

Tymoteusz Doligalski

# Kiedy nastąpi Armageddon? W 2060, 2100, a może był w 1957?

Niniejszy artykuł jest próbą polemiki z tezami Alfreda Biecia przedstawionymi w artykule *Gospodarka w długookresowej perspektywie* opublikowanym w „Kwartalniku Nauk o Przedsiębiorstwie” w numerze 1/18/2011 r. Jego celem jest wykazanie, że przedstawiona prognoza końca wzrostu PKB nie jest uzasadniona. Co więcej, zastosowana metoda nie pozwala na stwierdzenie, kiedy nastąpi Armageddon, czyli kiedy wzrost gospodarczy spadnie do zera, a następnie PKB zacznie maleć.

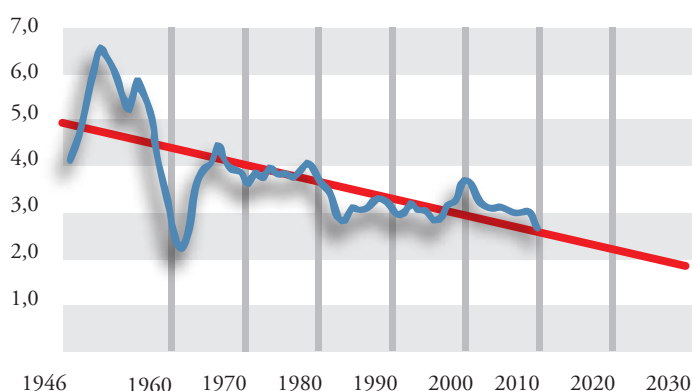
Alfred Bieć dokonuje analizy i predykcji długookresowych trendów wzrostu gospodarczego USA, Unii Europejskiej i Polski. Z przedstawionej analizy wynika, że w krajach Europy Zachodniej tempo wzrostu gospodarczego spadnie do zera

ok. roku 2060, a w USA pod koniec XXI wieku.

Zaproponowana analiza długookresowych trendów tempa rozwoju gospodarczego wykorzystuje cykle Kondratiewa i predykcję opartą o regresję liniową. Cykle Kondratiewa są długimi naprzemiennymi okresami przyspieszonego i spowolnionego wzrostu gospodarczego, wynikającymi z poziomu produktywności stosowanych w danym okresie technologii. Jak zauważa w artykule autor, koncepcja Kondratiewa jest kontrowersyjna, a wyniki jej empirycznej weryfikacji niejednoznaczne.

Autor wykorzystuje dane dotyczące wzrostu gospodarczego USA w latach 1930-2008 pochodzące z należącej do amerykańskiego ministerstwa rolnictwa jednostki badawczej Economic Research Service. Analizując tempo wzrostu go-

Rysunek 1 Poziom wzrostu PKB w USA i linia trendu w latach 1946-2009 (z uwzględnieniem wygładzania)



spodarczego stosuje wygładzenie trendu, polegające na zastosowaniu średniej arytmetycznej dla danego okresu i 15 okresów poprzedzających go. Wynika to z obserwacji autora, zgodnie z którą 16 lat to statystycznie połowa cyklu Kondratiewa. W konsekwencji tych założeń, otrzymujemy poniższy wykres prezentujący wzrost PKB w USA w latach 1946-2009 (rysunek 1).

Bazując na powyższych danych autor dokonuje predykcji z wykorzystaniem regresji liniowej. Otrzymana linia trendu opisywana jest równaniem  $y = -0,0376x + 4,9836$ . Zakładając predykcyjny charakter linii trendu, wzrost gospodarczy będzie maleć z każdym rokiem o 0,0376 punktów procentowych, w 2078 roku spadnie do zera, a od 2079 roku będziemy mieli do czynienia ze spadkiem PKB. Stosując podobne rozumowanie w kontekście krajów Europy Zachodniej autor zauważa, że w latach 2045-2060 tempo wzrostu będzie zerowe, a następnie gospodarki tych krajów zaczną się kurczyć.

