

Prognozy: trafność a horyzont

Autor: Maria Cieślak

Abstrakt

W opracowaniu zaprezentowano poszukiwania możliwości wyznaczania prognoz długookresowych o trafności porównywalnej z trafnością prognoz krótkookresowych. Rozpatrzono procesy o różnym czasie trwania i różnych rozkładach składnika losowego. Skupiono uwagę na procesach długiego trwania, tj. o ciężkich tendencjach rozwojowych, obserwowanych w długich przedziałach czasu. Właśnie dla tych procesów, w których może zachodzić niejednorodność składnika losowego, niekiedy połączona z klastrowaniem wariancji tego składnika, można uzyskać wiarygodne prognozy długookresowe, pod warunkiem korzystania z dodatkowej informacji o tych samych procesach, ale pojawiających się w innych obiektach niż prognozowany. Te dodatkowe informacje mogą służyć sporządzeniu prognoz metodą analogii przestrzenno-czasowych albo tylko wyborowi postaci funkcji trendu.

Słowa kluczowe: prognozy, trafność, horyzont, procesy długiego trwania

JEL: C53

Wstęp

W opracowaniu zaprezentowano poszukiwania możliwości wyznaczania prognoz długookresowych o trafności porównywalnej z trafnością prognoz krótkookresowych. Hipoteza badawcza brzmi zatem następująco: możliwe jest uzyskanie metodami statystycznymi wiarygodnych prognoz długookresowych niektórych procesów.

Rozpatrzono założenia przyjmowane przy prognozowaniu metodami klasycznymi, tj. stabilność w czasie rozkładu składnika losowego oraz inne możliwe rozkłady tego składnika. Zjawisko niestabilności rozkładu składnika losowego, polegające na niejednorodności wariancji tego składnika, zostało nazwane w literaturze heteroscedastycznością. Modele dla takich procesów jako pierwszy zaproponował Robert F. Engle (Engle 1982), który został za to odkrycie uhonorowany nagrodą Nobla w 2003 r. W artykule rozpatrzono możliwości wyznaczania prognoz długookresowych bez uciekania się do aż

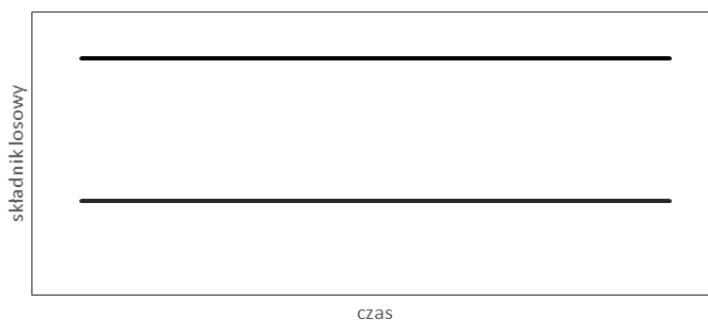
tak skomplikowanych narzędzi, które jak na razie dają małe szanse na uzyskanie prognoz o odległym horyzoncie. Analiza możliwości prognozowania długookresowego została oparta na klasyfikacji Fernanda Braudela (Braudel 1999), który wyróżnił czas krótki, czas cykliczny i czas długiego trwania. Przedstawiono argumenty przemawiające za możliwością uzyskiwania wiarygodnych prognoz długookresowych procesów długiego trwania i przykłady takich procesów, dla których uzyskano prognozy długookresowe o zadowalającej trafności.

Założenia prognostyczne i błąd *ex ante*

Ze względu na cel badania interesuje nas szczególnie jedno z założeń przyjmowanych przy wyznaczaniu prognoz metodami klasycznymi, a mianowicie założenie o stabilności rozkładu składnika losowego w czasie.

Założenie to pozwala między innymi na określanie dokładności prognoz za pomocą błędów prognoz *ex ante*.

Rys. 1. Stała w czasie wariancja składnika losowego



Źródło: opracowanie własne

Dla prognoz z trendu liniowego błąd *ex ante* ma postać:

- błąd bezwzględny *ex ante*:

$$v_T = \left[\frac{(T - \bar{t})^2}{\sum_{t=1}^n (t - \bar{t})^2} + \frac{1}{n} + 1 \right]^{0,5} \cdot s \quad (1)$$

- błąd względny *ex ante*:

$$\eta_T = \frac{v_T}{y_T^*} \cdot 100 \quad (2)$$

gdzie: v_T – błąd bezwzględny *ex ante*,
 y_T^* – prognoza na okres T ,
 t – numer okresu z przedziału obserwacji zmiennej prognozowanej, $t = 1, 2, \dots, n$,
 T – okres, dla którego wyznacza się prognozę, $T > n$,
 s – oszacowanie odchylenia standardowego składnika losowego.

Dla liniowych modeli ekonometrycznych:

Błąd bezwzględny *ex ante*:

$$v_t = \sqrt{v_t^2}, \quad t > n \quad (3)$$

$$v_t^2 = \sum_{i=0}^m x_{it}^{*2} D^2(a_i) + 2 \sum_{i=0}^{m-1} \sum_{j>i} x_{it}^* x_{jt}^* \text{cov}(a_i, a_j) + s^2 \quad (4)$$

gdzie: x_{it}^* – wartość prognozy i-tej zmiennej objaśniającej w okresie t ,
 $D^2(a_i)$ – ocena wariancji parametru a_i ,
 $\text{cov}(a_i, a_j)$ – ocena kowariancji parametrów a_i i a_j ,
 s – oszacowanie odchylenia standardowego składnika losowego.

$$\text{Błąd względny } ex \text{ ante: } \eta_t = \frac{v_t}{y_t^*} \cdot 100 \quad (5)$$

Symbole jak we wzorze (2).

W wzorach (1) i (4) występują oszacowane na podstawie próby odchylenia standardowe składnika losowego, przyjmowane – zgodnie z klasycznymi założeniami – jako stałe. To założenie przeczy naszemu intuicyjnemu przekonaniu o rosnącej niepewności wnioskowania w miarę oddalania się od teraźniejszości.

