

KRZYSZTOF JAJUGA

WYKŁAD DOKTORANTA¹

Magnificencjo Rektorze!

Wysoki Senacie!

Dostojni Goście!

Drodzy Przyjaciele, Koleżanki i Koledzy!

Dzień dzisiejszy jest dla mnie szczególny. Tytuł doktora honoris causa jest najwyższą godnością, jaką może otrzymać profesor. To wyróżnienie jest dla mnie tym bardziej zaszczytne, że nadaje je Senat znamienitej i zacnej uczelni, Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, uczelni o wieloletniej historii i wielkich sukcesach. Jest to jednocześnie uczelnia, z której społecznością łączą mnie więzy przyjaźni i współpracy od ponad 30 lat. Chcę wyrazić głęboką wdzięczność Panu Rektorowi i Senatowi za nadawaną mi godność. Szczególne wyrazy wdzięczności kieruję pod adresem Pana Profesora Józefa Pocięchy, Laudatora, który jest inicjatorem przewodu doktorskiego. Serdeczne podziękowania składam Recenzentom, Panu Profesorowi Andrzejowi Barczakowi i Panu Profesorowi Waldemarowi Frąckowiakowi, za tak życzliwe i ciepłe recenzje.

Modele matematyczne na rynkach finansowych – kamień milowy czy narzędzie destrukcji?

Tematyka mojego wykładu wiąże dwa obszary, którym poświęciłem główną część mojego życia naukowego. Te obszary to: modelowanie matematyczne (zwłaszcza ekonometryczne i statystyczne) oraz rynek finansowy. Ostatnie lata, zwłaszcza okres kryzysu finansowego, pokazały, że tematyka ta z naukowego punktu widzenia jest coraz bardziej aktualna, popularna, a jednocześnie w pewnym sensie kontrowersyjna. W moich rozważaniach chcę przedstawić własne spojrzenie na to ważne zagadnienie.

¹ Wykład ten został zamieszczony w publikacji pt. "Nadanie Krzysztofowi Jajudze tytułu doktora honoris causa Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie", Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków 2012.

Badania w obszarze nauk ekonomicznych często nie mogą abstrahować od kontekstu historycznego. Nie inaczej jest w przypadku modeli matematycznych rynków finansowych.

Przemiany na rynkach finansowych w ostatnim ćwierćwieczu

Rynek finansowy jest jedną z najważniejszych instytucji współczesnej gospodarki rynkowej. Dokonuje się na nim transakcje kupna-sprzedaży instrumentów finansowych. Lata 90. ubiegłego stulecia i pierwsza dekada XXI w. przyniosły rewolucyjne zmiany na rynkach finansowych. Najważniejsze zmiany, które w istotnym stopniu ukształtowały sytuację na obecnych rynkach finansowych, są następujące:

- globalizacja,
- postęp technologiczny (w zakresie informatyki i telekomunikacji),
- wzrost różnorodności instrumentów finansowych, zwłaszcza instrumentów pochodnych oraz strukturyzowanych,
- wzrost roli mediów w oddziaływaniu na zachowania uczestników rynku,
- wzrost wielkości aktywów finansowych w porównaniu z aktywami rzeczowymi,
- wzrost roli decyzji finansowych w porównaniu z decyzjami produkcyjnymi w kształtowaniu wartości podmiotów gospodarczych,
- wzrost zamożności społeczeństw powodujący presję na inwestycje finansowe.

Warto tu zwrócić przede wszystkim uwagę na wzrost różnorodności w zakresie instrumentów pochodnych. Mają one u podstaw już nie tylko ceny finansowe, takie jak: kurs walutowy, stopa procentowa, cena akcji, ale odzwierciedlają też inne charakterystyki związane z działalnością człowieka (np. inflacja, ceny dzieł sztuki itp.), jak również charakterystyki niezależne od człowieka (temperatura, działania sił natury itp.).

Wymienione czynniki spowodowały, że na rynkach finansowych obserwuje się jednocześnie cztery tendencje, które z jednej strony stanowią siłę napędową rynków, z drugiej strony mogą być zagrożeniem. Są to:

- wzrost skali dokonywanych transakcji,
- wzrost ryzyka systemu finansowego,
- wzrost siły powiązań między podmiotami gospodarczymi,
- wzrost skomplikowania procesów finansowych.

