.in. J.Z. Holzer, E. Rosset, E. Vielrose. W ich pracach można znaleźć próbę wyjaśnienia przyczyn powstawania wyżów i niżów demograficznych, a także wskazówek dotyczących sposobu badania owej cykliczności (zob. [Holzer 1964; Holzer, Młacki 1980; Holzer 1984; Rosset 1975; Vielrose 1982]). Identyfikację fluktuacji zjawisk demograficznych przeprowadzała autorka w swoich wcześniejszych pracach badawczych dotyczących Polski (zob. [Krupowicz 2000; 2001; 2009a; 2009b]).

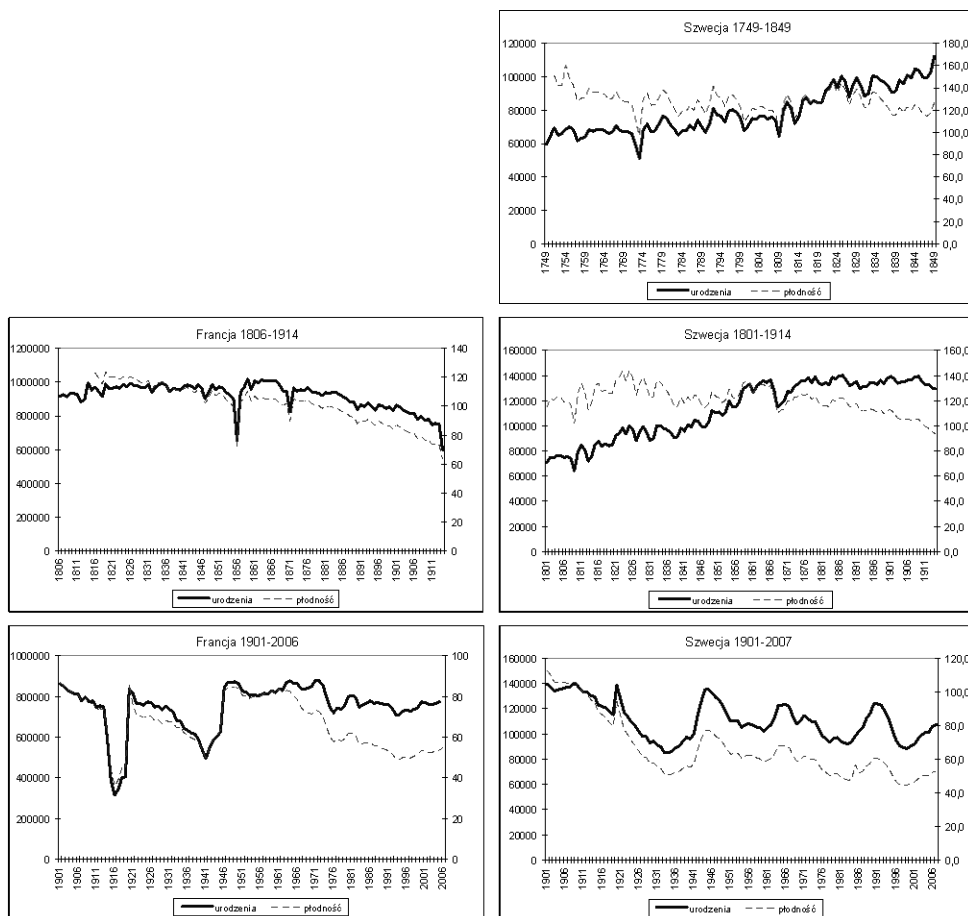
2. Zakres badania i wykorzystane dane

Celem artykułu jest identyfikacja i pomiar cykliczności zmiennych charakteryzujących proces urodzeń. Posłużono się dwiema zmiennymi charakteryzującymi ten proces. Pierwszą badaną zmienną była liczba urodzeń (wartości zmiennej – w osobach)

² Różne ujęcia pozwalają na wyróżnienie od dwóch do sześciu faz w cyklu (zob. [Hübner i in. 1994, s. 20; Rekowski 1997, s. 28]).

³ Początkowo w badaniach koniunktury gospodarczej opartych na koncepcji zmiennych wyprzedzających i naśladowujących do oczyszczenia szeregu stosowano metodę harwardzką analizy koniunktury (zob. [Persons 1919]), później wykorzystano metodę PAT, czyli średnich faz trendu (zob. [OECD... 1987]).

wyrażająca absolutne rozmiary zjawiska. Drugą badaną zmienną był współczynnik płodności (wartości zmiennej – w promilach) wyrażający relację liczby urodzeń na 1000 kobiet w wieku rozrodczym 15-49 lat. Wykorzystano dane zebrane w bazie danych Human Mortality Database⁴.