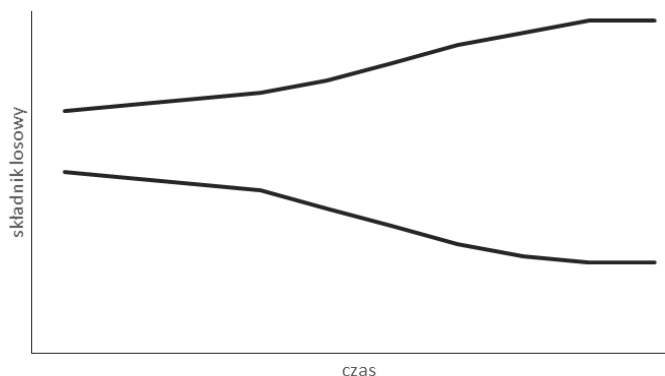
Jednak warto zwrócić uwagę, że we wzorze (1) występuje składnik $(T - n)$, którego obecność sprawia, iż wartość błędu rośnie wraz z oddalaniem się horyzontu prognozy. Ten składnik odzwierciedla nasze przekonanie, że im odleglejsza jest przyszłość, tym większa jest nasza niepewność co do jej postaci.

We wzorze (4) takiego hamulca przed zbyt dalekim wybieganiem w przyszłość dopatruje się w fakcie występowania w nim progностycznych wartości zmiennych objaśniających, ale trudno nie zauważyć, iż hamulec ten działa tylko wtedy, gdy wartości zmiennych objaśniających (wszystkich lub niektórych z nich) w okresach prognozowanych są coraz wyższe. Jeśli zmienne objaśniające mają tendencję spadkową, wartości błędu *ex ante* będą coraz niższe w miarę oddalania się od ostatniego okresu z przedziału obserwacji zmiennej prognozowanej. W tym przypadku formuła (4) jest bezużyteczna.

Przekonaniu, że niepewność co do przyszłości rośnie z upływem czasu, odpowiada przedstawiona na rys. 2 rosnąca w czasie wariancja składnika losowego.

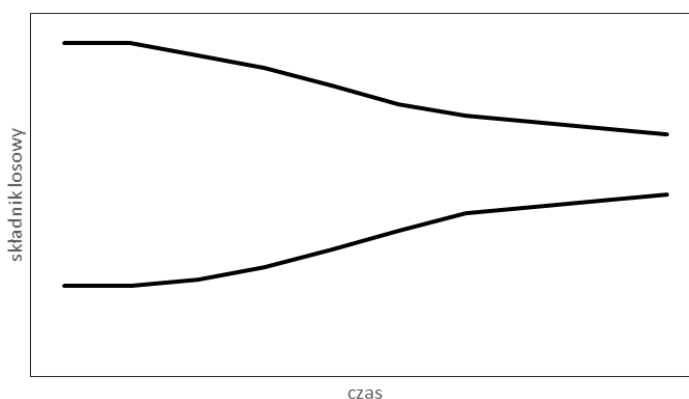
Z kolei malejąca w czasie wariancja przedstawiona na rys. 3 wydaje się sytuacją mało prawdopodobną. Tymczasem badania nad kształtowaniem się wariancji składnika losowego wskazują na możliwość wystąpienia jej zmienności w czasie, autokorelacji, a także szczególną postać zmienności, polegającą na skupianiu się wysokiej bądź niskiej wariancji w niektórych przedziałach czasu. To ostatnie zjawisko zostało nazwane klastrowaniem wariancji. Badacz wyznaczający prognozę krótkookresową, który prognozuje na

Rys. 2. Rosnąca w czasie wariancja składnika losowego



Źródło: opracowanie własne

Rys. 3. Malejąca w czasie wariancja składnika losowego



Źródło: opracowanie własne

podstawie fragmentu szeregu czasowego charakteryzującego się niską wariancją i wyznacza prognozę na przedział czasu o takiej wariancji, może wyznaczyć wysoce trafne prognozy, jednak gdy korzysta z fragmentu szeregu czasowego o wysokiej wariancji i w tym przedziale mieści się okres prognozy, otrzyma prognozy obciążone wysokim błędem *ex post*.

Pierwszym badaczem, który zaproponował model dla procesów z heteroscedastycznością, był Robert F. Engle (Engle 1982), który w 1982 r. podał specyfikację modelu dla zmienności inflacji Wielkiej Brytanii, w którym warunkowe wariancje zależały od przeszłych stanów gospodarki. Model ten został nazwany przez Engle'a modelem autoregresyjnej heteroscedastyczności warunkowej (ARCH). Wraz z upływem czasu model ten podlegał wielu modyfikacjom i rozszerzeniom, tworząc grupę modeli zwaną modelami klasy GARCH (Piontek 2004). Wszystkie te modele opierają się na pamięci procesu, krótko- albo długotrwałej, zatem

próbują wyjaśnić stan obecny procesu jego stanami przeszłymi. Znaczny stopień skomplikowania modeli i jego ograniczone co do horyzontu możliwości określania prognoz skłaniają do poszukiwania innych sposobów wyznaczania prognoz długookresowych.

Procesy długiego trwania

Termin „procesy długiego trwania” nawiązuje do wprowadzonego przez francuskiego historyka, Fernanda Braudela, nazwy „czas długiego trwania” dla niektórych procesów zachodzących w historii społeczeństw. Braudel (Braudel 1999: 49) wyróżnił trzy czasy historii, tj.

- czas krótki, odnoszący się przede wszystkim do wydarzeń politycznych (tzw. „historia zdarzeniowa”),
- czas cykliczny, dotyczący zwłaszcza cykli ekonomicznych,
- czas długiego trwania, charakterystyczny dla przemian struktur społecznych oraz

przemian cywilizacyjnych, obserwowanych w długim, wynoszącym nawet kilka stuleci, przedziale czasu.

