

Wiktoria Zajączkowska
Wydział Zarządzania UW

Fizyka kwantowa w finansach przyszłości, czy to możliwe?

Istniejące obecnie rynki finansowe, to jedne z bardziej skomplikowanych ekosystemów na świecie. Wobec wdrażania innowacyjnych rozwiązań, rynki te wymagają coraz bardziej zaawansowanych metod wspomagających ich prawidłowe działanie. Czy w związku z narodzinami nowych paradygmatów i teorii rynków finansowych fizyka kwantowa może mieć wpływ na ich świetlaną przyszłość i nieskończony rozwój? Czy finanse przyszłości to tylko roboty zastępujące człowieka w powtarzalnych czynnościach, Revolut i Bitcoin?

Moc obliczeniowa

Postęp widoczny od lat w informatyce jest olbrzymi. Ma on ogromne znaczenie w perspektywie zastosowania infrastruktury tego typu w narzędziach obliczeniowych wykorzystywanych w sektorze finansowym. Powstałe rozwiązania wspierają codzienną pracę człowieka w komórkach analitycznych instytucji finansowych. Apetyt rośnie jednak w miarę jedzenia – wraz ze wzrostem poziomu innowacyjności wdrażanych narzędzi, moc obliczeniowa prędzej czy później będzie musiała ulec zwiększeniu. Dzisiejsze procesory składają się z miliardów tranzystorów mierzonych w nanometrach – są zgrupowane na bardzo małej powierzchni. Zgodnie z prawem Moore’a wzrost mocy obliczeniowych w procesorach ulega jednak ciągłemu spowolnieniu¹. Powoli osiągane są więc pierwsze granice technologiczne. Świetną perspektywą dla rozwoju narzędzi wykorzystywanych w finansach ilościowych mogą być zatem urządzenia kwantowe. Komputery kwantowe mogą optymalizować ryzyko inwestycji znacznie szybciej niż algorytmy wykorzystywane w tradycyjnych komputerach, nie wspominając już o człowieku. Istnieje szansa, że za kilka lat algorytmy kwantowe będą na tyle stabilne, by zastępować ludzi w projektowaniu i zarządzaniu ryzykiem finansowym.

Wycena aktywów finansowych

Termin ekonofizyka został wprowadzony przez H.E. Stanley’a oraz R.E. Mantegna² w połowie lat dziewięćdziesiątych, aby usystematyzować nurt wyjaśniania zjawisk ekonomicznych i finansowych przez fizyków. Ekonofizykę uważa się za interdyscyplinarną dziedzinę badań, w której stosuje się teorie i metody pierwotnie opracowane przez fizyków w celu rozwiązania problemów ekonomicznych – zwykle takich jak niepewność lub procesy stochastyczne oraz dynamika nieliniowa. Już w niedalekiej przyszłości rynków finansowych ekonofizyka może znaleźć szerokie zastosowanie w zakresie wyceny aktywów finansowych takich jak między innymi opcja. Dziś obliczenia tego typu zazwyczaj przeprowadza się na podstawie równania Blacka-Scholesa, które opiera się na geometrycznym modelu ruchu Browna procesu stochastycznego cen akcji. Jak wykazano, podobne procesy dotyczą częstok

¹ Moore G. E., 1965, *Cramming more components onto integrated circuits*, Electronics Magazine 38 (8)

² Stanley H. E., Mantegna R. N., 1997, *Econophysics: Scaling and its breakdown in finance*, Journal of Statistical Physics, Volume 89, Issue 1–2

kwantowych i są opisane zależnym od czasu równaniem Schrödingera³. Wycena opcji może być zatem przeprowadzona na podstawie działań fizyki kwantowej. Fizyka kwantowa może zrewolucjonizować przyszłość metodologii wyceny aktywów finansowych.

Cyberbezpieczeństwo

Cyberbezpieczeństwo to zagadnienie niezwykle ważne w świecie finansów. Coraz ciężiej jest znaleźć zabezpieczenia pozwalające chronić system finansowy w wystarczającym stopniu. Czy fizyka kwantowa może znaleźć zastosowanie również w tej kwestii? Już dziś naukowcy z Centrum Technologii Kwantowych w Singapurze⁴ pracują nad rozwojem techniki kwantowej dystrybucji klucza, która ma wzmocnić bezpieczeństwo cybernetyczne systemów komunikacyjnych, w tym finansowych. Jako, że kwantowa dystrybucją klucza generuje niemożliwe do złamania szyfry, bezpieczeństwo w cyberprzestrzeni finansów może być wkrótce zwiększone. Fizyka kwantowa daje ponadprzeciętne możliwości zrewolucjonizowania postrzegania cyberbezpieczeństwa – dzięki jej zastosowaniu systemy płatności oraz cała infrastruktura bankowa może przenieść się w inny wymiar bezpieczeństwa – bez zagrożenia ze strony hakerów.

Niepodrabiane pieniądze

Problem fałszowania pieniędzy na świecie wciąż istnieje. W związku z tym, że stosowane obecnie zabezpieczenia pieniędzy okazują się mało efektywne, do poszukiwania odpowiednich metod włączają się naukowcy, którzy zaproponowali pieniądze kwantowe. Jako, że stanów kwantowych podrobić się nie da, już dziś podjęto pierwsze próby realizacji pomysłu - ideę odnowił informatyk z MIT, Scott Aaronson⁵, który twierdzi, że łącząc koncepcję kwantowej gotówki z kryptologią, można opracować „najdoskonalsze pod każdym względem zabezpieczenia pieniędzy”. Fizyka kwantowa i jej rozwiązania mogą mieć zatem wpływ na przyszłość gotówki oraz ograniczenie (bądź też zlikwidowanie) możliwości jej podrobienia. Gotówka przyszłości, to gotówka oparta na koncepcji kwantowej – niemożliwa do podrobienia.

Podsumowanie

Finanse przyszłości, to finanse z zastosowaniem rozwiązań fizyki kwantowej. Coraz większa innowacyjność rynków, to nie tylko robotyzacja, fintechy, czy kryptowaluty. W sferze finansów nadchodzi nowa jakość – oparta na nauce i koncepcjach kwantowych, które proponują niebanalne rozwiązania. Ogromna moc obliczeniowa, nowe metody wyceny aktywów finansowych, zwiększone cyberbezpieczeństwo i niepodrabialne pieniądze, to tylko kilka propozycji z możliwości zastosowania fizyki kwantowej w finansach. Czy w finansach nadejdzie czas prawdziwej kwantowej rewolucji? To tylko kwestia czasu.

³ Wróblewski M. 2013. *Quantum physics methods in share option valuation*, Czasopismo Techniczne. Automatyka, R. 110, z. 2-AC

⁴ Grieve J.A., S. Yicheng, Pohl H.S., Kurtsiefer C., Ling A. 2019. *Characterizing nonlocal dispersion compensation in deployed telecommunications fiber*, Applied Physics Letters, Volume 114, Issue 13

⁵ Aaronson S. 2009. *Quantum Copy-Protection and Quantum Money*, Proceedings of IEEE Complexity, s. 229-242