Powyżej przedstawione tendencje są oczywiście analizowane i oceniane przez środowisko naukowe. Relatywnie mała uwaga poświęcona jest jednak analizie ich wpływu na sytuację głównego podmiotu funkcjonującego w każdym kraju. Tym podmiotem jest gospodarstwo domowe. Z jednej strony gospodarstwa domowe stają się coraz bardziej zależne od sytuacji na rynku finansowym. Argumentem jest choćby konieczność oszczędzania na emeryturę czy też fakt, że w warunkach kryzysu finansowego istotną część ryzyka jest transferowana do gospodarstw domowych, ponoszących konsekwencje działań interwencyjnych rządów. Z drugiej strony gospodarstwa domowe nie mają

żadnego wpływu na sytuację na rynku finansowym; można powiedzieć, że „rynek finansowy coraz bardziej oddala się od gospodarstw domowych”.

Przemiany w nauce o finansach

Nauka o finansach, w tym teoria rynku finansowego, również doświadcza przemian. Mogą one być scharakteryzowane dwiema prawidłowościami:

– nowe narzędzia teoretyczne coraz częściej tworzone są na potrzeby praktyki, co oznacza, że najpierw pojawia się problem praktyczny, do którego rozwiązania znajduje się narzędzie teoretyczne (może to oznaczać, że metody „powstają” w instytucjach sektora finansowego);

– pomysły teoretyczne są szybko weryfikowane w praktyce.

Opisane prawidłowości oznaczają, że w obszarze rynków finansowych: „nauka jest coraz bardziej praktyczna, zaś praktyka coraz bardziej naukowa”. Co więcej, niektórzy stawiają tezę, że to właśnie nowe narzędzia teoretyczne zmieniają rynki finansowe. Teza ta jest formułowana czasem w znacznie bardziej radykalnej postaci, w której nauce przypisywana jest odpowiedzialność za kryzysy finansowe. Jest to oczywiście teza nieprawdziwa. Do problemu tego odnoszę się w dalszej części wykładu.

Nie ulega dla mnie wątpliwości, że modele proponowane przez teorię stają się coraz bardziej skomplikowane. Z jednej strony coraz łatwiej jest je stosować, z uwagi na postępy w technologii informatycznej, ale z drugiej strony modele stają się coraz mniej przejrzyste dla użytkownika.

Nauka o finansach, a zwłaszcza teoria rynków finansowych, rozwijała się bardzo dynamicznie i wypracowała specyficzne dla siebie konstrukcje teoretyczne, co spowodowało, że stała się odrębną dyscypliną. Oczywiście część dorobku naukowego została wypracowana w okresie, gdy finanse były częścią składową ekonomii. Przykładem są koncepcje powstałe na gruncie teorii równowagi ogólnej. Pewna jednak część dorobku naukowego jest specyficzna dla finansów, jak choćby teoria wyceny arbitrażowej czy też hipoteza rynku efektywnego. Znaczenie finansów jako odrębnej dyscypliny jest też potwierdzone liczbą laureatów Nagrody pamięci Alfreda Nobla w dziedzinie nauk ekonomicznych (potocznie: ekonomiczny Nobel), że wspomnę choćby takie postacie, jak: Harry Markowitz, William Sharpe, Merton Miller, James Tobin, Franco Modigliani, Robert Merton, Myron Scholes, Robert Engle.

Jak pokazują doświadczenia ostatnich lat, teoria rynków finansowych nie wypracowała jeszcze powszechnie akceptowanego modelu (czy też modeli), który wystarczająco wyjaśniałby zjawiska zachodzące na rynkach finansowych w ostatnim ćwierćwieczu. Niektórzy wskazują na potrzebę poszukiwania nowego paradygmatu w nauce o finansach. Nie jestem pewien, czy taki paradygmat można znaleźć. Nie zmienia to jednak faktu, że nauka ponosi odpowiedzialność za to, na ile proponowane przez nią teorie będą skuteczne, po pierwsze, w wyjaśnianiu zjawisk na rynkach finansowych, po drugie, w podejmowaniu decyzji finansowych prowadzących do wzrostu dobrobytu społecznego.

