



Kraków, 22 listopada 2018

Czas na hiperkrach, mówią multifraktalne analizy głównego indeksu giełdowego

Nieodległa przyszłość globalnej gospodarki rysuje się w skrajnie czarnych barwach. Ta pesymistyczna prognoza płynie z zaawansowanych analiz statystycznych indeksu giełdowego S&P 500, opublikowanych ostatnio przez naukowców z Instytutu Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie. Na ich podstawie badacze wyjaśniają, dlaczego za kilka do kilkunastu lat można się spodziewać krachu finansowego jakiego w dziejach jeszcze nie było – i przy okazji tłumaczą, dlaczego czytając ten tekst masz szansę ocalić świat.

Czarny Poniedziałek, pęknięcie bańki internetowej czy upadek banku Lehman Brothers. Wydarzenia te zachwiały światową gospodarką. Wkrótce możemy jednak mieć do czynienia z tak gigantycznym załamaniem rynków finansowych, że wszystkie wcześniejsze krachy wydadzą się przy nim mało istotnymi potknięciami. Ta katastroficzna wizja wyłania się z multifraktalnych analiz rynków finansowych, zaprezentowanych na łamach cenionego czasopisma „Complexity” przez naukowców z Instytutu Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk (IFJ PAN) w Krakowie – i współgra z ich wcześniejszymi prognozami sprzed kilkunastu lat.

„Dane są, niestety, dość jednoznacznie. Wygląda na to, że począwszy od połowy lat dwudziestych wysoce prawdopodobny jest globalny krach finansowy o dotychczas niespotykanej skali. Tym razem zmiana będzie jakościowa. Wręcz radykalna!”, mówi prof. dr hab. Stanisław Drożdż (IFJ PAN, Politechnika Krakowska).

W swojej najnowszej publikacji naukowcy z IFJ PAN przyglądali się różnym danym ekonomicznym, m.in. dziennym notowaniom indeksu Standard & Poor 500 w okresie od stycznia 1950 roku do grudnia 2016 (S&P 500 to największy indeks giełdowy świata, uwzględniający 500 największych spółek, w znacznej części o charakterze globalnym). Podstawowym celem artykułu krakowskich badaczy nie było snucie katastroficznych prognoz, lecz wiarygodne przedstawienie zagadnień związanych z występowaniem efektów multifraktalnych (a więc takich, w których by zobaczyć samopodobieństwo różne fragmenty badanej struktury trzeba powiększać z różną szybkością) w finansowych szeregach czasowych (czyli np. w notowaniach cen czy w wartościach indeksów giełdowych). Szczególną uwagę naukowców zwrócił wykres przedstawiający zmiany wykładnika Hursta, wyliczonego dla indeksu S&P 500 na podstawie widm multifraktalnych otrzymanych w trakcie analiz.

Wykładnik Hursta może przyjmować wartości od 0 do 1 i odzwierciedla stopień podatności układu do zmiany trendu. Gdy jest równy 0,5, badana fluktuująca wielkość ma przy kolejnym pomiarze takie samo prawdopodobieństwo zmiany na plus, co na minus. Wartości poniżej 0,5 sygnalizują większą skłonność do przemienności kierunków fluktuacji: wzrost zwiększa prawdopodobieństwo spadku lub odwrotnie, co w kontekście finansów można interpretować jako symptom nerwowości.

Wartości powyżej 0,5 wskazują na persystentny charakter zmian i skłonność układu do budowania trendu. Po wzroście mamy wtedy większe prawdopodobieństwo kolejnego wzrostu, a po spadku – większe kolejnego spadku.