Rys. 1. Liczba urodzeń i ogólny współczynnik płodności we Francji (strona lewa) i Szwecji (strona prawa)

Źródło: Human Mortality Database. Obliczenia własne.

⁴ W bazie danych Human Mortality Database (www.mortality.org) zgromadzono dane demograficzne dotyczące liczby urodzeń, liczby zgonów oraz liczby i struktury ludności 37 krajów. W badaniu wykorzystano roczne dane o liczbie urodzeń oraz strukturze ludności według płci i pięcioletnich grup wieku. Dostępne dane o strukturze ludności pozwoliły na uzyskanie wartości współczynnika płodności w nieco krótszych przedziałach czasowych niż dla liczby urodzeń.

Niniejszy artykuł prezentuje jedynie fragment obszernych badań, którymi objęto 30 krajów, odniesiono się tu do wybranych dwóch krajów – Francji i Szwecji. Wybrane kraje cechowały się najdłuższymi szeregami czasowymi badanych zmiennych. Szereg czasowy liczby urodzeń w przypadku Francji obejmował lata 1806-2006 i liczył 201 obserwacji, a w przypadku Szwecji – lata 1749-2007, 259 obserwacji. Szereg czasowy współczynnika płodności dla Francji obejmował lata 1816-2006 i liczył 191 obserwacji, a dla Szwecji – lata 1751-2007, 257 obserwacji. Ze względu na niejednakową liczbę obserwacji każdy szereg podzielono na okresy (fragmenty). W przypadku Francji podział obejmował dwa okresy: pierwszy okres – lata do 1914 r. (liczba obserwacji dla pierwszej zmiennej – 109, dla drugiej – 99), drugi okres – lata od 1901 r. (106 obserwacji dla każdej ze zmiennych). W przypadku Szwecji dokonano podziału na trzy okresy: pierwszy okres obejmował lata do 1849 r. (liczba obserwacji dla pierwszej zmiennej – 101, dla drugiej zmiennej – 99), drugi okres obejmował lata 1801-1914 (114 obserwacji dla każdej ze zmiennych), a trzeci okres obejmowała lata 1901-2007 (107 obserwacji dla każdej ze zmiennych). Analizie poddano każdy z wyróżnionych fragmentów szeregów czasowych.

Graficzną prezentację szeregów czasowych badanych zmiennych w przedziałach czasowych przedstawia rys. 1. Na każdym z wykresów zestawiono wartości rzeczywiste liczby urodzeń (linia ciągła, skala po stronie lewej) z wartościami rzeczywistymi współczynnika płodności (linia przerywana, skala po stronie prawej). We Francji w pierwszym badanym okresie, tj. do 1914 r., dla obydwu zmiennych obserwuje się wyłącznie trend spadkowy, z kolei w drugim okresie, tj. w latach 1901-2006, wyraźnie widoczne są wahania cykliczne występujące wokół trendu o charakterze rosnącym (zob. rys. 1, strona lewa). W Szwecji w pierwszym badanym okresie (do 1849 r.) oraz w drugim badanym okresie (lata 1801-1914) wyraźnie widoczny jest trend rosnący liczby urodzeń z licznymi wahaniami o charakterze cyklicznym, słaby trend malejący współczynnika płodności z licznymi wahaniami o charakterze cyklicznym, z kolei w trzecim badanym okresie obserwuje się wahania cykliczne wokół trendu malejącego wokół obydwu zmiennych (zob. rys. 1, strona prawa).

3. Procedura prowadząca do określenia własności cykliczności

W celu pomiaru wahań cyklicznych, tj. określenia ich właściwości, obserwowanych na danych rzeczywistych dwóch zmiennych demograficznych, posłużono się zmodyfikowaną procedurą stosowaną z powodzeniem w badaniach koniunktury gospodarczej. Procedura ta była już wykorzystywana przez autorkę w jej wcześniejszych pracach (zob. [Krupowicz 2000; 2009a; 2009b]).