Modele matematyczne rynków finansowych – ogólna taksonomia

Systematyzacja wszystkich modeli matematycznych występujących na rynkach finansowych prawdopodobnie przekracza możliwości badaczy tych rynków. Zajmuję się tu jedynie tymi modelami, które zyskały uznanie w środowisku ekonomistów – zarówno teoretyków, jak i praktyków. Ogólna klasyfikacja modeli występujących na rynkach finansowych uwzględnia kryterium skali. W klasyfikacji tej można wyróżnić modele instrumentu finansowego, modele podmiotu (uczestnika rynku) i modele rynku.

Największa liczba modeli powstała w grupie modeli instrumentów finansowych. Analiza literatury oraz obserwacje praktyki pozwalają na wyróżnienie czterech głównych grup modeli:

1) modele wyceny – tutaj wyróżnia się modele wyceny instrumentów dłużnych i udziałowych oraz metody wyceny instrumentów pochodnych. Pierwsza grupa ma u podstaw klasyczne zasady zdyskontowanych przepływów pieniężnych z zastosowaniem informacji pochodzących ze struktury terminowej stóp procentowych oraz informacji charakteryzujących emitenta i jego otoczenie. W drugiej grupie stosowana jest wycena arbitrażowa, która po raz pierwszy została uwzględniona w modelu wyceny opcji Blacka-Scholesa-Mertona;

2) modele dynamiki cen instrumentów finansowych (kursów akcji, kursów walutowych, stóp procentowych, cen towarów) – duży udział w rozwoju tej grupy miały narzędzia wynikające z teorii procesów stochastycznych, przede wszystkim stochastycznych równań różniczkowych, jak również metody ekonometrii finansowej. Pojawiła się też duża grupa modeli niemających u podstaw podejścia stochastycznego, a zorientowanych na aproksymację szeregów czasowych cen finansowych za pomocą funkcji nieliniowych;

3) modele ryzyka rynkowego – grupa ta jest częściowo powiązana z poprzednią, poprzez modele zmienności, które są interpretowane jako modele ryzyka, ale też jako modele dynamiki cen. Bardzo ważną częścią tej grupy są modele rozkładów statystycznych, w ramach których wyznaczane są miary ryzyka (na przykład miary rozproszenia rozkładu);

4) modele ryzyka kredytowego – są to modele, których celem jest ocena możliwej straty wynikającej z niedotrzymania warunków przez jedną ze stron kontraktu finansowego. Ich rola była widoczna w okresie ostatniego kryzysu sektorów bankowych, w dużym stopniu wywołanych błędami w zarządzaniu ryzykiem kredytowym. Również teraz, w trakcie kryzysu strefy euro, mogą one odegrać ważną rolę. Wyróżnia się trzy podstawowe rodzaje modeli ryzyka kredytowego. Pierwsza grupa to modele klasyfikacji kredytobiorców, na dobrych i złych. Zastosowanie mają tu różne metody klasyfikacji, na przykład klasyczna analiza dyskryminacyjna. Druga grupa to modele strukturalne, z których najśłynniejszy jest model Mertona, wywodzący się z teorii wyceny opcji. Trzecia grupa to modele intensywności, w których podstawą jest proces stochastyczny, odzwierciedlający dynamikę procesu niedotrzymania warunków.

We wszystkich czterech wymienionych grupach modeli aparat matematyczny odgrywa kluczową rolę. Moim zdaniem są dwie główne konstrukcje teoretyczne, które w tych modelach występują. Pierwsza to proces stochastyczny, którego zadaniem jest identyfikacja dynamiki. Najbardziej zaawansowany, z formalnego punktu widzenia, jest taki proces, którego dynamika wynika ze stochastycznego równania różniczkowego.

Druga konstrukcja to rozkład wielowymiarowy, którego zadaniem jest identyfikacja struktury. Znajdujemy tu narzędzia rozwiązujące zagadnienie klasyfikacji (ryzyko kredytowe) lub regresji (ryzyko rynkowe). Oprócz tradycyjnego ujęcia statystycznego rozkładu wielowymiarowego, na przykład rodziny rozkładów eliptycznie symetrycznych, mieszczą się tu co najmniej dwa w pewnym sensie konkurencyjne podejścia. Pierwsze podejście to zastosowanie funkcji kopuli, które pozwalają na odrębne modelowanie zmienności i powiązań. Drugie podejście to teoria wartości ekstremalnych, która pozwala na modelowanie zdarzeń rzadkich, czyli takich, które mają niewielkie prawdopodobieństwo zajścia, ale powodują duże straty. Zjawiska ekstremalne wywoływane są zarówno działaniami podmiotów funkcjonujących na rynkach finansowych, jak i oddziaływaniem sił przyrody (huragan, trzęsienie ziemi, powódź, tsunami).