Intencje Braudela dobrze charakteryzują Bronisław Geremek i Witold Kula w przedmowie do dzieła Braudela pt. *Historia i trwanie*: „Jednostkowym wydarzeniom, ważnym i znaczącym, chce przypisać właściwy im wymiar czasowy, poza ich iluzorycznym blaskiem pragnie dociekać głębokich i powolnych procesów” (Braudel 1999: 9). Sam Braudel mówi tak: „... jeżeli istnieje grzech zawężenia perspektywy do wymiaru wydarzenia, to obciąża on bynajmniej nie tylko historię. Wszystkie nauki społeczne uczestniczą w tym błędzie (Braudel 1999: 61). „Badając przeszłość, historyk ma do wyboru różne wymiary czasu, różne trwania. I powiedzieć można, że historia staje się nauką, wybierając długi czas jako naturalne ramy rozumienia przeszłości. Historyk może się mylić w rozumowaniu o czasie krótkim, może w stadium rozwoju koniunktury tylko zbliżyć się do kształtu prawdopodobnego, gdy jednak myśl jego obejmuje pojęcie wielkiego trwania, długotrwałe tendencje, słowem, pasmo dziejowe na dużych przestrzeniach czasu – wtedy ma możliwość rozumienia i naukowego badania” (Braudel 1999: 13).

Interesują nas w tym opracowaniu właśnie procesy długiego trwania. Braudel gromadził bogate dane o takich procesach, często drogą żmudnych badań archiwalnych (Braudel 1979).

Zdając sobie sprawę, że znalezienie danych o takich procesach, chociażby uzupełnienie danych Braudela, jest nieosiągalne, trzeba się skupić na procesach rozpatrywanych w możliwie długich przedziałach czasu, kierując się przy ich wyborze przesłankami pozwalającymi na ich traktowanie jako procesów cywilizacyjnych, o tzw. „ciężkich tendencjach”, czyli trwałych tendencjach rozwojowych.

Procedura badania empirycznego

Na początek należy wyjaśnić znaczenie terminów „prognozy krótkookresowe” i „prognozy długookresowe”. Terminy te są różnie definiowane w literaturze. Krótki okres to taki, w którym zachodzą tylko zmiany ilościowe w kształtowaniu się stanów zmiennej, tj. stany te zmieniają się zgodnie z dotychczasową prawidłowością, np. trendem, modelem ekonometrycznym. Długi okres to taki, w którym zachodzą zarówno zmiany ilościowe, jak i istotne zmiany jakościowe. Niekiedy wyróżnia się też prognozy średniookresowe, tj. na taki przedział czasu, w którym występują zarówno zmiany ilościowe, jak i zarysowują się zmiany jakościowe (Cieślak 2005:

27). W praktyce prognostycznej terminy te są określane prościej, zgodnie z doświadczeniami i potrzebami dziedziny, dla której prognozy są wyznaczane, przy czym bierze się pod uwagę praktycznie osiąganą trafność prognoz. Za krótkookresowe uważa się te prognozy, które są na ogół wysoce wiarygodne, a więc obciążone niskim błędem *ex post*, za średniookresowe błędem wyższym itd. Przykładowo w meteorologii za prognozy krótkookresowe uważa się przewidywania na kilka godzin, średniookresowe – na kilka dni, długookresowe na kilkanaście dni. W demografii za prognozy krótkookresowe uważa się przewidywania do 5 lat.

W tym miejscu rodzaj prognozy będzie określany za pomocą liczby jednostek czasu. Jako prognozę krótkookresową będzie się traktować prognozę na jeden do pięciu jednostek czasu, na sześć i więcej jednostek – jako długookresową. Ta decyzja wynika z faktu rozpatrywania różnorodnych procesów, które nie mają ustalonych progów dla prognoz krótko- i długookresowych bądź progi te są różne.

Ocena trafności prognoz będzie dokonywana za pomocą wzorów:

błąd bezwzględny prognozy *ex post* w czasie t:

$$\Psi_t = \frac{y_t - y_t^*}{y_t} \cdot 100 \quad (6)$$

t = n + 1, ..., T

- błąd względny prognoz *ex post* w przedziale weryfikacji (n+1, ..., T):

$$\emptyset = \frac{1}{T - n} \cdot \sum_{t=n+1}^T \frac{|y_t - y_t^*|}{y_t} \cdot 100 \quad (7)$$

gdzie: y_t – rzeczywista wartość zmiennej Y w czasie t > n,

y_t^* - prognoza zmiennej Y na czas t > n.

Wybór tych właśnie sposobów został podyktowany zamiarem określania trafności prognoz w poszczególnych jednostkach czasu i w całym przedziale weryfikacji.

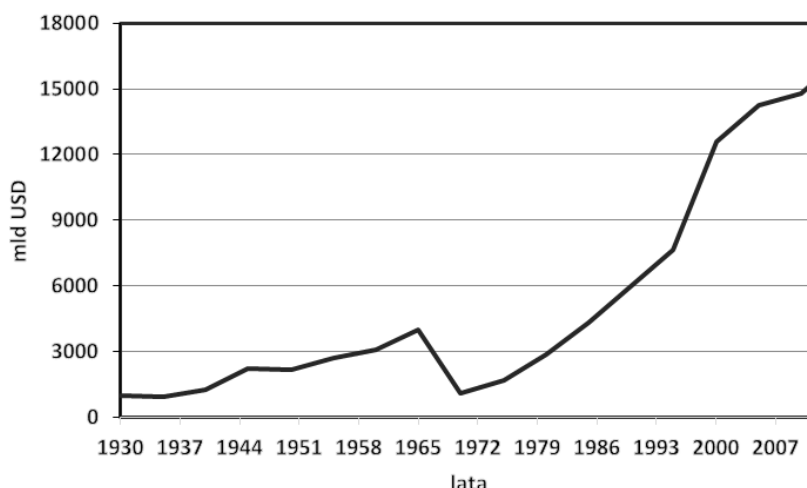
Dla weryfikacji prognoz będą wyznaczane prognozy wygaste.

Empiryczna weryfikacja hipotez badawczych

Produkt Krajowy Brutto
Stanów Zjednoczonych AP

Dane o tym procesie sięgają drugiej połowy XIX wieku i wskazują na utrzymywanie się jego trwałej tendencji wzrostowej, z występującymi sporadycznie zakłóceniami, wywołanymi najczęściej wojnami i zmianami koniunktury gospodarczej.