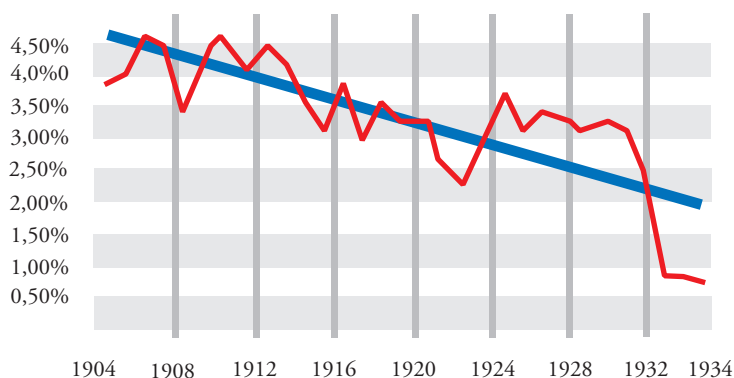
Cechą dobrej teorii są jej właściwości predykcyjne. Metodę zaproponowaną przez Biecia można zastosować do okresów z przeszłości sprawdzając, w jakim stopniu otrzymane tą metodą wyniki zgodne są z danymi historycznymi. W tym celu przeanalizowane zostały szeregi czasowe wzrostu gospodarczego USA w latach 1870-2008. Dane pochodzą z

statystyk Angusa Maddisona<sup>3</sup>). Naturalnie, dane pochodzące z końca XIX stulecia cechuje zapewne mniejsza precyzja niż dane aktualne. Warto jednak zaznaczyć, że omawiane szeregi czasowe ze statystyk Maddisona wykorzystane były szeroko w monografii *Economic Growth*, której autorami są Robert J. Barro i Xavier Sala-i-Martin<sup>1</sup>). Pozycja ta została wydana po raz pierwszy w 1995 roku, uzyskując od tego czasu ponad 2 tys. cytowań (wg Google Scholar).

Zaproponowaną przez Biecia metodę stosujemy do okresu 1904-1934. Okres ten pod względem tendencji we wzroście PKB przypomina analizowany okres 1946-2009. Zaczyna się on bowiem od lat charakteryzujących się wysokim poziomem wzrostu PKB (a dokładniej średnią arytmetyczną z danego okresu i 15 okresów go poprzedzających), kończy się okresem spowolnienia gospodarczego, będącym konsekwencją wielkiego kryzysu ekonomicznego z lat 1929-1932 (w omawianym artykule: odpowiednio lata 2008-2009).

Otrzymany w ten sposób wykres przypomina wykres z artykułu *Gospodarka w długookresowej perspektywie* (rysunek 2). Linia trendu w tym przypadku opisywana jest wzorem  $y = -0,009x + 0,0473$ . Ponownie, zakładając jej predykcyjny charakter, możemy wyznaczyć rok, w

**Rysunek 2 Poziom wzrostu PKB w USA i linia trendu w latach 1904-1934 (z uwzględnieniem wygładzania)**



którym nastąpi Armageddon (tu: wzrost gospodarczy spadnie do zera, a następnie produkt krajowy brutto zacznie maleć). Z analizy linii trendu wynika, że miało to nastąpić w roku 1957. W następnych latach PKB powinien ulec zmniejszeniu. W roku 1957 amerykański PKB wzrósł o 2 proc., a rok później zmalał o 1 proc. Niemniej jednak w okresie 1959-1973 średnioroczny wzrost PKB USA wynosił 4,4 proc. W latach 1974-75 nastąpiło ponowne zmniejszenie amerykańskiego PKB, związane z występującym wówczas kryzysem naftowym.

Jeżeli ten sposób rozumowania zastosujemy dla dłuższego okresu 1904-1957, otrzymamy wykres o innym kształcie (rysunek 3). Linia trendu opisywana jest przez równanie  $y = 0,0002x + 0,0317$ . Zakładając jej predykcyjny charakter, można wyciągnąć dość karkołomne stwierdzenie, że stagnacja w USA nie jest prawdopodobna, gdyż linia trendu ma nachylenie dodatnie, a więc wzrost gospodarczy nie spadnie do zera. Zestawienie tych dwóch wykresów uwydatnia słabość zaproponowanej metody, którą jest niezwykła zależność od wybranego okresu analizy.

### Komentarz

Zaproponowana przez Alfreda Biecia metoda analizy długookresowych cykli gospodarczych, oparta jest na niewłaściwym

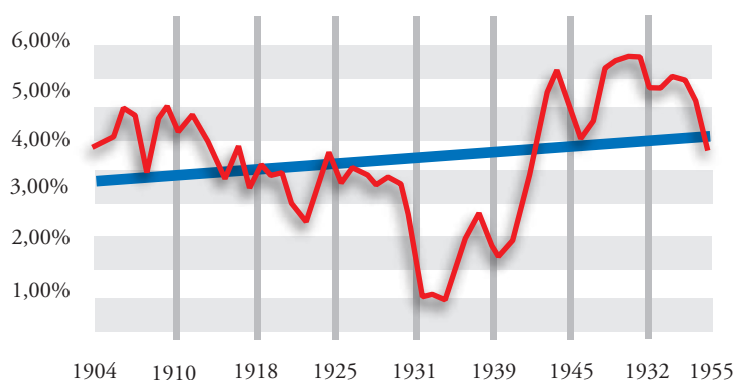
połączeniu koncepcji trendów Kondratiewa i predykcji z wykorzystaniem regresji liniowej. W konsekwencji, sformułowane na jej podstawie prognozy dotyczące końca wzrostu gospodarczego nie są przekonujące.