Teoria finansów wypracowała też modele podmiotów funkcjonujących na rynku finansowym. Historycznie największą rolę odegrały i dalej odgrywają modele racjonalnego inwestora, który podejmuje decyzje inwestycyjne maksymalizujące oczekiwaną użyteczność, co często sprowadza się do optymalizacji w sensie Pareto ze względu na oczekiwaną stopę zwrotu i ryzyko. Jednym z najważniejszych wydarzeń w rozwoju teorii finansów jest teoria portfela stworzona w 1952 r. przez Harry'ego Markowitza, stanowiąca piękny przykład zastosowania wielowymiarowego rozkładu statystycznego w analizie inwestycji finansowych. Teoria ta została kilka lat później rozszerzona przez Jamesa Tobina, poprzez uwzględnienie w inwestycjach instrumentów wolnych od ryzyka.

Założenie racjonalnego inwestora typu *homo oeconomicus* jest w ostatnich latach poważnie kontestowane. Niewątpliwie największą rolę odegrały tu finanse behawioralne, wywodzące się z ekonomii behawioralnej, a przede wszystkim teoria perspektywy, stworzona przez psychologów Daniela Kahnemana i Amosa Tversky'ego, wskazująca na pewne właściwości zachowania inwestora. Teoria ta stanowi dobry przykład interdyscyplinarnego modelu, łączącego kwestie ekonomiczne i psychologiczne. W ostatnich latach coraz więcej badań prowadzi się w zakresie neuroekonomii, wyjaśniając zachowania inwestora na rynku finansowym właściwościami jego mózgu.

Teoria finansów wypracowała też modele, których zadaniem jest wyjaśnienie zachowań całego rynku. Dominują tu modele mające u podstaw teorię równowagi, wśród których najbardziej popularny, ale jednocześnie najbardziej krytykowany, jest model CAPM (Capital Asset Pricing Model), wraz z różnymi modyfikacjami. Trzeba jednak powiedzieć, że do tej pory nie pojawiła się żadna powszechnie akceptowana propozycja modelu rynku finansowego.

Ryzyko modelu

Przedstawione powyżej modele są pewnym uproszczeniem rzeczywistości. Należy zauważyć, że zachowanie rynków finansowych zmienia się w czasie, przy tym rośnie częstotliwość oraz skala tych zmian w czasie. Podejmowanie decyzji na podstawie wskazań modelu może prowadzić do niekorzystnych efektów, np. do strat wynikających z nieprawidłowego oszacowania ryzyka przez model. Oznacza to, że wykorzystywanie modelu na rynku finansowym wiąże się z ryzykiem. Termin stosowany do tego zjawiska to „ryzyko modelu”. W uproszczony sposób można je określić jako ryzyko wynikające z zastosowania błędnego modelu w świecie rzeczywistym.

Są co najmniej trzy źródła ryzyka modelu. Po pierwsze, ryzyko modelu wynika z niepewności co do struktury modelu, na przykład nieuwzględnienia ważnych czynników w modelu, przyjęcia złego rozkładu czy też na przykład przyjęcia liniowej zależności tam, gdzie zależność ma charakter nieliniowy. Po drugie, ryzyko modelu wynika z niepewności związanej z oszacowaniem parametrów modelu, ponieważ możliwe są różne sposoby estymacji czy też zastosowanie w estymacji różnych zbiorów danych. Po trzecie, ryzyko modelu wynika z niepewności związanej z zastosowaniem niewłaściwego modelu w konkretnej sytuacji. Sytuacja ta może występować na przykład wtedy, gdy model wyceny instrumentu finansowego, konstruowany dla efektywnego i płynnego rynku, jest stosowany w sytuacji kryzysu finansowego.