Rys. 4. Produkt Krajowy Brutto Stanów Zjednoczonych w latach 1929–2012 (miliardy USD, ceny stałe)



Źródło: opracowanie własne na podstawie World Development Indicators. databank.worldbank.org, dostęp 3.12.2013

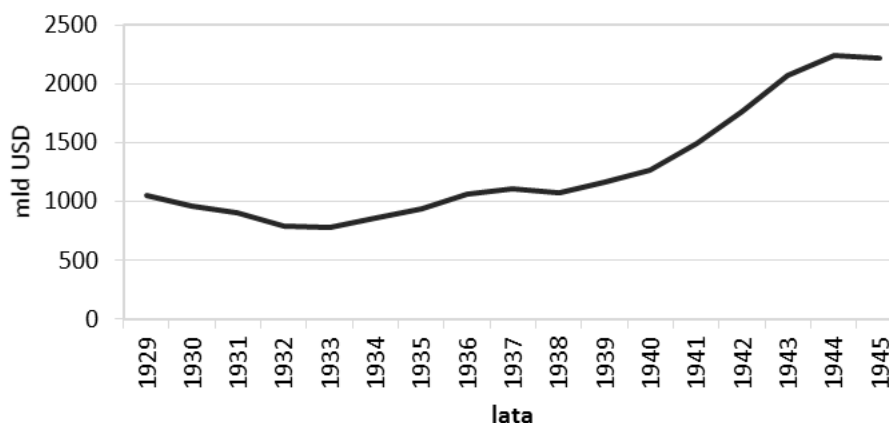
Na powyższym rysunku przedstawiono szereg czasowy z lat 1929–2012.

Wzrostowa tendencja rozwojowa tej zmiennej, trwająca w całym przedziale czasu 1929–2012, była kilkakrotnie zakłócona. Pierwszy raz spadki wartości PKB nastąpiły w latach 1930–1935, w czasie światowego kryzysu gospodarczego. Od 1936 r. następował systematyczny wzrost, przerwany w 1945 r. chwilowym spadkiem. Lata 1947–1969 to znowu okres wzrostu. W 1970 r. pojawił się kolejny kryzys. Dopiero w 1986 r. PKB osiągnął wyższą wartość niż w 1969 r. Był to więc kryzys bardzo dotkliwy, którego skutki okazały się długotrwałe. W dalszym latach następował wzrost o zmiennym tempie.

Uzasadnione jest przypuszczenie, że w tym procesie występuje heteroscedastyczność i klastrowanie wariancji składnika losowego, co można

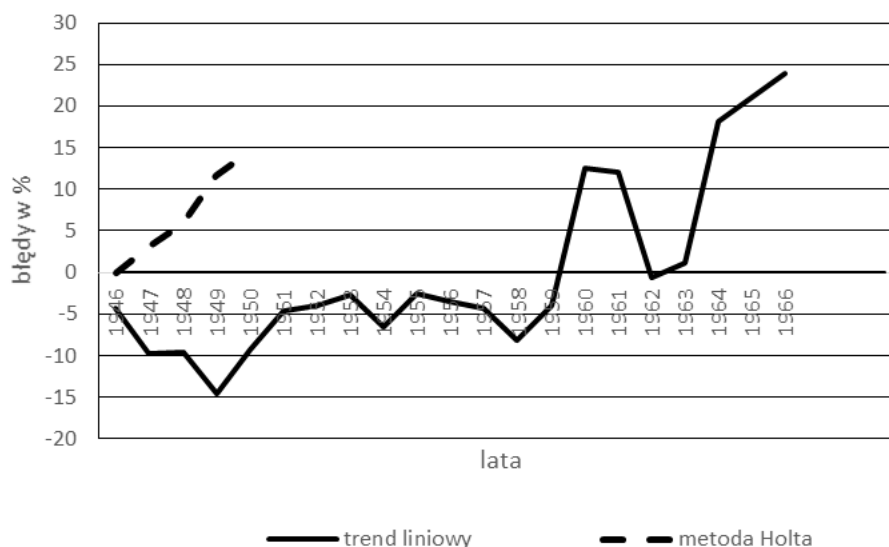
sprawdzić za pomocą odpowiednich testów. W tej pracy podjęto próbę wyznaczenia prognozy długookresowej, o horyzoncie 15-letnim, bez uciekania się do tych metod. Wykorzystano fragment szeregu czasowego pochodzącego z lat 1929–1945. Na rys. 5 przedstawiono ten fragment szeregu. Kształt wykresu szeregu budzi niepokój co do jego przyszłego kształtowania się i wątpliwości co do wyboru metody prognozowania. Zdecydowano się wykorzystać dla wyznaczenia prognoz krótkookresowych metodę Holta z minimalizacją błędu średniokwadratowego, a dla prognoz długookresowych funkcję liniową, a to dlatego, że wprawdzie od 1939 r. miał miejsce wzrost wartości zmiennej, ale w 1945 r. wystąpiło załamanie, które być może sygnalizuje dalsze spadki. Funkcja wykładnicza lub inna funkcja o szybkim wzroście byłaby więc bardziej ryzykowna.

Rys. 5. Produkt Krajowy Brutto Stanów Zjednoczonych w latach 1929–1945 (miliardy USD, ceny stałe)



Źródło: jak pod rys. 4

Rys. 6. Błędy względne prognoz Produktu Krajowego Brutto Stanów Zjednoczonych w latach 1946–1969



Źródło: obliczenia własne na podstawie danych jak pod rys. 4

Błędy prognoz krótkookresowych wyznaczonych metodą Holta były dodatnie, a ich wartość rosła z upływem czasu. Średni względny błąd *ex post* w 5-leciu był równy 7%.

W tymże pierwszym pięcioleciu weryfikacji prognoz wyznaczonych z trendu liniowego wszystkie błędy roczne miały wartości ujemne, a więc wartości rzeczywiste PKB były niższe niż prognozowane. Błąd średni w tym przedziale czasu był równy -9,5% (zachowano tu znaki błędów, ponieważ wszystkie błędy roczne miały ten sam znak), a więc był wyższy niż błąd prognoz otrzymanych metodą Holta. W następnych latach wartości błędów z trendu liniowego były również ujemne, a ich wartości bezwzględne malały. Błędy średnie dla dwu kolejnych pięcioleci wynosiły -4,1% i -6,5%. Zatem w latach 1951–1960, czyli od szóstego do piętnastego roku weryfikacji prognoz, błąd średni wyniósł -5,3% i był niższy od średniego błędów prognoz krótkookresowych, tj. pochodzących z pierwszego pięciolecia weryfikacji, otrzymanych zarówno metodą Holta, jak i z trendu liniowego. Produkt Krajowy Brutto stopniowo wracał do swojej długookresowej tendencji, ale przecież powrót ten nastąpił, po czym nastąpiło przyspieszenie wzrostu, które powinno być prognozowane z nowej funkcji trendu.