Koncepcja fal Kondratiewa zakłada, że długookresowe cykle gospodarcze implikowane są przez cykl życia technologii (kolej, stal, samochody, IT). Wzrost gospodarczy jest wynikiem działania wielu czynników. Tłumaczenie długookresowych cykli wzrostu gospodarczego, z wykorzystaniem jednej wiodącej w danym okresie technologii, wydaje się podejściem zbyt uproszczonym. Pomija bowiem takie czynniki, jak: kryzysy ekonomiczne, wojny, polityka gospodarcza rządów i banków centralnych.

Predykcja z wykorzystaniem regresji liniowej zalecana jest w przypadku liniowej zależności pomiędzy dwiema zmiennymi, w tym wypadku poziomem wzrostu gospodarczego a czasem. Wybrana przez autora teoria cykli Kondratiewa odbiega od zbliżonego do liniowego charakteru wzrostu gospodarczego w okresie ponad 60 lat. Zgodnie z obserwacjami Biecia, w tym czasie miały miejsce prawie dwa pełne cykle koniunkturalne, które ze swojej definicji nie mają przebiegu liniowego.

Zastosowanie regresji liniowej oznacza w tym wypadku, że poziom wzrostu

Rysunek 3 Poziom wzrostu PKB w USA i linia trendu w latach 1904-1955 (z uwzględnieniem wygładzania)



gospodarczego jest zmienną objaśnianą, a czas zmienną objaśniającą. Przedstawienie wzrostu gospodarczego jako funkcji czasu jest zabiegiem ryzykownym. W wielu teoriach wzrostu tłumaczony on jest takimi czynnikami, jak: poziom inwestycji, kapitał ludzki, jakość instytucji, dyfuzja innowacji<sup>2)</sup>.

Zapewne mniejszej wagi jest konstatacja, że analizowana metoda wrażliwa jest również na wybór średniej. Autor zaproponował wykorzystanie średniej z danego okresu i 15 okresów go poprzedzających. W przypadku wyboru standardowej średniej kroczącej, obejmującej dany okres i po 7 okresów poprzedzających go i następujących po nim, opóźniamy trend, a tym samym rok w którym nastąpi Armageddon, o 7-8 lat.

Na zakończenie warto przytoczyć wypowiedź Nassima Taleba, autora monografii *Black Swan*. Taleb jest zdeklarowanym krytykiem niewłaściwego wykorzystania metod statystycznych, co w jego opinii przyczyniło się do kryzysu finansowego z 2008 r. W wywiadzie dla „McKinsey Quarterly” stwierdza: *Zabroniłbym użycia statystyki, chyba że znasz ją bardzo, bardzo dobrze. Jest ona niebezpieczna niczym miecz obosieczny. Zabroniłbym również regresji liniowej. Te rzeczy po prostu nie działają*<sup>4)</sup>. Wypowiedź tę potraktować można z jednej strony w kategoriach reakcji emocjonalnej na ówczesny kryzys finansowy. Z drugiej strony, odzwierciedla ona ryzyka związane z nieadekwatnym stosowaniem metod statystycznych.

### Bibliografia:

1. Barro R.J., Sala-i-Martin X., *Economic Growth*, The MIT Press, 1995.
2. Barro R.J., *Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study*, NBER Working Paper No. 5698, 1996.
3. Maddison A., *Historical Statistics of the World Economy: 1-2008 AD*, <http://www.ggdc.net/MADDISON/oriindex.htm> [2011.04.30].
4. Web A., *Taking improbable events seriously: An interview with the author of The Black Swan* (wywiad z Nassimem Nicholasem Talebem), „The McKinsey Quarterly”, December 2008.

