Ing. Radek Hofman, Ph.D.
hofman.radek@gmail.com

Oponentský posudek diplomové práce

Student: Bc. Tomáš Brisučiak
Název práce: Analýza úniku ruthenia-106 v roce 2017 pomocí atmosférického inverzního modelování

Předložená diplomová práce se věnuje problematice odhadu zdrojového členu pomoci inference měření a matematického modelu šíření škodlivin v atmosféře, což lze formulovat jako lineární inverzní problém. Student k jeho řešení přistupuje pomocí pravděpodnostní formulace a reší ho pomocí bayesovkého přístupu.

Práce je členěna do pěti kapitol. V úvodní části student stručně popisuje základní matematický aparát inverzního modelování a představuje obecnou formulaci lineárního inverzního problému pro odhad zdrojového členu. V téže kapitole dále popisuje druhy atmosférických modelů šíření škodlivin v atmosféře a porovnává optimalizační a pravděpodobnostní přístup řešení.

Druhá část práce obsahuje obecné principy bayesovství a rešerši metod pro praktickou aplikaci tohoto přístupu na reálné problémy. Důraz je kladen na metodu variační bayesovské aproximace, kterou student aplikuje v dalších částech práce.

V části třetí student zasazuje problém inverzního modelování zdrojového členu do variačně-bayesovského rámce a popisuje metodu LS-APC pro adaptivní modelování chyb jednotlivých měření. Dále je zde těžiště vlastní práce, které spočívá v modifikaci tohoto algoritmu pro uvažování korelací mezi jednotlivými měřeními, což lépe vystihuje reálné podmínky měření.

Ve čtvrté části student aplikuje jím navržený algoritmus na jeden syntetický a dva reálné datasety. První reálný dataset vznikl v rámci kontrolovaného experimetu a tudíž jsou přesně známy všechny parametry jeho zdrojového členu. Druhý dataset představují měření Ru-106, která byla v roce 2017 pozorována v Evropě a jejichž zdroj, tím spíše parametry zdrojového členu, nejsou zcela známy. Pro oba datasety student aplikuje původní i modifikovanou verzi metody LS-APC a detailně vyhodnocuje výsledky.

V závěrečné části práce student diskutuje dosažené výsledky.

Práci považuji za velice kvalitní po stránce formální i obsahové. Jak sám student shrnul, jím navržená metoda pro uvažování korelací mezi jednotlivými měřeními vykazovala numerickou nestabilitu a velkou citlivost na počáteční podmínky. Toto student řešil lokalizací kovariance, což je známá metoda pro podobné případy. Byť se nová metoda na konkrétních datasetech neukázala nutně jako vylepšení, i tak je to po teoretické stránce zajímavé rozšíření a jeho odvozením a implementací student prokázal své kvality. Obzvlástě kladně hodnotím detailní provedení experimentů s reálnými daty. Práce je psaná česky.

Navrhuji známku **A (výborně).**

Ve Vídni, 24.1.2022 Radek Hofman