

Hodnocení vedoucího diplomové práce

Autorka diplomové práce: Dominika Holotňáková

Název diplomové práce: Pokročilé metody kalibrace modelů úrokových sazeb

Vedoucí diplomové práce: doc. RNDr. Jiří Witzany, Ph.D.

Konzultant: Mgr. Jakub Černý

Obsah diplomové práce:

1. Teoretický popis modelů okamžité úrokové sazby
2. HJM, LMM a SMM modely
3. Metody kalibrace volatility
4. Bayesovský přístup, MCMC algoritmy
5. Ocenění konkrétního úrokového derivátu
6. Porovnání metod kalibrace

Přínos diplomové práce:

Práce podává stručný výklad teorie modelů pro okamžité spotové a forwardové úrokové sazby: Vašíčkova, Ho-Lee, Hull-White, HJM, LMM a SMM modelu. Diplomantka nezacházela příliš do detailů související teorie stochastických procesů vzhledem k tomu, že hlavním cílem práce bylo studium různých metod kalibrace LMM na reálná data. Zásadní část práce tvoří bayesovský přístup k odhadu parametrů LMM za předpokladu stochastické volatility řídicí se nejznámějším Hestonovým modelem. Porovnání metod kalibrace je ukázáno v praktické aplikaci při ocenění konkrétní úrokové swapce. V analytické části práce je demonstrováno, že různé metody kalibrace mohou mít významný vliv na výslednou cenu derivátu. Ačkoliv mohou některé metody kalibrace vést k podobným očekávaným hodnotám ceny swapce, může zde existovat nezanedbatelné modelové riziko. Toto riziko se může týkat nejen modelu úrokové sazby, ale i modelu stochastické volatility v případě zobecnění LMM. Identifikace, analýza a výpočet modelového rizika by mohly být předmětem dalšího výzkumu.

Celková úroveň diplomové práce:

výborná / **velmi dobrá** / dobrá / nevyhovující

Autorka vyložila a úspěšně prakticky aplikovala náročnou problematiku stochastických modelů úrokových sazeb a jejich kalibrace pomocí netriviálních metod. Výslednou známku navrhuji jako velmi dobrou, dle průběhu obhajoby.

Úroveň práce s literaturou:

výborná / velmi dobrá / **dobrá** / nevyhovující

Autorka použila přiměřený seznam odborných publikací, které však nejsou v textu zcela systematicky citovány. Často u odvození převzatých z literatury chybí příslušná citace.

Úroveň analytické části diplomové práce:

výborná / **velmi dobrá** / dobrá / nevyhovující

V analytické části se autorka zabývá oceněním konkrétního úrokového derivátu uzavřeného v roce 2004 na našem trhu. Jedná se o úrokovou swapci se splatností v roce 2014 a tenorem v roce 2024 na nominální částku 200 mil. €. Kontrakt je uzavřený tak, že jedna strana platí fixní sazbu a druhá strana pohyblivou sazbu (6M EURIBOR) a cena opce je (alespoň podle confirmace) nulová. Pro ocenění tohoto kontraktu ke dni jeho uzavření je tedy důležitá přesná kalibrace křivky volatilit budoucích úrokových sazeb. Výsledná analýza je zajímavá jak z hlediska porovnání výstupu jednotlivých metod kalibrace, tak z hlediska samotného ocenění. Přestože LMM při různých metodách kalibrace vede k podobné hodnotě daného kontraktu, výstup MCMC algoritmu není jen jedno číslo, ale výběr z posteriorního rozdělení parametrů. Autorka proto ocenila derivát nejen pomocí průměrné volatility, ale i pomocí konfidenčních intervalů tohoto průměru. Nicméně se nepodařilo dosáhnout dostatečného počtu simulací, vzhledem k časové složitosti, a proto nejsou výsledky MCMC algoritmu úplně přesné. Výsledné ocenění daného kontraktu představující zisk pro Stranu A a ztrátu pro Stranu B ve výši mezi 2 až 3 mil. € samozřejmě vyvolává otázku, zda pro investora vůbec bylo vhodné do takového kontraktu vstupovat.

Formální úroveň práce:

výborná / **velmi dobrá** / **dobrá** / nevyhovující

Formální úroveň diplomové práce je průměrná. Matematické symboly jsou zavedené až po jejich prvním použití, grafy jsou nedostatečně popsány (např. obrázek 5.7 a 5.8) a strana s obsahem je špatně očíslovaná.

Otázky k obhajobě diplomové práce:

1. Vysvětlíte hlavní přínos HJM rámce a vztah LMM k HJM rámci.
2. Z jakého důvodu se u ceny swapce používá anuita jako numeraire?

Závěr:

doporučuji obhajobu / nedoporučuji obhajobu