Postępowanie prowadzone jest w czterech etapach:

Etap 1 – wyodrębnienie trendu (tendencji rozwojowej) w analizowanym szeregu czasowym. Kryterium wyboru właściwej postaci funkcji trendu jest przebieg wartości funkcji w badanym szeregu wskazujący na zaobserwowaną prawidłowość. Ze

względu na występujące wahania cykliczne oraz liczne wahania przypadkowe nie należy oczekiwać wysokich wartości współczynnika determinacji.

Etap 2 – eliminacja trendu z szeregu czasowego, tj. wyznaczenie odchyłeń wartości rzeczywistych od wyodrębnionej tendencji. Stosuje się jeden z poniższych sposobów⁵:

$$y'_t = y_t - f(t), \quad (1)$$

$$y'_t = \frac{y_t}{f(t)}, \quad (2)$$

gdzie: y_t – wartość zmiennej w okresie t ,

$f(t)$ – wartość funkcji trendu zmiennej w okresie t ;

Etap 3 – eliminacja wahań przypadkowych, tj. wygładzenie uzyskanych wartości odchyłeń przez obliczenie średniej ruchomej⁶. Korzysta się ze średniej ruchomej centrowanej. Wybór stałej wygładzania zależy od długości analizowanych szeregów czasowych oraz rozmiarów wahań przypadkowych; większa stała wygładzania powoduje skrócenie szeregu czasowego w większym zakresie niż mniejsza stała wygładzania.

Etap 4 – określenie własności cykliczności zmian zmiennej na podstawie uzyskanych wygładzonych wartości odchyłeń bezwzględnych badanej zmiennej od funkcji trendu. Określenie własności cykliczności polega na wskazaniu punktów zwrotnych górnych i dolnych, ustaleniu i zmierzeniu amplitud faz wzrostu i faz spadku, długości faz wzrostu, faz spadku oraz cyklu, a także zmierzeniu intensywności faz wzrostu i faz spadku.

Górny punkt zwrotny występuje w punkcie, w którym zmienna (jej wygładzona wartość odchylenia bezwzględnego) osiąga największą wartość dodatnią. Dolny punkt zwrotny występuje w punkcie, w którym zmienna (jej wygładzona wartość odchylenia bezwzględnego) osiąga najmniejszą wartość ujemną.

Faza wzrostu występuje pomiędzy dolnym punktem zwrotnym a górnym punktem zwrotnym. Faza spadku występuje pomiędzy górnym punktem zwrotnym a dolnym punktem zwrotnym. Długość fazy to liczba obserwacji występująca pomiędzy punktami zwrotnymi z uwzględnieniem okresów, którym przyporządkowane są punkty zwrotne.

Amplituda fazy jest wartością bezwzględną różnicy wartości odpowiadających punktom zwrotnym. Intensywność⁷ fazy jest wyrażoną w procentach relacją odchylenia standardowego wartości zmiennej występujących w fazie do amplitudy tej fazy.

⁵ Na ogół nie ma większego znaczenia, który z tych sposobów zostanie wykorzystany.

⁶ W sytuacji kiedy szereg czasowy wartości zmiennej nie wykazuje istotnych wahań przypadkowych, etap trzeci można ominąć.

⁷ Intensywność fazy mierzona jest miarą zmienności, np. odchyleniem standardowym. Uznaje się, że występuje wysoka intensywność, gdy miara zmienności przyjmuje coraz większe wartości. Nie ma jednak arbitralnie ustalonych wartości świadczących o wysokiej lub niskiej intensywności fazy.

Długość cyklu to liczba obserwacji występująca pomiędzy kolejnymi dolnymi (lub kolejnymi górnymi) punktami zwrotnymi, z uwzględnieniem okresów, którym przyporządkowane są te punkty zwrotne. Można zatem zidentyfikować cykl na podstawie dolnych punktów zwrotnych lub na podstawie górnych punktów zwrotnych. Amplituda cyklu jest różnicą między amplitudą fazy wzrostu i fazy spadku. Warto zaznaczyć, że wahania cykliczne występują, gdy obserwuje się powtarzające się po sobie fazy wzrostu i fazy spadku.

