

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Kamila Fortuny pt. "Modeling Systemic Risk through Reduced - Form Dynamics for Bonds in Financial Markets"

Rozprawa doktorska składa się z sześciu rozdziałów. Ma charakter pracy ekonomicznej z zastosowaniami matematyki. Jest to więc przykład pracy z ekonomicznych (finansowych) zastosowań matematyki. Rozdział pierwszy zawiera dyskusję nad prostymi modelami stopy procentowej uzależniającej jej wielkości od wielkości pożyczek, wielkości kwotowej upadków firm i na odwrót zależności tych wielkości od wysokości stopy procentowej. Ten model jest nazywany MWE (od Marchalla-Walrasa equilibrium) oraz jako unified MWE (UMWE). Rozważane jest również ryzyko systemowe. Wprowadzony model stopy procentowej prowadzi do iteracyjnego równania na logarytm stopy procentowej, które można uciąglić wprowadzając w drugim rozdziale na wzór wyników Vasiceka proces Ornstein Uhlenbecka (praktycznie poprzez dodanie addytywnego szumu do uciąglonego równania iteracyjnego). To proste równanie w przypadku stałych współczynników daje się rozwiązać i można porównywać jego rozwiązania przy dodatnim lub ujemnym współczynniku liniowego dryfu, jak również przy różnych parametrach volatility. Dalsza część pracy opiera się na artykule [42] P. Barucca i współautorów dotyczącym wyceny w sieciach finansowych. W rozdziale trzecim przytoczone są podstawowe wyniki z pracy [42]. W rozdziale czwartym autor wprowadza własną funkcję wyceny (twierdzenie 4.1) i pokazuje, że spełnia ona wymagania nakładane na realizowalną (feasible) funkcję wyceny z pracy [42], podobnie jak jej wypukłe kombinacje. Ta funkcja jest dalej uszczegółowiona jako zależna od stopy procentowej i rozpiętości (spread). Wprowadzona jest dynamika tej rozpiętości dla modelu liniowego rankingu długów (z wcześniejszej pracy P. Barucca) co też jest empirycznie badane dla amerykańskich banków. W rozdziale piątym do wyceny zobowiązań wewnętrznych i zewnętrznych banków wprowadzone są addytywne ograniczone elementy losowe, pewne procesy stochastyczne o których nic się nie zakłada (choć powinno). Generalnie rozdział piąty jest trudno czytelny. Rozdział szósty to podsumowanie głównych wyników pracy.

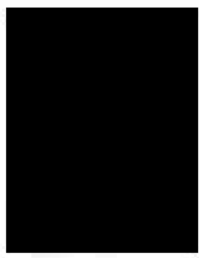
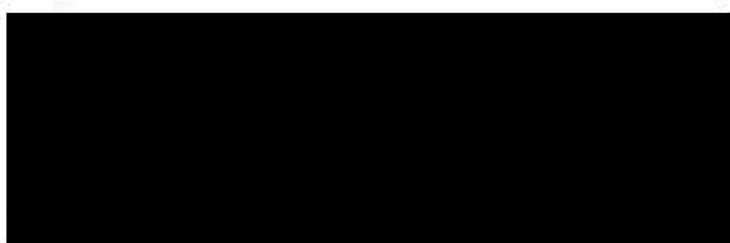
Ocena pracy doktorskiej: autor nauczył się podejścia ekonomicznego do modeli stóp procentowych i oceny przepływów międzybankowych z zewnętrznymi włącznie. Poznanie języka niezbyt zaawansowanych matematycznie bankowców i ich metod nie jest łatwym zadaniem (modele badane przez zaawansowanych technicznie matematyków są zdecydowanie trudniejsze i co za tym idzie są kłopoty z ich praktyczną realizacją). Dlatego często w praktyce bankowej sto-

suje się bardzo proste modele. Tak więc praca doktorska dotyczy modelowania matematycznego i w jakimś stopniu może być pomocna dla niektórych bankowców. Pod względem matematycznym praca doktorska jest prosta i trudno znaleźć w niej jakieś spektakularne rezultaty. Autor niestety nabył pewne nawyki ekonomistów: lekkość pisania, często niezbyt precyzyjnego (patrz szczegółowe uwagi poniżej), pomijanie indeksów, domyślne założenia. Nie jest dla mnie jasne jakie zadanie postawił przed doktorantem promotor. Jeśli było to przyswojenie terminologii bankowej i niektórych modeli, to doktorant w jakimś pozytywnym stopniu wywiązał się z tego zadania.

Uwagi dotyczące doktoratu:

- formuły (2.5) i (2.6) są równoważne jedynie gdy r jest deterministyczne - ponieważ r jest losowe są one niepoprawne,
- może dobrze byłoby w (2.9) napisać, że $Z(T, T)$ jest znane w chwili t , w przeciwnym wypadku powinno być pod wartością oczekiwaną,
- żeby (5.1) z szumami z (5.3) i (5.4) miały sens trzeba coś zakładać o całkowalności krzywych od procesów $x_t(u; \omega)$,
- notacja (5.5) i (5.6) oznacza, że mamy infimum lub supremum także po $w \in \{1, \dots, K\}$? i podobną konwencję stosujemy dalej np. w (5.7) i (5.8), 5.11) i (5.12),
- w (5.22) we wzorze na $V_i^e(E_i)$ brakuje nawiasu pod całką,
- definicja 5.4, co to jest $\Phi(0)$?

Reasumując, jest to w miarę poprawna rozprawa doktorska z zastosowań matematyki. Doktorant nabył pewną istotną wiedzę ekonomiczną i umie ją wykorzystywać. Nie jestem zachwycony rozprawą, ale uważam, że ta rozprawa doktorska spełnia wszelkie ustawowe wymagania (choć w stopniu niskim) i dlatego wnioskuję o dopuszczenie doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Łukasz Stettner

Warszawa, 28 sierpnia 2025