Znaczenie ryzyka modelu jako zjawiska, które może doprowadzić do poważnych problemów finansowych, zostało wyraźnie zidentyfikowane po raz pierwszy przy okazji upadku funduszu hedgingowego Long Term Capital Management (LTCM). Fundusz ten w latach 1994-1998 stosował bardzo zaawansowane modele wyceny instrumentów finansowych. Na początku decyzje podejmowane na podstawie tych modeli prowadziły do ponadprzeciętnych wyników inwestycyjnych funduszu. Jednak w 1997 r. w trakcie kryzysu finansowego w Azji Południowo-Wschodniej fundusz poniósł straty, a jego upadek nastąpił w trakcie kryzysu finansowego w Rosji w 1998 r. Dzięki działaniom amerykańskiego banku centralnego, który inicjował i koordynował działania kilku instytucji finansowych, które zasiliły kapitałowo upadający fundusz, jego bankructwo nie wywołało poważniejszych konsekwencji destabilizujących globalny rynek finansowy. Kryzys LTCM pokazał, że w warunkach dynamicznie zmieniających się rynków finansowych precyzyjnie „skrojone” modele przestają działać skutecznie.

Inny przykład ryzyka modelu to ryzyko sprawozdania finansowego sporządzanego przez podmiot gospodarczy. Informacje zawarte w jego elementach składowych służą jako podstawa podejmowania części decyzji na rynkach finansowych. Sprawozdanie finansowe jest jednak uproszczonym modelem podmiotu gospodarczego. W ostatnich latach to uproszczenie widać coraz bardziej. Sprawozdawczość finansowa nie może sobie poradzić z takimi istotnymi zjawiskami współczesnego biznesu, jak: stosowanie instrumentów pochodnych, występowanie powiązań biznesowych czy też pomiar kapitału intelektualnego. Przykład sprawozdania finansowego holdingu Enron, który upadł w 2001 r., to tylko jeden z wielu przypadków.

Jak się jednak okazuje, wnioski w zakresie ryzyka modelu, które formułowane są po kryzysach finansowych, nie są wykorzystywane. Kryzys finansowy, który zaczął się w 2007 r., ma u podstaw wiele przyczyn. Jedną z nich jest brak profesjonalizmu w stosowaniu wyrafinowanych modeli wyceny zaawansowanych instrumentów finansowych, przede wszystkim poleganie na danych historycznych, nieuwzględnianie możliwości występowania ekstremalnych zdarzeń. Ten brak profesjonalizmu wykazali w 2007 r. zarządzający portfelami banków inwestycyjnych, którzy bezkrytycznie stosowali wyrafinowane modele, jak się później okazało, nie rozumiejąc ograniczeń w ich stosowalności.

Przenoszenie danego modelu w czasie (zmiana funkcjonowania rynku) lub w przestrzeni (inny rynek) może prowadzić do jego niewłaściwego zastosowania. Jednym z podstawowych błędów twórców i użytkowników modeli jest dążenie do tego, aby model był precyzyjny i dobrze dopasowany do danych historycznych. Przykładem jest swoista inflacja badań w zakresie stosowania modeli klasy GARCH, mających za cel poprawę błędu dopasowania lub błędu prognozy *ex ante*.

Moim zdaniem modele stosowane na rynkach finansowych powinny spełniać dwa warunki brzegowe. Modele te powinny być, po pierwsze: odporne na zmiany warunków rynkowych, po drugie: przejrzyste dla użytkownika. Spełnienie pierwszego warunku może zmniejszyć ryzyko w zakresie obszaru zastosowań modelu. Z kolei spełnienie drugiego warunku oznacza zmniejszenie zagrożenia związanego z zastosowaniem dobrego modelu w niewłaściwy sposób z powodu niezrozumienia modelu przez użytkownika. Według mnie dobrą praktyką powinno stać się uzupełnianie każdego modelu o informację na temat ryzyka tego modelu. Dotyczy to wszystkich modeli stosowanych w finansach, od modelu wyceny opcji po rachunek zysków i strat spółki.

Jaka jest odpowiedź na podstawowe pytanie?

Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że czołowe modele matematyczne rynku finansowego stanowiły najważniejszy krok w rozwoju teorii finansów. Bardzo trafnie rozwój teorii finansów, a przede wszystkim teorii rynku finansowego, scharakteryzował Robert Merton, stwierdzając (tłumaczenie – K. J.): „Istotą teorii finansów jest analiza zachowania się podmiotów przy alokacji i wykorzystaniu swoich zasobów, zarówno w przestrzeni, jak i w czasie, w niepewnym otoczeniu. Czas i niepewność są głównymi elementami, które wpływają na zachowanie się podmiotów w zakresie finansów. Złożoność występujących interakcji wnosi dodatkowe emocje do nauki finansów, gdyż do uchwycenia efektów tych interakcji często wymagane jest stosowanie wyrafinowanych narzędzi matematycznych. W istocie modele matematyczne występujące w nowoczesnych finansach zawierają niektóre najpiękniejsze zastosowania rachunku prawdopodobieństwa i teorii optymalizacji. Ale oczywiście wszystko to, co jest piękne w nauce, nie musi być użyteczne w praktyce; podobnie, nie wszystko, co jest użyteczne w praktyce, jest piękne. Tutaj mamy do czynienia z obiema cechami”.

Modele rynku finansowego stały się użytecznymi narzędziami w praktyce. Moim zdaniem dotyczy to na przykład narzędzi zarządzania ryzykiem, takich jak teoria portfela i model wyceny opcji. Uważane są one właśnie za kamienie milowe w rozwoju nauki finansów. Ich właściwe stosowanie pomaga w efektywnym inwestowaniu na rynku finansowym, prowadzącym do realizacji celu finansowego przy akceptowalnym poziomie ryzyka. Obszarem takiej inwestycji jest na przykład zabezpieczenie emerytalne.

Czy zatem modele matematyczne mogą być narzędziem destrukcji? Oczywiście same modele nie! Zabójcza broń sama nie niszczy. Musi znaleźć się w rękach człowieka, który świadomie bądź nieświadomie spowoduje zagrożenie. Podobnie jest w przypadku rynków finansowych. Istnieją czynniki, które zwiększają ryzyko modelu, które przedstawiłem już wcześniej. Do tego należy dodać kwestie o znaczeniu fundamentalnym, do których zaliczam przede wszystkim: kryzys systemu wartości, błędy w zakresie polityki gospodarczej i regulacji, szkodliwe systemy motywacyjne oraz zachowania uczestników rynku.

Pojawiają się głosy, że ostatni kryzys finansowy to w gruncie rzeczy kryzys systemu tradycyjnych wartości kształtujących gospodarkę rynkową, takich jak: etyczne zachowania, sumienna praca, dążenie do nieustannego powiększania majątku, redukcja wydatków, rzetelność, dotrzymywanie zobowiązań, uczciwość. Trudno odmówić racji tym poglądom. Ostatnie lata pokazały, że świat nie pamięta o tych tradycyjnych wartościach. Nieetyczne zachowania rynku, dominacja podejścia „tu i teraz”, życie kosztem przyszłych pokoleń, to wszystko prowadzi do destrukcji gospodarki, w tym rynku finansowego.

W warunkach zmieniającego się otoczenia każdy, kto stosuje narzędzia polityki gospodarczej, narażony jest na popełnianie błędów. Warto tu zwrócić uwagę na dwa rodzaje błędów. Pierwszy z nich najlepiej zilustrować na przykładzie Stanów Zjednoczonych. Kreowana przez kolejne rządy wizja wąsko pojmowanego „American dream” w efekcie oznaczała kreowanie złudzenia, że nie pracując i nie tworząc wartości dodanej, można więcej konsumować. Taka była polityka umożliwiająca udzielanie przez banki kredytów subprime osobom niemającym żadnej wiarygodności kredytowej. Istnieje niebezpieczeństwo popełnienia podobnych błędów w niektórych krajach europejskich. Niestety nawoływania do praktyk typu socjalistycznego to zagrożenie dla rozwoju gospodarczego w dłuższym okresie. Każdy rozsądnie myślący ekonomista wie, jakie szkody może spowodować socjalizm wspierany przez nieodpowiedzialnych polityków.