Za rynki stabilne, dojrzałe, uznaje się takie, których wykładnik Hursta jest równy 0,5 lub wykazuje niewielkie odchylenia od tej wartości. Wykres wykładnika Hursta dla indeksu S&P 500 rzeczywiście zaczyna się od 0,5. 19 października 1987 roku dochodzi jednak do krachu – to słynny Czarny Poniedziałek. Wykładnik nieznacznie się wtedy obniża, niemniej przez ponad dekadę znów zachowuje w miarę stały poziom. Na przełomie wieków pojawia się wyraźny spadek, a już w marcu 2000 roku pęka bańka internetowa. Tak jak wcześniej, tak po niej wykładnik Hursta ponownie się stabilizuje, jednak na krótszy okres. Już pod koniec pierwszej dekady nagle zaczyna szybko rosnać, by załamać się po bankructwie banku Lehman Brothers we wrześniu 2008 roku. Od tego momentu wykładnik Hursta nie tylko nie powrócił w okolice wartości 0,5, ale w ostatniej dekadzie dość wyraźnie i systematycznie zszedł nawet poniżej szczególnie niepokojącej wartości 0,4.

„Tym, co również uderza w zmianach wykładnika Hursta dla indeksu S&P 500, są skracające się odstępy czasowe między kolejnymi krachami oraz fakt, że po każdym załamaniu wskaźnik nigdy nie wracał do pierwotnego poziomu. Mamy tu wyraźny sygnał, że nerwowość rynku światowego narasta cały czas, od dekad, niezależnie od zmieniających się ludzi, podmiotów gospodarczych czy technologii”, zauważa prof. Drożdż.

Zaobserwowana zależność koresponduje z inną, wykrytą przez prof. Drożdża i jego współpracowników już w 2003 roku. W publikacji w czasopiśmie „Physica A: Statistical Mechanics and its Applications” na jednym z wykresów przedstawiono wtedy zmiany logarytmu z indeksu S&P 500 poczynawszy od roku 1800 (wartości sprzed wprowadzenia indeksu S&P 500 zrekonstruowano na podstawie danych historycznych). Zygzakowata krzywa wyginała się wzdłuż sinusoidy o rosnącej częstotliwości, coraz dynamiczniej wznoszącej się ku asymptocie usytuowanej w okolicach roku 2025. Każdy kolejny krach był tu poprzedzony mniejszymi wahaniami, swoistymi minikrachami, które nazwano prekursorami. Wiele prekursorów miało swoje, jeszcze mniejsze prekursory, wykazując w ten sposób pewne samopodobieństwo.

„Rzecz w tym, że analogiczna samopodobna zależność może działać także w większych skalach czasowych. Wtedy dotychczasowe krachy byłyby jedynie prekursorami wydarzenia znacznie większego i bardziej groźnego. Gdy proces o podobnej dynamice pojawia się w fizyce, mówimy o przejściu fazowym II rodzaju, takim jak pojawianie się czy też zanik właściwości magnetycznych w materiale magnetycznym w pobliżu temperatury Curie”, mówi prof. Drożdż.

Otwarte pozostaje pytanie o wiarygodność tak pesymistycznej prognozy. Jeśli w najbliższych latach rynki finansowe jakościowo się nie zmieniają, czarny wariant rozwoju wydarzeń ma szansę stać się rzeczywistością. Trzeba jednak pamiętać o istotnej różnicy między światami matematyki czy fizyki, a światem finansów. Prawa i modele matematyczne konstruowane w ramach fizyki są skuteczne i w miarę nieskomplikowane m.in. z uwagi na wewnętrzną prostotę i niezmienność obiektów, których dotyczą. Rynki finansowe mają znacznie bardziej złożony charakter. Ich uczestnicy są zmienni: pamiętają, uczą się, potrafią reagować zarówno logicznie, jak i emocjonalnie. Nie brakuje przykładów udowadniających, że gdy wśród istotnej liczby uczestników rynku upowszechni się wiedza o jakimś prawie mającym moc prognozowania, rynek błyskawicznie się zmienia, a wykryta regularność zanika. Czy podobnie będzie w przypadku nadciągającego hiperkrachu?