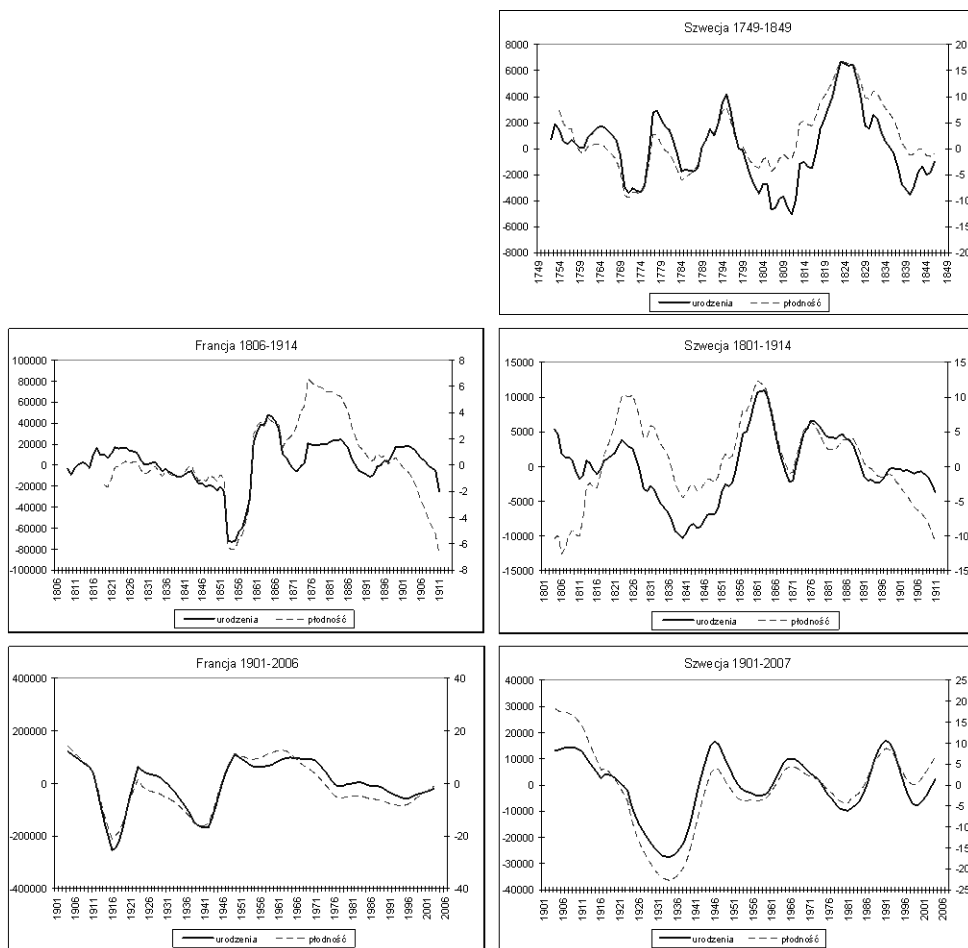
4. Rezultaty przeprowadzonych badań

Szeregi czasowe badanych zmiennych demograficznych wybranych krajów poddano zabiegom zgodnie z przedstawioną procedurą. Na wstępie wyodrębniono tendencje rozwojowe w każdym z szeregów. Dla każdej z badanych zmiennych były to liniowe funkcje trendu lub funkcje wielomianu stopnia drugiego. Następnie obliczono odchylenia wartości rzeczywistych od wyodrębnionej tendencji rozwojowej dla każdej z badanych zmiennych w analizowanych krajach. Zastosowano pierwszy ze sposobów eliminacji trendu z szeregu czasowego, tj. wyznaczono odchylenia bezwzględne. Ze względu na obserwowane liczne wahania przypadkowe przeprowadzono etap trzeciej procedury, tj. wygładzono uzyskane wartości odchyleń bezwzględnych. W tym celu obliczono średnią ruchomą 7-elementową dla odchyleń bezwzględnych analizowanych szeregów czasowych⁸.

Na rysunku 2 zaprezentowano uzyskane efekty prac etapu trzeciego. Na wykresach wygładzone odchylenia bezwzględne liczby urodzeń od trendu zaznaczono linią ciągłą (skala po stronie lewej), a wygładzone odchylenia bezwzględne współczynnika płodności od trendu – linią przerywaną (skala po stronie prawej). Wzrokowa ocena wykresów pozwala na stwierdzenie, że w szeregach czasowych badanych zmiennych demograficznych występują wahania cykliczne.