Negatywną rolę w powstawaniu kryzysów odgrywają wadliwie skonstruowane systemy motywacyjne. Widać to najlepiej na przykładzie pośredników kredytowych w Stanach Zjednoczonych (i nie tylko), których wynagrodzenie zależało nie od jakości kredytobiorców, lecz od liczby udzielonych kredytów. Sprzyjało to powstaniu pokusy nadużycia, jeśli chodzi o informacje dotyczące sytuacji finansowej kredytobiorcy. Jednak to nie tylko sprzedawcy kredytów działali w ramach systemów motywacyjnych, które dla nich były korzystne, wywoływały zaś negatywne efekty dla dobrobytu społecznego. Dodajmy do tego agencje ratingowe, audytorów sprawozdań finansowych czy

też sprzedawców produktów finansowych działających pod szyldem doradców finansowych. Moim zdaniem niezbędna jest rekonstrukcja systemów motywacyjnych, tak aby premiowały, po pierwsze, jakość pracy, po drugie, odpowiedzialność za wyniki, po trzecie, długoterminowy efekt.

Efekty kryzysu finansowego spowodowały wręcz „pospolite ruszenie”, jeśli chodzi o regulacje w zakresie systemu finansowego. Tak było zawsze po kryzysach, gdy powstawały kolejne propozycje regulacyjne. Widzimy to teraz, by wspomnieć o kolejnych poprawkach krytykowanych regulacji bazylejskich czy też ustawie o reformie Wall Street i ochronie konsumenta, tzw. ustawie Dodd-Franka w Stanach Zjednoczonych, której dokument liczy ponad 1200 stron, co budzi obawy o przejrzystość i kwestie operacyjne. Główną cechą kryzysów finansowych ostatnich lat, zwłaszcza obecnego kryzysu, jest to, że podstawowym rodzajem ryzyka, jakie w nich występuje, jest ryzyko systemowe. Jest to ryzyko wynikające z faktu, że kryzys w jednym segmencie rynku finansowego (czy jednym krajem) wywołuje negatywne konsekwencje w innym segmencie tego rynku (innym krajem).

Kluczowym problemem jest więc stabilność globalnego systemu finansowego. Stabilność finansowa to zdolność systemu finansowego do wspomagania procesów ekonomicznych, zarządzania ryzykiem i przyjmowania szoków. Niewielkim krokiem w dobrym kierunku są obecnie prowadzone działania w zakresie regulacji makroostrożnościowych (zapoczątkowane stworzeniem Europejskiej Rady Ryzyka Systemowego).

Podstawowym problemem w określeniu poziomu stabilności finansowej jest pomiar ryzyka systemowego. Za Andrew Lo warto wymienić listę czynników, które powinien uwzględniać pomiar ryzyka systemowego. Są nimi: dźwignia (czyli poziom zadłużenia) podmiotów rynku finansowego, płynność instrumentów rynku finansowego, korelacja podmiotów rynku finansowego, koncentracja aktywów czy też wrażliwość wartości na zmiany cen na rynkach finansowych.

Sądzę, że jest jeszcze wiele zadań przed teoretykami i praktykami w zakresie zwiększenia stabilności systemu finansowego. Moim zdaniem kluczem do sukcesu są jednak rozwiązania na poziomie globalnym. To jest jednak bardzo trudne, z uwagi na rozbieżne interesy kilku państw oraz niektórych megakorporacji, będących najważniejszymi aktorami współczesnej globalnej gospodarki.

Jak już wskazałem, na to wszystko nakładają się zachowania uczestników rynku. Parafrazując Mertona Millera, można stwierdzić, że niezależnie od tego, jakie będą rozwiązania instytucjonalne, „menedżerowie zawsze znajdą sposób, aby stracić pieniądze”. Jest z pewnością wiele elementów zachowań ludzkich, które nie sprzyjają racjonalnemu podejmowaniu decyzji na rynkach finansowych.

Badają to przedstawiciele finansów behawioralnych. Według mnie trzy spośród nich spełniają najbardziej destrukcyjną rolę: zachowania stadne, podsycane przez nieodpowiedzialne media, przesadne zaufanie do własnej wiedzy i umiejętności oraz wiara, że ważniejsze są krótkookresowe trendy niż długoterminowe fundamenty. Omówione przeze mnie uwarunkowania społeczne, instytucjonalne i psychologiczne stanowią to, co powoduje, że niewłaściwie stosowany model może stanowić zagrożenie.