Problem w tym, że nie wiadomo, co i jak musiałyby wpłynąć na rynek globalny, by zapobiec nadciągającemu załamaniu. Lekarstwem mogłyby być na przykład formujące się rynki kryptowalut, ale czy na pewno się nim staną? Nie wiadomo. Nie jest nawet pewne, czy dysponując wiedzą o koniecznych zmianach udałoby się je wprowadzić w zaledwie kilka lat – a nie wygląda na to, żebyśmy mieli ich więcej do dyspozycji. Przyszłość gospodarki światowej poczynawszy od połowy lat 20. jawi się więc w czarnych barwach.

„Na tej prognozie chyba tylko my nie możemy stracić. Jeśli bowiem hiperkrach się zdarzy, w spektakularny sposób wykażemy siłę naszych multifraktalnych narzędzi statystycznych. Osobiście wolałbym jednak, aby do niego nie doszło. Gdy tak się stanie i hiperkrach nie nadejdzie, nadal pozostanie nam całkiem dopuszczalna interpretacja, że nasza prognoza była... poprawna, lecz dzisiejszą informacją prasową wpłynęliśmy na zachowania uczestników rynków i, no cóż, właśnie ocaliliśmy świat!”, zauważa z lekkim przymrużeniem oka prof. Drożdż.

Instytut Fizyki Jądrowej PAN (IFJ PAN) w Krakowie zajmuje się strukturą materii i własnościami oddziaływań fundamentalnych od skali kosmicznej po wnętrza cząstek elementarnych. Wyniki badań – obejmujących fizykę i astrofizykę cząstek, fizykę jądrową i oddziaływań silnych, fazy skondensowanej materii, fizykę medyczną, inżynierię nanomateriałów, geofizykę, biologię radiacyjną i środowiskową, radiochemię, dozymetrię oraz fizykę i ochronę środowiska – są każdego roku przedstawiane w ponad 600 artykułach publikowanych w recenzowanych czasopismach naukowych. Częścią Instytutu jest nowoczesne Centrum Cyklotronowe Bronowice, unikalny w skali europejskiej ośrodek obok badań naukowych zajmujący się terapią protonową nowotworów. IFJ PAN jest członkiem Krakowskiego Konsorcjum Naukowego „Materia-Energia-Przyszłość” o statusie Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego (KNOW) na lata 2012-2017. Instytut zatrudnia ponad pół tysiąca pracowników. W klasyfikacji MNiSW Instytut został zaliczony do kategorii naukowej A+ w grupie nauk ścisłych i inżynierskich.

KONTAKT:

prof. dr hab. **Stanisław Drożdż**
Instytut Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk, Politechnika Krakowska
tel: +48 12 6628220
email: stanislaw.drozd@ifj.edu.pl

PUBLIKACJE NAUKOWE:

1. „Dynamical Variety of Shapes in Financial Multifractality”
S. Drożdż, R. Kowalski, P. Oświęcimka, R. Rak, R. Gębarowski
Complexity, vol. 2018, Article ID 7015721
DOI: <https://doi.org/10.1155/2018/7015721>
2. „Log-periodic self-similarity: an emerging financial law?”
S. Drożdż, F. Grummer, F. Ruf, J. Speth
Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, volume 324, issues 1–2, 1 June 2003, Pages 174-182
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-4371\(02\)01848-4](https://doi.org/10.1016/S0378-4371(02)01848-4)

POWIĄZANE STRONY WWW:

<http://www.ifj.edu.pl/>
Strona Instytutu Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk.

<http://press.ifj.edu.pl/>
Serwis prasowy Instytutu Fizyki Jądrowej PAN.

MATERIAŁY GRAFICZNE:

IFJ181122b_fot01s.jpg

HR: http://press.ifj.edu.pl/news/2018/11/22/IFJ181122b_fot01.jpg

Multifraktalne i fraktalne źródła niepokoju gospodarki świata. Na górze zmiany wykładnika Hursta dla indeksu Standard & Poor 500 w ostatnim półwieczu, z zaznaczonymi momentami krachów finansowych. Poniżej oscylacje logarytmu indeksu S&P 500 w latach 1800-2003 z ekstrapolacją do roku 2025. (Źródło: IFJ PAN)