

Posudek oponenta na práci:

## **Multivariate GARCH**

**Autor:** Mgr. Milan Maďar

**Oponent:** RNDr. Martin Branda, Ph.D.

Práce se zabývá teoretickým a výpočetním srovnáním vícerozměrných GARCH modelů časových řad.

Předpokládal jsem, že se jedná o značně přepracovanou verzi práce předložené uchazečem v roce 2014. Po důkladném přečtení se však obávám, že došlo pouze k mírným úpravám a většina argumentů, proč práce nebyla uznána jako rigorózní, zůstává nadále v platnosti. Níže uvádím pouze hlavní body, k nimž jsem při případné obhajobě schopen uvést další příklady.

1. Práce si klade velké cíle ve srovnání několika GARCH modelů. Tím bohužel trpí kvalita výkladu, především srozumitelnost převzatých tvrzení a jejich interpretace. V důkazu věty 1 se čtenář ztratí při přechodu od sum k součinu a zpět. Jeden ze stěžejních (převzatých) důkazů věty 5 pak uvádí spoustu rovností bez sebemenšího vysvětlení, čtenář si je musí vysvětlit sám. Věta 6 mi nedává smysl.
2. Metody odhadů a asymptotické vlastnosti jsou ve všech případech doprovázeny mnoha předpoklady. Určitě by bylo vhodné se zamyslet nad jejich významem a silou, např. předpoklady 1 a 2 (str. 29) mi přijdou ve sporu. Jak se maximalizuje kvazi-věrohodnostní funkce přes otevřenou množinu? Věta 3 říká, že libovolná posloupnost konverguje ke skutečné hodnotě parametru, následný komentář však mluví o existenci „konzistentního kořene“.
3. Statistické zpracování modelů je povrchní a vyjadřování neodpovídá standardnímu. Uvádím překlad: Když přijmeme hypotézu  $H_0$ , tak nezamítneme hypotézu ..., viz část 4.5. V numerické části nenalezneme žádné statistické testování významnosti parametrů, uvedeny jsou pouze (bodové) odhady a jejich chyby. Chápu-li závěr práce dobře, tak ani uchazeč nedoporučuje na analyzovaná data žádný z použitých modelů (na základě analýzy chyb).
4. Práce je psána špatnou angličtinou. Mnoho vět je zcela nesrozumitelných, případně se dají vyložit různými způsoby.
5. Uvítal bych častější odkazy na zdrojovou literaturu, obzvlášť u netriviálních tvrzení.

**Práci nedoporučuji uznat jako rigorózní.**