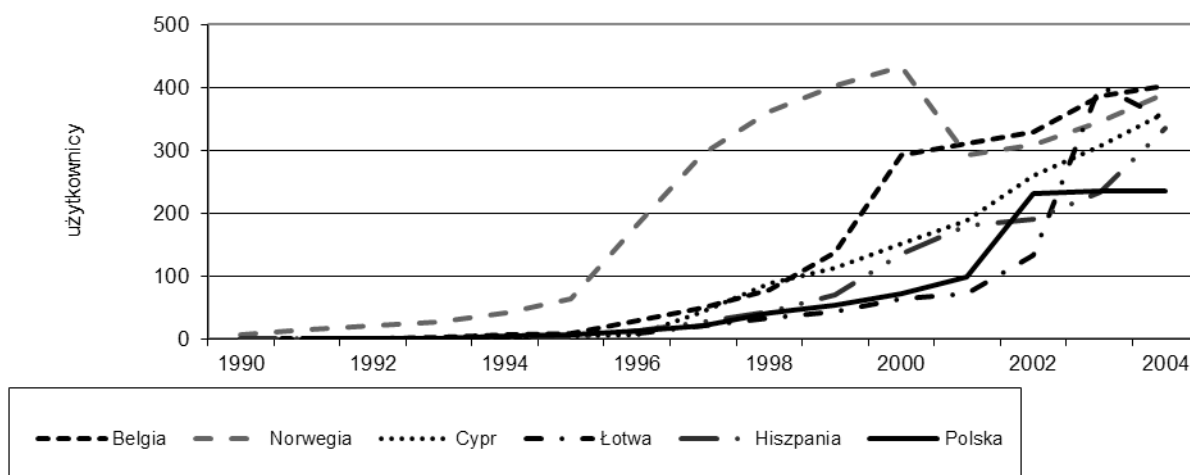
Zaobserwowano tu więc sytuację, w której im dalszy horyzont (oczywiście zawarty w ograniczonym przedziale czasu), tym niższe co do wartości bezwzględnej były błędy prognoz, zatem prognozy na czas odleglejszy były lepsze niż prognozy krótkookresowe. Takie zjawisko może wystąpić właśnie wtedy, gdy prognozuje się procesy długiego trwania. Warto w tym miejscu przywołać zasadę Le Chateliera głoszącą, że każdy układ

pozostający w równowadze na skutek działania czynników zewnętrznych ulega przemianie ograniczającej działania tych czynników (Martyniak 1999: 19). Również warte przywołania jest osiągnięcie noblistów z 2013 r. – Eugene Famy, Larsa Petera Hansena i Roberta J. Shillera, którzy stwierdzili, że ruchy cen akcji są niemożliwe do przewidzenia w krótkich okresach, natomiast są przewidywalne w długich, nawet kilkuletnich okresach (The Prize 2013).

Procesy cywilizacyjne

Procesy cywilizacyjne były przedmiotem szczególnego zainteresowania Braudela. Chodzi o przemiany struktur społecznych, struktur produkcji, stylów życia i podobne zmiany. Współcześnie wielkie znaczenie odgrywają środki komunikacji, a wśród nich telefony komórkowe i Internet. Zmiana społeczna wywołana przez Internet jest określana jako rewolucyjna. Rys. 7 pokazuje częstość użytkowania Internetu w kilku krajach Europy w latach 1990–2004. W poszczególnych krajach widać różne stadia ekspansji korzystania z Internetu, a zarazem bardzo podobne tendencje rozwojowe, przy pojawianiu się niekiedy zakłóceń tendencji. Gdyby wyznaczano za pomocą funkcji trendu prognozy z szeregów czasowych, dla których rokiem końcowym byłby dla Norwegii rok 2000, a dla Łotwy i Hiszpanii rok 2002, popełniono by wysokie błędy. Jedynie ogląd kształtowania się wartości tej zmiennej w wielu krajach, w tym w krajach produkujących w użytkowaniu Internetu – Holandii, Szwecji, Danii, Finlandii – pozwoliłoby dobrać właściwą metodę prognozowania, zwłaszcza