W poszukiwaniu modelu rynku finansowego

Obowiązkiem każdego badacza rynków finansowych jest tworzenie teorii, która, po pierwsze, wyjaśnia zachodzące na tych rynkach procesy, po drugie, daje podstawy do podejmowania decyzji przez uczestników tych rynków. Pojawia się pytanie, czy nauka jest w stanie stworzyć model rynku finansowego, który miałby walor uniwersalności. Jest to zadanie bardzo trudne. Rynki finansowe to dynamiczny obiekt, działający w dynamicznym otoczeniu, którego głównymi elementami są ludzie, charakteryzujący się zmieniającymi się zachowaniami, zazwyczaj o właściwościach adaptacyjnych.

Tworząc taki model, należy skoncentrować się na kluczowych kwestiach, mających znaczenie, jeśli chodzi o zmiany światowego rynku finansowego. Moim zdaniem są nimi:

1) ryzyko – praktycznie wszystkie podmioty funkcjonujące w gospodarce i życiu społecznym stoją przed koniecznością zarządzania ryzykiem (a przede wszystkim pomiarem ryzyka). Dotyczy to instytucji finansowych, przedsiębiorstw, jednostek sektora publicznego, gospodarstw domowych. Oznacza to, że ryzyko jest podstawowym czynnikiem determinującym wycenę (modele wyceny) i podejmowanie decyzji (decyzyjne modele normatywne);

2) gospodarstwo domowe – przemiany w gospodarce i życiu społecznym (w tym przemiany demograficzne) doprowadzają do konieczności realizacji przez pośredników finansowych działalności zorientowanej na klienta, którym jest przede wszystkim gospodarstwo domowe. Rozważania teoretyczne w coraz większym stopniu prowadzone będą z punktu widzenia gospodarstwa domowego, z uwzględnianiem takich elementów, jak: sentyment, uczucia, zadowolenie, samorealizacja itp. Tradycyjne pojęcie racjonalnego podmiotu ustąpi miejsca bardziej złożonej koncepcji uwzględniającej indywidualne cechy człowieka;

3) interdyscyplinarność – nauka o finansach, oprócz tradycyjnie stosowanych narzędzi pochodzących z matematyki, ekonomii, zarządzania i psychologii, uwzględniać będzie takie dyscypliny, jak: socjologia (zjawiska finansowe występują w grupach społecznych), biologia (u podłoża zachowań podmiotów na rynkach finansowych leżą czynniki biologiczne – wyjaśniane na gruncie genetyki), kulturoznawstwo (rynki finansowe są globalne, ale też obdarzone specyfiką lokalną – choćby przykład finansów islamskich);

4) technologia – przemiany technologiczne w istotnym stopniu dotyczą działalności człowieka w zakresie decyzji finansowych. Spowodowało to, że internet, wspierany narzędziami informatycznymi i telekomunikacyjnymi, jest głównym kanałem kontaktu człowieka z rynkiem finansowym. Fakt ten jednak nie znalazł odzwierciedlenia w koncepcjach teoretycznych, które odwołują się w dużym stopniu do tradycyjnej postaci rynku finansowego, dominującej jeszcze na początku lat 90. ubiegłego stulecia. Istniejące modele nie radzą sobie z ujęciem procesów zmian technologicznych i wzrastającą rolą kapitału intelektualnego;

5) ujęcie funkcjonalne procesów finansowych – nauka o finansach, zazwyczaj preferuje ujęcie instytucjonalne, gdyż procesy finansowe są rozpatrywane przede wszystkim z punktu widzenia podmiotów. W ostatnich latach nastąpiła integracja różnych funkcji finansowych w różnych podmiotach. Wywołuje to konieczność prowadzenia rozważań w kategoriach funkcji pełnionych przez różne instytucje, niezależnie od tego, jakie jest formalnoprawne ulokowanie danej instytucji. Oznacza to, że narzędzia teoretyczne finansów w coraz większym stopniu zorientowane będą na funkcje pełnione przez konkretne procesy finansowe, niezależnie od tego, przez kogo są one realizowane.

Na zakończenie jeszcze raz dziękuję Uniwersytetowi Ekonomicznemu w Krakowie za przyznaną mi godność akademicką doktora honorowego. Życzę społeczności akademickiej Uniwersytetu wielu sukcesów naukowych i osobistych.