Alfred Bieć

# Modele i zdrowy rozsądek czyli odpowiedź na polemikę

**Cieszę się, że mój tekst *Gospodarka w długookresowej perspektywie* wywołał tak duże zainteresowanie, i Tymoteusz Doligalski postanowił poświęcić swój czas na polemikę.**

W moim artykule przedstawiłem pięć tez:

- ◆ Cykl Kondratiewa uległ w ostatnich dziesięcioleciach skróceniu z około 50 lat na początku XX wieku do około 30 lat pod koniec wieku. Wynikało to z przyspieszenia przepływów towarów, usług i informacji w skali świata.
- ◆ Gospodarka światowa znajduje się obecnie w fazie spadkowej cyklu Kondratiewa, ostatni górny punkt zwrotny cyklu był ok. roku 2000, a dolny punkt zwrotny osiągnie ok. roku 2016. Potem zacznie się lepszy okres.
- ◆ Dynamika PKB w rozwiniętych krajach świata obniżała się w ostatnich 80 latach, i w związku z tym przestanie ona rosnąć (zerowy wzrost) w Europie ok. 2050 roku a w USA w drugiej połowie tego wieku.
- ◆ Dynamika wzrostu PKB Polski wynosi średniorocznie 4,5 proc. (średnia dla 16 ostatnich lat). To znaczy, że rośnie ponad dwa razy szybciej niż gospodarki rozwinięte. Z tego wynika pytanie, jak silnie powinniśmy integrować się gospodarczo z najważniejszymi gospodarkami UE skoro one zwalniają? Jaka polityka integracji jest w naszym narodowym interesie?

- ◆ Polska osiągnie PKB na głowę mieszkańca ok. 2025 roku na poziomie średniej w UE w ujęciu PPS.

Mój szanowny polemista skoncentrował się na jednej tezie, dotyczącej prognozy zerowego wzrostu PKB w nadchodzących dziesięcioleciach (punkt 3 wyżej).

Zastosowana przeze mnie metoda prognozy jest bardzo prosta i bardzo znana. Jest to metoda wyznaczania trendu liniowego i jego ekstrapolacji. W związku z tym ograniczenia tej metody też są znane. W jaki sposób autor polemiki próbuje podważyć zastosowaną przez mnie metodę predykcji? Wybiera różne okresy z historii wzrostu gospodarczego w USA i pokazuje, że metoda trendu liniowego prowadzi do różnych wyników w zależności od tego, do jakiego zakresu dat ją zaaplikuje się. Na tej podstawie twierdzi, że metoda trendu liniowego jest nieadekwatna do analizy długookresowych cykli gospodarczych.

Ależ to jest oczywiste, jeśli przyjąć, że w historii gospodarki występują fazy szybszego i wolniejszego wzrostu. Z jednym wszakże zastrzeżeniem, że każdy cykl też ma swój trend – liniowy lub prawie liniowy. Albo dokładniej: dla każdego cyklu można wyznaczyć w sposób sensowny trend liniowy lub zbliżony do liniowego – w moim artykule to pokazuję na rysunku 1. Inaczej cykl nie byłby

cyklem. Nie stosuję metody wyznaczania trendu liniowego do analizy cykli tylko do prognozy trendu długookresowego. I tu nie widzę błędu – przy wszystkich ograniczeniach tej metody. Moja koncepcja predykcji nie łączy wyznaczania trendu liniowego z koncepcją cyklu Kondratiewa, jak to sugeruje mój polemista. Te dwie koncepcje łączy jedynie to, że znalazły się w tym samym tekście. Ten sam wynik prognozy uzyskalibyśmy nie wspominając w ogóle o cyklu Kondratiewa. Cyklami zajmuję się w różnych innych miejscach mojego artykułu. Tam, gdzie starałem się uzasadnić te tezy artykułu, które dotyczą cykli. Głównie dotyczy to tezy pierwszej, której uzasadnienie pozwoliło mi sformułować tezę drugą.

Moja metoda prognozy jest prosta i przez to łatwa do weryfikacji, a przez co jej wynik jest trudny do podważenia. Przy wszystkich ograniczeniach analizy ekonomicznej umożliwi ona przyjęcie postawy *take it or leave it*. A wynik analizy trendu długookresowego mówi w sposób oczywisty, że od 80 lat aktywność gospodarek rozwiniętych słabnie, i jeśli będzie to kontynuowane, to gospodarki te przestaną rozwijać się. Jest się czym przejmować? Moim zdaniem jest, bo ten proces zachodzi tu i teraz, na naszych oczach. Jaka będzie przyszłość naszych dzieci i wnuków? Do jakiego stopnia integrować się z Unią Europejską, skoro gospodarki jej rdzenia rosną coraz wolniej? Czy zbytńia integracja nie zaszkodzi naszemu wzrostowi? Czy nie zacznie się w świecie walka o zasoby i strefy wpływów – znacznie ostrzejsza niż metodami pokojowymi?

