

Kateřina Sládkov: Viscoelastic deformation in geophysical applications

Posudek vedoucího diplomov práce

Při modelování procesů, k nimž v nitru Země dochází na geologické časové škále, byla v minulosti zpravidla zanedbávána elastická část deformace. Zájem o viskoelastickou deformaci však v uplynulých letech stoupá a projevuje se tendencí modifikovat existující programy, vyvinuté původně pro viskózní materiál, tak aby umožnily zahrnutí obecnější maxwellovské reologie. Dosavadní pokusy o toto zobecnění však nejsou dostatečně zdokumentovány a chybí také studie, která by přesvědčivě demonstrovala rozdíly mezi viskózní a viskoelastickou konvekcí. V předložené práci se diplomantka pokusila získat hlubší vhlad stran výhod a úskalí numerické strategie používané v geofyzice a odhadnout možný význam viskoelasticity pro plášťovou konvekci.

Diplomantka vytvořila standardním způsobem program na simulace termální konvekce viskózního materiálu s konstantní viskozitou a do něj postupně implementovala členy související s elastickou částí deformace. Ukázala, že tradiční strategie zahrnutí elasticity je pro Maxwellův model nevhodná, a přešla proto k obecnějšímu Oldroydovu modelu. Implementace tohoto modelu však byla velmi pracná a přes značné úsilí se diplomantce nepodařilo zahrnout všechny členy vyplývající z objektivní časové derivace napětí a rychlosti deformace. Přesto práce obsahuje cenné výsledky a získané poznatky jsou dobrým základem pro další studium v této oblasti.

Diplomantka věnovala svému projektu značné úsilí a velmi mnoho času. Při programování se však dopouštěla chyb, často zbytečných, které pak dlouho a pracně hledala. Sympatická je její snaha o pečlivou kontrolu správného fungování programu. Do budoucna tak může její práce sloužit jako cenný zdroj pro případné testy jiných numerických nástrojů. Pokud bych měl hodnotit pouze vynaložené úsilí, pak by si předložená práce zasloužila tu nejlepší známku. Práci však musím hodnotit jako celek a zde si nelze nevšimnout, že konečná podoba textu byla poznamenána silným časovým presem při dokončování práce. Studentka se až do poslední chvíle snažila (nakonec neúspěšně) zahrnout korotační členy a na konečnou redakci textu jí zbylo málo času. To se projevuje nerovnoměrnou kvalitou práce, kdy části psané úplně na závěr jsou stylisticky horší a obsahují více typografických chyb než části textu, na které měla diplomantka dost času.

Přes výše uvedené nedostatky považuji práci za hodnotnou a zajímavou. Diplomantka prokázala, že je schopna řešit složité problémy v rámci mechaniky kontinua, počínaje správnou formulací úlohy přes výběr vhodné numerické metody až po počítačovou implementaci a její testování. Předloženou práci proto doporučuji k obhajobě.

V Praze dne 1. září 2014

doc. RNDr. Ondřej Čadek, CSc.