



MATEMATICKO-FYZIKÁLNÍ
FAKULTA
Univerzita Karlova

Nataša Tymichová

Studijní oddělení
Univerzita Karlova
Přírodovědecká fakulta
Albertov 6
128 00 Praha 2

Posudek disertační práce

Stochastické simulace a modelování v magnetotelurické metodě

autor: Mgr. Radek Klanica

Předložená disertační práce se zabývá stochastickým řešením obrácené úlohy pro magnetotelurickou metodu (MT) v jedno- a dvourozměrném (1-D, 2-D) anizotropním prostředí. Úvodní kapitoly stručným a přehledným způsobem představují základní principy magnetotelurické metody s přihlédnutím k elektrické anizotropii, zavádějí impedanční tenzor a diskutují problematiku distorze, směrové a rozměrové analýzy. Obrácená úloha je obecně definována v závěru třetí kapitoly a podrobný popis stochastických metod MCMC, DE-MC, DREAM a $MT_DREAM_{(ZS)}$ je předmětem čtvrté kapitoly. Po krátkém popisu implementace obrácené úlohy v prostředí *matlab* v páté kapitole následuje souhrn aplikací v kapitole šesté. Jsou provedeny syntetické testy pro 1-D i 2-D případ a představeny výsledky inverzí pro čtyři vybrané oblasti Českého masivu a Západních Karpat. Student je hlavním autorem jednoho článku v impaktovaném mezinárodním časopise a spoluautorem dalších tří článků. Text práce pokládám za zdařilý a je škoda, že práce nebyla sepsána v anglickém jazyce. Použití stochastických metod k řešení obrácených úloh, navzdory jejich velkým výpočetním nárokům, je nepochybně správnou cestou. V této souvislosti mám ještě jednu poznámku: Metoda $MT_DREAM_{(ZS)}$ nebyla použita v žádné z publikovaných inverzí, ačkoliv její zavedení a testování je jádrem celé disertace. Plánuje autor publikování samostatného metodologického článku? K jednotlivým částem práce mám několik otázek, které předkládám k diskusi v průběhu obhajoby:

Katedra geofyziky

V Holešovičkách 747/2, 180 00 Praha 8
telefon: 951 552 539, fax: 951 552 555
e-mail: jakub.velimsky@mff.cuni.cz

1. V MT obrácených úlohách se běžně pracuje v TE módu vedle impedance \mathbf{Z} i s vertikální složkou magnetického pole a indukčními šipkami. Experimentoval autor i s použitím těchto přenosových funkcí v jeho stochastických inverzích?
2. Autor představuje dvě možnosti parametrizace anizotropního prostředí: pomocí tří úhlů a tří diagonálních vodivostí, nebo s použitím šesti složek symetrického tenzoru. Tyto parametrizace implicitně připouští nejednoznačnost řešení; v případě použití úhlů ji lze omezit volbou znaménka. Bylo by ale možné zúžit modelový prostor pro azimutálně anizotropní prostředí v 1-D případě na 3 prvky symetrické matice \mathbf{A} (definice 3.35) a ve 2-D případě na čtyři nezávislé kombinace parametrů z rovnic (3.47ab)?
3. Není zcela jasně uvedeno, jaká apriorní informace je použita v jednotlivých případech (6.1.1., 6.2.1., 6.2.2., atd.) Bylo by vhodné tyto případy ztotožnit se třemi různými regularizacemi zavedenými v sekci 4.5.
4. V případě poměrně špatné shody mezi výsledky stochastické a deterministické inverze pro regionální profil v západních Čechách připouští autor, že nedošlo ke zkonvergování stochastické inverze. Jak v tomto případě (i v ostatních inverzích reálných dat) vypadají konvergenční křivky?
5. Použití stochastické metody si vynutilo realizaci přímé úlohy na hrubých sítích. Do jaké míry může přesnost přímé úlohy ovlivnit výsledky inverzního modelování? Neuvažovalo se o oddělení parametrických buněk (hrubší diskretizace) od výpočetní sítě (jemnější diskretizace)?

Bez ohledu na uvedené připomínky autor prokázal schopnost samostatné vědecké práce v kontextu magnetotelurických metod, od akvizice dat, přes jejich zpracování, inverzní modelování, až k interpretaci výsledků. Doporučuji přijetí disertační práce.

V Praze, 2. října 2019

RNDr. Jakub Velímský, Ph.D.
katedra geofyziky MFF UK