Uzyskane wygładzone wartości odchyleń bezwzględnych badanych zmiennych od wyodrębnionych tendencji rozwojowych pozwoliły na określenie własności cykliczności tych zmiennych w analizowanych krajach. W tabeli 1 przedstawiono własności wahań cyklicznych liczby urodzeń, a w tab. 2 własności wahań cyklicznych współczynnika płodności we Francji i Szwecji. W tabelach kursywą zaznaczono cykle ustalane według górnych punktów zwrotnych. W tabeli 3 zestawiono informacje dotyczące liczby występujących punktów zwrotnych, liczby faz, liczby cykli oraz długości cykli badanych zmiennych we Francji i Szwecji w wyróżnionych przedziałach czasowych (okresach). Liczbę cykli oraz długość cykli ustalono według dolnych oraz górnych punktów zwrotnych.

⁸ Wybrana stała wygładzania zapewniła skuteczne wygładzenie szeregów charakteryzujących się licznymi wahaniami przypadkowymi, a jednocześnie nie spowodowała znacznej utraty informacji, tj. znacznego skrócenia długości szeregów czasowych.



Rys. 2. Wygładzone odchylenia bezwzględne liczby urodzeń i współczynnika płodności we Francji (strona lewa) i Szwecji (strona prawa)

Źródło: obliczenia własne.

W analizie cykliczności zmiennych charakteryzujących proces urodzeń zastosowany podział szeregów czasowych na dwa okresy w przypadku Francji, a w przypadku Szwecji na trzy powodował, że fragmenty pokrywały się. Zatem lata 1901-1914 występowały w każdym z analizowanych fragmentów dla każdego z krajów, a w przypadku Szwecji również powtórzył się okres 1801-1849. Istotne jest, że jedynie w przypadku Szwecji punkty zwrotne przypadały na te same lata zarówno w okresie I, jak i w okresie II (oczywiście w pokrywających się fragmentach 1801-1849). Mianowicie dla Szwecji w pierwszym badanym okresie zidentyfikowane punkty zwrotne dla liczby urodzeń przypadają na następujące lata: 1811 (dolny punkt zwrotny), 1823 (górny punkt zwrotny) i 1840 (dolny punkt zwrotny) i występowały

Tabela 2. Cechy wahań cyklicznych współczynnika płodności we Francji i Szwecji

Wyszczególnienie a – okres, b – wartość		Francja 1816-1914			Francja 1901-2006			
Punkt zwrotny górny	a	1825	1875		1923	1962		
	b	0,3	6,6		1,7	12,6		
Punkt zwrotny dolny	a	1855		1916	1940	1994		
	b	-6,4		-21,4	-16,2	-8,4		
Faza spadku	a	1825-1855	1875-?	?-1916	1923-1940	1962-1994		
Amplituda	b	6,7			17,9	21,1		
Faza wzrostu	a	?-1825	1855-1875	1916-1923	1940-1962	1994-?		
Amplituda	b		13,0	23,1	28,9			
Cykl	a	1825-1875		1916-1940	1940-1994	1923-1962		
Amplituda	b	-6,3		-5,2	-7,8	-10,9		
Długość fazy spadku	a	31			18	33		
Długość fazy wzrostu	a		21	8	23			
Intensywność fazy spadku	b	26,8%			29,7%	32,5%		
Intensywność fazy wzrostu	b		28,6%	37,5%	35,1%			
Wyszczególnienie a – okres, b – wartość		Szwecja 1751-1849						
Punkt zwrotny górny	a		1763	1777	1795	1823		
	b		0,9	2,8	8,0	16,8		
Punkt zwrotny dolny	a	1760	1771	1784	1806			
	b	-1,0	-9,5	-6,1	-4,4			
Faza spadku	a	?-1760	1763-1771	1777-1784	1795-1806	1823-?		
Amplituda	b		10,4	8,9	12,4			
Faza wzrostu	a	1760-1763	1771-1777	1784-1795	1806-1823			
Amplituda	b	1,9	12,3	14,1	21,2			
Cykl	a	1760-1771	1771-1784	1784-1806	1763-1777	1777-1795	1795-1823	
Amplituda	b	8,5	-3,4	-1,7	-1,9	-5,2	-8,8	
Długość fazy spadku	a		9	8	12			
Długość fazy wzrostu	a	4	7	12	18			
Intensywność fazy spadku	b		39,1%	35,2%	30,9%			
Intensywność fazy wzrostu	b	44,0%	36,2%	35,8%	31,4%			
Wyszczególnienie a – okres, b – wartość		Szwecja 1801-1914			Szwecja 1901-2007			
Punkt zwrotny górny	a	1823	1861	1876		1946	1966	1991
	b	10,2	12,4	6,4		4,0	4,3	8,7
Punkt zwrotny dolny	a	1840	1870		1934	1957	1981	
	b	-4,5	-0,9		-22,7	-3,9	-4,4	
Faza spadku	a	1823-1840	1861-1870	1876-?	?-1934	1946-1957	1966-1981	1991-?
Amplituda	b	14,7	13,3			7,9	8,7	
Faza wzrostu	a	?-1823	1840-1861	1870-1876	1934-1946	1957-1966	1981-1991	
Amplituda	b		16,9	7,4	26,7	8,2	13,2	
Cykl	a	1840-1870	1823-1861	1861-1876	1934-1957	1957-1981	1946-1966	1966-1991
Amplituda	b	-3,5	-2,2	6,0	-18,8	0,5	-0,3	-4,4
Długość fazy spadku	a	18	10			12	16	
Długość fazy wzrostu	a		22	7	13	10	11	
Intensywność fazy spadku	b	32,6%	38,7%			38,5%	35,8%	
Intensywność fazy wzrostu	b		31,5%	41,5%	37,9%	40,2%	36,4%	

