

Prof. RNDr. Bohdan Maslowski, DrSc.

KPMS MFF UK

Sokolovská 83, Praha 8

Posudek diplomové práce

Bc. L. Slámová: Modelování úrokových sazeb s využitím Lévyho procesů

Kolegyně Slámová předložila poměrně obsáhlou práci (cca 90 stran), která se zabývá především modelováním krátkodobých úrokových sazeb, přičemž jádrem modelu je využití Lévyho procesu jakožto řídicího procesu. Zakládá se, že ceny bondů jsou určeny forwardovými sazbami a ty jsou modelovány jako afinní proces řízený Lévyho procesem.

Práce je rozdělena do sedmi kapitol, přičemž kapitoly 2 a 3 mají přípravný charakter, jsou zde popsány základní vlastnosti Lévyho procesů a shrnuty základy teorie stochastické integrace vzhledem k semimartingalům. Pozoruhodné je rozšíření Eberleinovy a Raibleovy věty (resp. její „podmíněná“ verze) označované jako Key Theorem (Věta 3.9). Na začátku kapitoly se zavádí znova stochastická báze, takže by asi mělo být zdůrazněno, že filtrace splňuje „usual conditions“. Ve Větě 3.10 se tvrdí, že za běžných předpokladů má stochastický integrál z deterministické funkce vzhledem k Lévyho procesu nezávislé přírůstky. Nerozumím příliš druhému kroku důkazu, nezávislost přírůstku snad plyne ihned z prvního kroku a z adaptovanosti procesu X vůči dané filtraci? Na druhé straně, v druhém kroku se stejně dokazuje snad jen nekorelovanost a ne nezávislost. Jde ovšem o drobnost.

Kapitola 4 se zabývá OU procesy řízenými Lévyho procesy, je zde jisté shrnutí základních pojmů a pak je poměrně podrobně studován případ, kdy invariantní mírou příslušného OU procesu je zobecněné inverzní gaussovské rozdělení. V tomto případě je ovšem řídicí Lévyho proces tzv. subordinátor, tedy mj. jeho gaussovská složka je nulová a stochastický integrál dodává výhradně skoky. Jádrem práce je pak kapitola 5, kde z využitím teorie z předchozích kapitol je představen studovaný model. V prvních podkapitolách jde o dosti obecný model, v němž je klasický Wienerův proces nahrazen Lévyho procesem (a forwardová sazba vyhovuje obecné lineární rovnici řízené tímto procesem). V dalších částech je opět podrobně studován model, v němž je řídicí proces subordinátor a krátkodobá sazba je GIG-OU proces. Pro tento případ je odvozena řada výsledků a formulí. Závěrečné dvě kapitoly se zabývají statistickými a simulačními problémy výše studovaných modelů, speciálně pro případ kdy řídicí proces je normální inverzní gaussovský. Jde zde o odhady parametrů a numerické simulace příslušných řešení.

Práce přináší řadu nových výsledků, za kterými je vidět velký objem vykonané práce, hodnotím ji velmi vysoko. Na jisté subtilnější úrovni by samozřejmě bylo možno o některých věcech diskutovat. Především je to samotný model, který je zde studován nejvíce, kdy řídicím procesem je subordinátor. Jasnou výhodou (a možná i motivací) je fakt, že řešení vycházejí nezáporná, na druhé straně je to dost tvrdé okleštění zavedených modelů (a taky odpovídajícího matematického aparátu) a bylo by zajímavé vidět, jak tyto modely fungují v praxi. Dále, co se týká první části ústřední Kapitoly 5,

zejména zde (a možná i na jiných místech) by bylo dobré jasně zdůraznit, co jsou autorčiny vlastní výsledky, protože obdobné modely (i s Lévyho šumem) jsou v posledních letech intenzivně studovány. Je pravda, že poněkud bizarně obecné předpoklady např. Tvrzení 5.6 a 5.7 (předpokládá se platnost obyčejné i stochastické Fubiniovy věty) dávají tušit originalitu. Tyto předpoklady jsou dále specifikovány, takže je to naprosto v pořádku.

Práce je napsána velmi pečlivě s minimem překlepů (viz např. 6. ř. zdola na str. 54) a velmi dobrou angličtinou (osobně se mi příliš nelíbí „Lévy driven process“ – proces řízený Lévyem, je to běžný slang, ale v psané formě nepůsobí dobře).

To jsou ale nepodstatné maličkosti, práci považuji celkově za výtečnou. Práce splňuje podmínky kladené na diplomovou práci a doporučuji ji k obhajobě.

V Praze, 9.5.2010