Rys. 7. Liczba użytkowników Internetu na 1000 mieszkańców w niektórych krajach

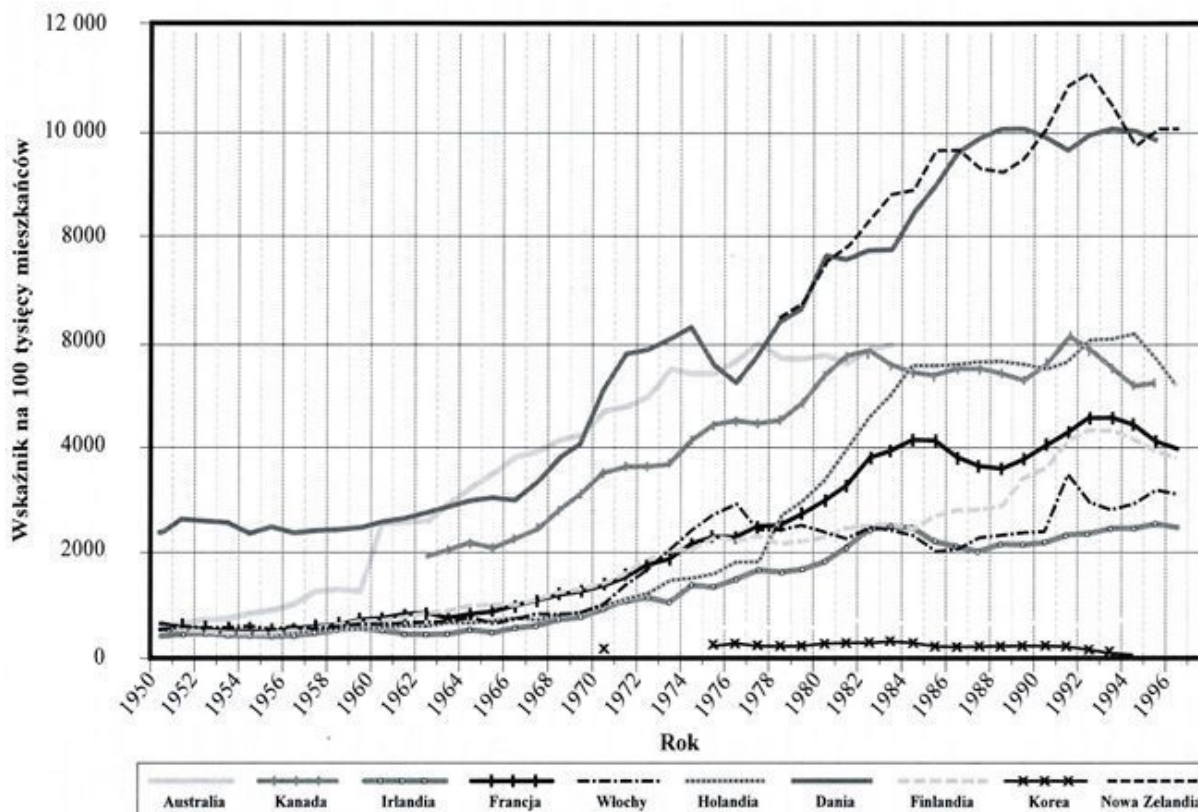


Źródło: M. Cieślak, Zaskakujące podobieństwa i ich wykorzystanie w prognozowaniu, w: Metody ilościowe w ekonomii. Red. S. Forlicz. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu, Poznań 2008, s. 92.

długookresowego, którą może być metoda analogowa (Cieślak 2008: 87–103).
Wiele informacji o procesach cywilizacyjnych znajduje się u Francisca Fukuyamy (Fukuyama

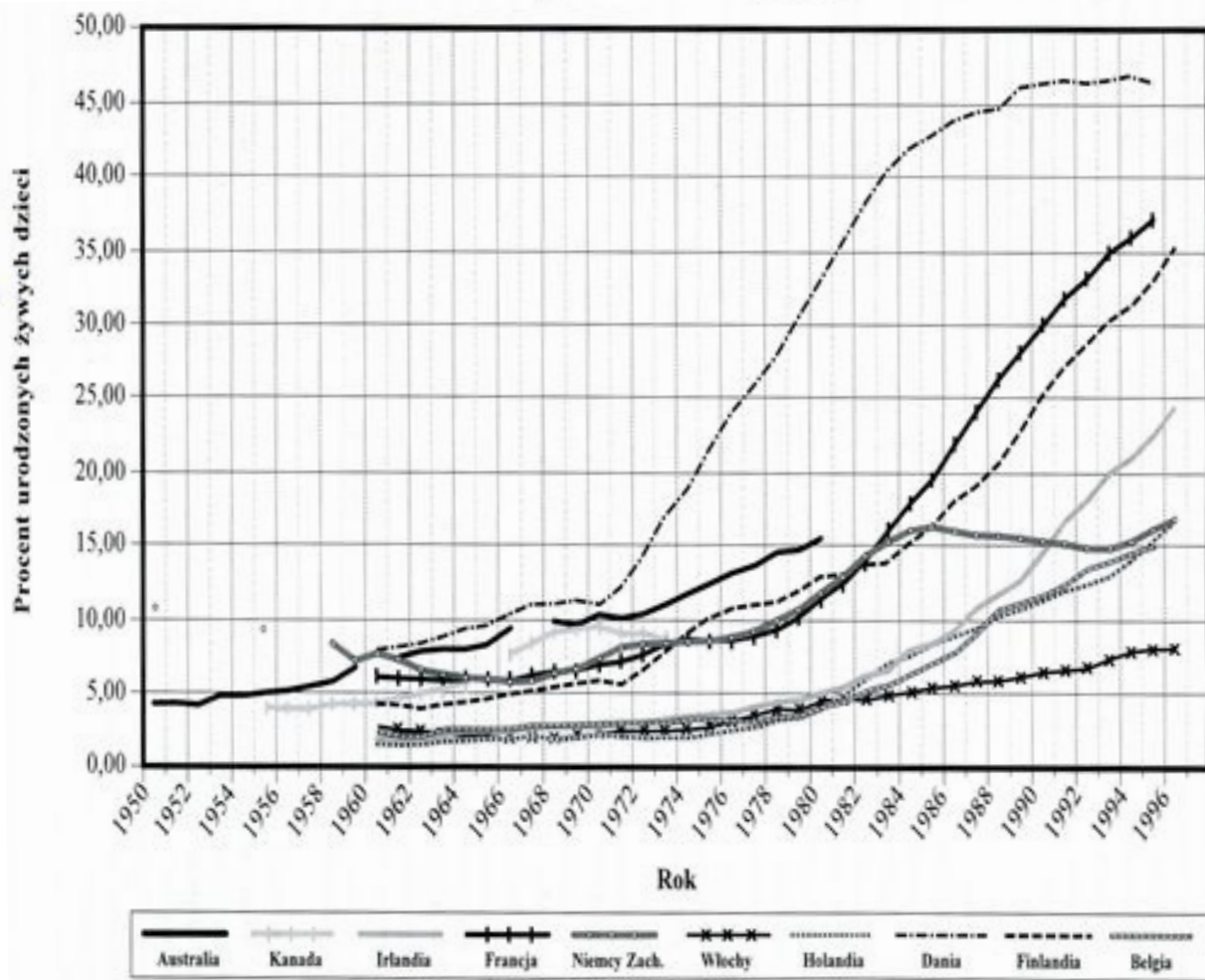
2000), który prezentuje szeregi czasowe licznych procesów rozpatrywanych w różnych krajach w latach 1950–1996. Przyjrzymy się dwóm z nich (rys. 8 i 9).

Rys. 8. Wskaźniki kradzieży w wybranych krajach w latach 1950–1996



Źródło: F. Fukuyama, Wielki wstrząs, Politeja, Warszawa 2000, s. 259.