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3. Liczba punktów zwrotnych, faz, pełnych cykli oraz długość cykli

Kraje		Liczba obserwacji	Liczba punktów zwrotnych		Liczba faz		Liczba pełnych cykli według punktów zwrotnych		Długość cyklu według punktów zwrotnych					
			dolnych	górných	spadku	wzrostu	dolnych	górných	dolnych			górných		
Liczba urodzeń														
Francja	okres I	109	4	4	3	4	3	3	45	19	21	41	21	19
	okres II	106	4	3	3	3	3	2	25	47	19	27	35	
Szwecja	okres I	101	4	3	3	3	3	2	14	25	30	18	29	
	okres II	114	3	3	2	3	2	2	30	31		41	14	
	okres III	107	4	4	4	3	3	3	24	25	19	40	21	26
Współczynnik płodności														
Francja	okres I	99	1	2	1	1	-	1				51		
	okres II	106	3	2	2	2	2	1	25	55		40		
Szwecja	okres I	99	4	4	3	4	3	3	12	14	23	15	19	29
	okres II	114	2	3	2	2	1	2	31			39	16	
	okres III	107	3	4	2	3	2	2	24	25		21	26	

Źródło: opracowanie własne.

w tych samych latach dla tej zmiennej w drugim badanym okresie dla Szwecji. Z kolei dla drugiej ze zmiennych, tj. współczynnika płodności, górny punkt zwrotny wystąpił w 1823 r. zarówno w pierwszym, jak i w drugim badanym okresie. Sytuacji takiej nie obserwowano w przypadku pokrywających się krótszych fragmentów szeregów czasowych. Można zatem oczekiwać, że przy bardzo długich szeregach czasowych bez względu na wybrany fragment punkty zwrotne będą występować w tych samych lub zbliżonych okresach.

5. Podsumowanie

Zastosowana procedura wyodrębniania wahań cyklicznych pozwoliła nie tylko zidentyfikować wahania, ale i je zmierzyć na wzór pomiaru cykli koniunkturalnych w gospodarce. W odróżnieniu od cykli gospodarczych cykle zmiennych demograficznych charakteryzujących proces urodzeń stają się dłuższe, ale podobnie jak cykle gospodarcze są asymetryczne (tj. fazy spadku i wzrostu mają różne długości i amplitudy).

Przedstawiona analiza szeregów czasowych zmiennych demograficznych we Francji i Szwecji pozwoliła stwierdzić występowanie wahań cyklicznych liczby uro-

dzeń i współczynnika płodności, a następnie określić własności cykliczności zmian tych zmiennych. W wyniku tych prac stwierdzono, że:

- 1) długość analizowanego szeregu czasowego determinuje liczbę obserwowanych punktów zwrotnych, a tym samym liczbę cykli wahań,
- 2) częściej pojawiają się dolne punkty zwrotne niż górne punkty zwrotne,
- 3) faza wzrostu trwa na ogół dłużej niż faza spadku,
- 4) intensywność fazy spadku jest zwykle zbliżona do intensywności fazy wzrostu,
- 5) zidentyfikowanie mniejszej liczby punktów zwrotnych w przypadku współczynnika płodności niż liczby urodzeń skutkowało mniejszą liczbą wyróżnionych cykli wahań dla współczynnika płodności,
- 6) obserwowane cykle wahań liczby urodzeń mają różne długości (od 14 do 47 lat), a cykle wahań współczynnika płodności są na ogół tej samej długości lub dłuższe niż cykle wahań liczby urodzeń, ich długość wahała się od 14 do 55 lat,
- 7) częściej drugi z cykli wahań jest zwykle dłuższy niż pierwszy cykl.