Jeszcze kilka słów o metodzie analizy. Metoda zawsze powinna być dobrana do celu jakiemu służy, i powinna być stosowana ze zrozumieniem – nie swobodnie, jak to próbuje robić Doligalski porównując trendy ekstrapolacji liniowej dla danych z różnych okresów. To jest oczy-

wiste, że przy tej metodzie nie dadzą one identycznych wyników. Taka jest natura tej metody i taka też natura wzrostu gospodarczego. To tak jakby dużą nogę wkładać do małego buta i krzyknąć, że nie wchodzi. Nie wchodzi, bo nie może wejść. Nie ma w ekonomii metod uniwersalnych. I sądzę, że długo nie będzie. Ładnie brzmiące, spójne teorie przemawiają do wyobraźni, i dobrze że są. W krótkim okresie mają one wartość estetyczną, a w długim mogą, ale nie muszą, poszerzyć naszą wiedzę. Zwykle są one formułowane przy tak dużej liczbie założeń upraszczających, że ich zastosowanie praktyczne budzi spore trudności, a najczęściej jest niemożliwe. Dlatego mam duży szacunek dla prostych metod, które stosowane z rozsądkiem i zrozumieniem dają często wyniki, obok których trudno przejść obojętnie. Przypuszczam że cytaty z wywiadu Nassima Taleba, przytoczony w polemice dotyczy właśnie takich postaw, w których metody statystyczne i wszelkie inne metody ilościowe stosuje się bez zrozumienia. A nie tego, że w ogóle są one stosowane.

Druga tęsknota Doligalskiego wydaje się polegać na oczekiwaniu lub przeświadczeniu, że jeśli zjawisko jest opisywane w sposób złożony, wielowątkowy i „na koturnach”, to jest lepiej opisane i bardziej wartościowe dla objaśniania rzeczywistości (mam tu na myśl ten akapit z polemiki o zmiennej objaśniającej i objaśnianej oraz o teoriach wzrostu, i akapit o przyczynach cyklu Kondratiewa). Nic bardziej błędnego. W mojej ocenie szerokie, wielowątkowe i wieloczynnikowe opisy występują tam, gdzie nauka nie doczekała się wystarczającej syntezy, a zatem jest niedojrzała. Jeśli tak, to nie można na jej podstawie rozsądnie wnosić o przebiegu zjawiska w przyszłości. Żeby sensownie mówić o przyszłości, wcale nie trzeba znać wszystkich zmiennych danego procesu, tylko te najważniejsze.

Niektórzy zapewne pamiętają stworzony w latach 80. ubiegłego wieku ogromny model ekonometryczny gospodarki amerykańskiej (ok. 1000 równań). Czy ktoś o nim słyszy obecnie? A wszyscy znają proste równanie Einsteina  $e = mc^2$ , chociaż nie wszyscy potrafią je stosować ze zrozumieniem.

Na zakończenie wypada wyrazić żal, że mój polemista sam nie zaproponował swojej metody prognozy. Wówczas wymiana poglądów miałaby również konstruktywny wymiar. Jestem ciekawy, jak taka metoda by wyglądała? Sądząc z polemiki byłaby ona bardziej złożona, wieloczynnikowa, bo na to wskazywała treść artykułu, i może wielorównaniowa. No, a przez to chyba bardziej sformalizowana, gdyż autor wydaje się być znawcą metod

statystycznych. Ale mogę się założyć, że metoda i jej wyniki byłyby kalibrowane przez zdrowy rozsądek. Ci czytelnicy, którzy już modelowali za pomocą metod ilościowych zjawiska ekonomiczne wiedzą, że na końcu i tak zawsze decyduje intuicja i osąd badacza, a nie to, co wyrzuci z siebie model. Dla niezorientowanych to model wyprodukował wyniki, a zorientowani wiedzą, że model jest rodzajem przykrywki dla intuicji twórcy modelu. Wielu tego nie rozumie i daje się nabierać na rozbudowane modele formalne, których wartość znaczy tylko tyle, co intuicja i wiedza ich twórców.

Większość złożonych modeli formalnych są to gwiazdy jednego sezonu. Jeśli nie są kalibrowane w każdym sezonie, tzn. dostosowywane do rzeczywistości za pomocą intuicji i zdrowego rozsądku, to giną.