Rys. 9. Urodzenia pozamażeńskie w wybranych krajach w latach 1950–1996



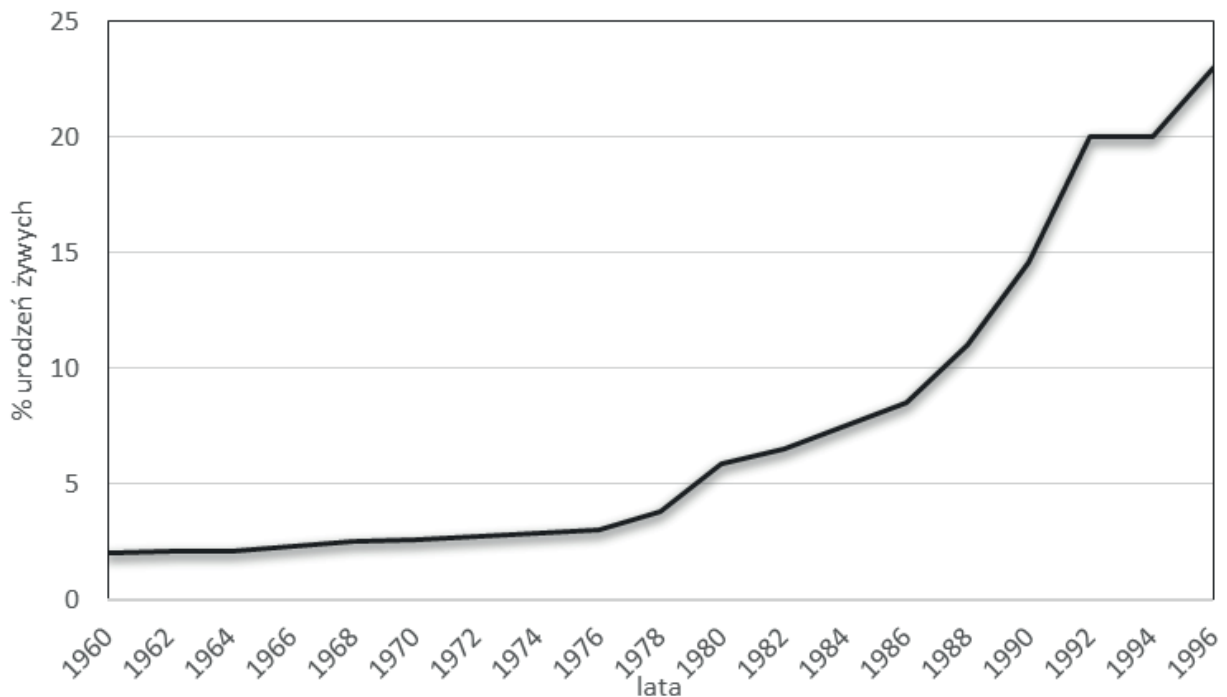
Źródło: F. Fukuyama, *Wielki wstrząs*, Politeja, Warszawa 2000, s. 263.

Jesteśmy świadomi tego, że zmiany cywilizacyjne niosą ze sobą nie tylko zjawiska korzystne, w postaci nowych technologii i nowych produktów zaspakajających coraz lepiej potrzeby ludzi (w tym także te nowe, pojawiające się jako odpowiedź na ofertę wytwórców), ale także zjawiska oceniane przez jednych jako neutralne dla społeczeństwa, przez innych jako negatywne. O ile zjawisko kradzieży jest w ocenie wszystkich zjawiskiem negatywnym, a jak pokazuje rys. 8, jest to zjawisko o coraz większej intensywności w miarę rozwoju gospodarczego krajów, to wzrost częstości urodzeń dzieci pozamażeńskich (procent tych urodzeń w stosunku do ogólnej liczby urodzeń żywych – rys. 9) przez jednych jest oceniane jako neutralne dla społeczeństw, przez innych jako dowód demoralizacji, utraty dotychczas wyznawanych wartości, grożące załamaniem demograficznym, rozpadem rodzin itp.

Jakkolwiek byśmy oceniali od strony etycznej te zjawiska, to prognosta musi zauważyć przede wszystkim wysokie podobieństwo kształtowania się w poszczególnych krajach częstości kradzieży i częstości urodzeń dzieci pozamażeńskich. Wspólną własnością tych zmiennych jest wzrost ich wartości w miarę wzrostu gospodarczego i, jak można przypuszczać zasadnie, w miarę wzrostu dobrobytu społeczeństw, a także podobieństwo kształtu krzywych obrazujących ich wartości.

Rozpatrzmy przypadek Irlandii (rys. 10). W tym kraju częstość rodzenia dzieci pozamażeńskich była na początku rozpatrywanego przedziału czasu tylko nieco niższa niż w wielu innych krajach w 1960 r. i wynosiła 3%, podczas gdy we Francji było to 8%. Dość długo wzrost wartości wskaźnika był bardzo wolny. Przyspieszenie nastąpiło w latach 80., ale wartość wskaźnika była w tym czasie niższa niż w wielu innych krajach.

Rys. 10. Urodzenia pozamałżeńskie w Irlandii w latach 1960–1996



Źródło: opracowanie własne na podstawie Live birth outside marriage. epp.eurostat.ec.europa.eu dostęp 7.09.2014

Zmiany wartości wskaźnika w Irlandii w latach 1960–1996 sugerują występowanie wykładniczej albo wielomianowej funkcji trendu. Prognoza z wielomianu drugiego stopnia na 2012 r. daje wartość 54,9%. Obserwacja kształtu krzywych innych krajów, wyraźne wyhamowywanie wzrostu na przełomie lat 80. i 90. w krajach o wysokich poziomach wskaźnika każe

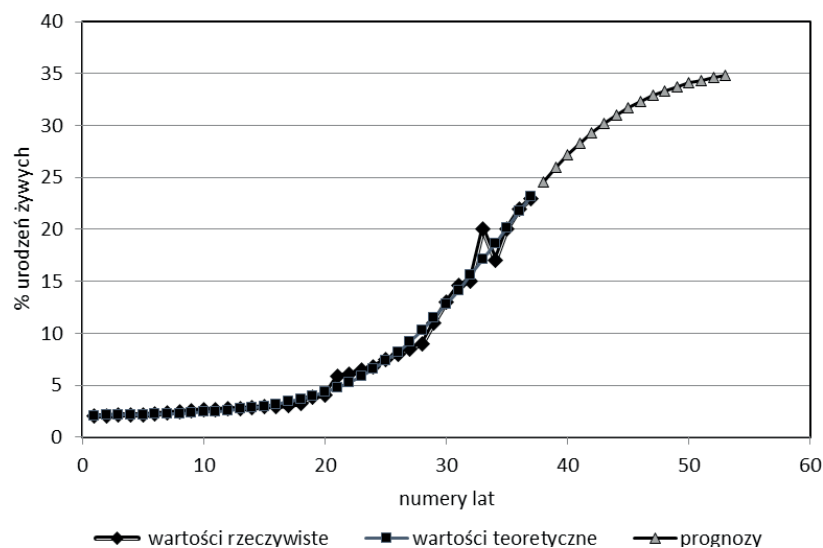
przyjąć, że bardziej właściwą do prognozowania jest funkcja logistyczna.