Literatura

- Barczyk R., *Główne teorie współczesnych wahań koniunkturalnych*, AE, Poznań 1997.
- Barczyk R., Kowalczyk Z., *Metody badania koniunktury gospodarczej*, PWN, Warszawa 1993.
- Bourgeois-Pichat J., *La baisse actuelle de la fécondité en Europe s'inscrit-elle dans de modèle de la transition démographique?*, „Population” 1979 nr 2.
- Burns A.F., Mitchell W.C., *Measuring Business Cycles. Studien in Business Cycles*, NBER no 2, New York 1946.
- Easterlin R.A., *Economic-demographic interactions and long swings in economic growth*, „American Economic Review” 1966 .
- Hübner D., Lubiński M., Małecki W., Matkowski Z., *Koniunktura gospodarcza*, PWE, Warszawa 1994.
- Holzer J.Z., Młacki B., *Wyznaczanie roczników wyżu i niżu demograficznego w Polsce. Zakres falowania liczebności wybranych grup wieku*, „Studia Demograficzne” 1980 nr 3-4 (61-62).
- Holzer J.Z., *Urodzenia i zgony a struktura ludności Polski*, PWE, Warszawa 1964.
- Holzer J.Z., *Wyże demograficzne w Polsce. Analiza porównawcza*, „Studia Demograficzne” 1984 nr 4 (78).
- Human Mortality Database*, www.mortality.org, 10.03.2009.
- Krupowicz J., *Wykorzystanie zmiennych wyprzedzających do prognozowania procesu urodzeń*, [w:] *Ekonometria 24 – Prognozowanie*, red. P. Dittmann, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr 38, UE, Wrocław 2009a nr 24.
- Krupowicz J., *Koncepcja zmiennych wyprzedzających i naśladowczych w badaniach koniunktury demograficznej w Polsce*, „Studia Demograficzne” 2000 nr 1 (137).
- Krupowicz J., *Sygnalizatory przemian demograficznych w Polsce*, Zeszyty Naukowe Sekcji Analiz Demograficznych KND PAN 2001 nr 3.
- Krupowicz J., *Zmiany struktury populacji kobiet w okresie zdolności rozrodczej a kształtowanie się procesu urodzeń w Polsce – propozycje w zakresie prognozowania*, Zeszyty Naukowe Sekcji Analiz Demograficznych KND PAN 2009b nr 20.
- Langmantel E., *Spätphasen der Hochkonjunktur*, CIRET – Studien, 1976 vol. 23.

OECD Leading Indicators and Business Cycles in Member Countries. Sources and Methods 1960-1985 no 39, OECD, Paris 1987.

Persons W.M., *Indices of business conditions*, „The Review of Economic Statistics” 1919 vol. I, no 1.

Rekowski M. (red.), *Koniunktura gospodarcza Polski. Analiza grup produktowych*, AKADEMIA, Poznań 1997.

Rosset E., *Demografia Polski*, PWN, Warszawa 1975.

Vielrose E., *Wpływ koniunktury gospodarczej na ruch naturalny ludności w Polsce międzywojennej*, „Studia Demograficzne” 1982 nr 2 (68).

HOW TO MEASURE CYCLICAL FLUCTUATIONS OF DEMOGRAPHIC VARIABLES?

Summary: Regular changes in economic phenomena that are observed in the long term are also to be found in demographic phenomena. This paper focuses on identifying and measuring cyclical fluctuations of variables characterising the process of births. Two variables have been chosen for the study: the number of births and the female fertility rate. The long time series of variables in France and Sweden have been chosen for the applied procedure. The regularly repeating changes to demographic variables are referred to as baby booms and demographic lows. However, no consideration is given to the duration of the cycle or the intensity of its individual phases. That is why the study attempted to identify and measure the cyclical fluctuations in demographic variables, making use of the achievements of business cycle researchers, while adapting them for its own research purposes.