Funkcja ta oszacowana na podstawie danych z lat 1960–1996 ma postać:

$$y_t = \frac{33,87}{1 + 513,69e^{-0,18t} + 2} \quad (8)$$

za jej wykres wraz z danymi rzeczywistymi, teoretycznymi i prognozami przedstawiono na rys. 11.

Rys. 11. Urodzenia pozamałżeńskie w Irlandii – wartości rzeczywiste z lat 1960–1996 i prognoza do 2012 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie Live birth outside marriage. epp.eurostat.ec.europa.eu dostęp 7.09.2014

Uzyskana z tej funkcji prognoza na 2012 r. jest równa 34,8%. Wartość rzeczywista w tym roku była równa 35,1%, zatem prognoza z trendu wielomianowego była obarczona błędem względnym równym 56,4%, zaś z funkcji logistycznej 0,85%. W całym 16-letnim przedziale weryfikacji, tj. w latach 1997–2012, względny błąd roczny *ex post* z funkcji logistycznej wynosił 2,84%.

Podsumowanie

Zaprezentowane rozważania prowadzą do dwóch wniosków. Nie tylko do celów prognozowania długookresowego, ale i krótkookresowego należy w pierwszej kolejności zidentyfikować istotę prognozowanego procesu. W szczególności należy rozstrzygnąć, czy badany proces jest procesem nowym, nigdzie dotychczas niewystępującym, czy też pojawił się także w innych obiektach, czy o jego trwaniu możemy sądzić (czego nigdy nie będziemy pewni), że będzie epizodyczne, krótkotrwałe, czy też ma szansę dłuższego rozwoju, i wreszcie, czy wreszcie należy do procesów o długim trwaniu. Te rozstrzygnięcia pomogą prognoście podjąć decyzję, czy warto do wyznaczenia prognoz krótkookresowych korzystać z krótkich szeregów czasowych i z takich metod jak metoda Holta, proste wygładzanie

wykładnicze, średnia ruchoma i podobne metody, czy też należy nawet dla określenia prognozy na krótki okres stosować metody przeznaczone dla prognozowania długookresowego, a przynajmniej korzystać z tak długiego szeregu czasowego, jak to jest możliwe, bowiem informacje z przeszłości mogą wypełnić lukę w wiedzy o meritum procesu.

Drugi wniosek dotyczy metod prognozowania długookresowego. Zbiór tych metod jest nieliczny. Można z przekonaniem powiedzieć, że zawsze warto korzystać z podejścia analogowego, czy to tylko dla doboru funkcji trendu, czy przez przenoszenie tendencji z innych obiektów do obiektu prognozowanego, tj. stosując metodę analogii przestrzenno-czasowych¹. W przypadku identyfikacji procesów długiego trwania możliwe jest uzyskanie prognoz o odległym horyzoncie nawet za pomocą prostych metod prognozowania, wspomaganych podejściem analogowym, również wtedy, gdy w kształtowaniu się wartości procesu wystąpią znaczące, ale krótkotrwałe zakłócenia.

¹ M. Cieślak, *Prognozowanie analogowe* [w:] *Prognozowanie gospodarcze. Metody i zastosowania*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.

Bibliografia

Braudel F., *Les Jeux de l'Échange*, Librairie Armand Colin, Paris 1979.

Braudel F., *Historia i trwanie*, Czytelnik, Warszawa 1999.

Cieślak M., *Zaskakujące podobieństwa i ich wykorzystanie w prognozowaniu*, w: *Metody ilościowe w ekonomii*. Red. S. Forlicz. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu, Poznań 2008.

Cieślak M., *Funkcje i klasyfikacje prognoz* [w:] *Prognozowanie gospodarcze. Metody i zastosowania*, (2005) red. M. Cieślak, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.

Cieślak M., *Prognozowanie analogowe* [w:] *Prognozowanie gospodarcze. Metody i zastosowania*, (2005) red. M. Cieślak, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.

Engle R. F., *Autoregressive Conditionnal Heteroscedacity with Estimates of the Variance*

of United Kingdom Inflation, *Econometrica* 1982, vol. 50(4).

Fukuyama F., *Wielki wstrząs*, Politeja, Warszawa 2000.

Live Birth Outside Marriage. epp.eurostat.ec.europa.eu dostęp 7.09.2014.

Martyniak Z., *Metody organizacji i zarządzania*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 1999.

Piontek K., *Modelowanie „długotrwałej pamięci” szeregów zmienności* [w:] *Modelowanie preferencji a ryzyko*, red. T. Trzaskalik, UE Katowice, 2004.

The Prize in Economic Sciences 2013. nobelprize.org 14 October 2013..

World Development Indicators. databank.worldbank.org, dostęp 3.12.2013

Prognosis: accuracy and the horizon

Abstract

The study shows the search capabilities for long-term predictions of accuracy comparable in relevancy to that of short-term forecasts. Consideration was also given to the processes of different duration and different schedules of random component. The focus was given to the processes of long duration, *i.e.* heavy development trends, seen in long time intervals. For these processes, which can overlap heterogeneity at a random component, sometimes combined with clustering of variance of this component, reliable long-term forecasts can be obtained, provided additional information about the same processes, but emerging in other facilities than forecast are used

This additional information may be used to make prognosis using spatial-temporal analogy or only the choice of the form of the trend function.

Keywords: prognosis, accuracy, horizon, processes of long duration

