

Ing. Ondřej Tichý, Ph.D.

Ústav teorie informace a automatizace AV ČR, v.v.i.

email: otichy@utia.cas.cz

Posudek bakalářské práce (školitel)

Student: Václav Lamich

Název práce: Lineární inverzní modely radiačních úniků s apriorní informací o poměrech uniklých látek

Předložená bakalářská práce se věnuje metodám pro řešení inverzních problémů v atmosférickém modelování. Cílem této úlohy je odhadnout časový průběh úniku radioaktivní látky do ovzduší na základě dostupných měření, zpravidla koncentrací nebo gama dávek, s využitím atmosférického transportního modelu a reanalýzy meteorologické situace. Hlavními specifiky této úlohy je velká neurčitost jednotlivých veličin způsobená jak nepřesnostmi v metodách měření, tak aproximacemi v atmosférickém modelu a v použité meteorologické reanalýze. Proto je prosté řešení nejmenšími čtverci velice špatně podmíněné a je nutné hledat řešení pomocí metod umožňujících zahrnout fyzikální předpoklady a omezení o zmíněných veličinách, což úlohu regularizuje. V případě měřených gama dávek je navíc pozorovaná veličina tvořena součtem aktivit jednotlivých radionuklidů, přičemž separace jejich aktivit je klíčová pro atmosférické modelování, nicméně v praxi prakticky nemožná bez další dodané informace. Tuto informaci představuje nejčastěji nějaká forma znalosti o poměrech radionuklidů v uniklé směsi. V práci se student věnuje právě apriorní informaci o poměrech radionuklidů a její zabudování do inverzní úlohy. Výsledky jsou testovány na rozsáhlém souboru synteticky generovaných dat a na realistickém experimentu s únikem směsi tří radionuklidů.

Práce je logicky členěna do tří kapitol. Teoretická kapitola představuje studovaný problém a uvádí výpočetní nástroje, které mohou být využity k jeho řešení. Kapitola modelovací se věnuje představení používaných modelů i představení úpravy jednoho z přístupů o předpoklad přibližné znalosti poměrů radionuklidů ve směsi. Konkrétně se jedná o konvexní optimalizaci s podmínkami, o iterační konvexní optimalizaci s podmínkami upravenou o informaci o poměrech a pro srovnání i o bayesovský algoritmus zahrnující stejnou informaci jako algoritmy optimalizační. Experimentální část pak obsahuje srovnání na rozsáhlém syntetickém datasetu i na realistické studii předpokládající únik směsi tří radionuklidů a využívající atmosférický transportní model FLEXPART a realistickou monitorovací síť.

Bakalářská práce je na dobré úrovni jak po formální, tak po obsahové stránce. Student zvládl nastudovat rozsáhlou a netriviální problematiku, úspěšně ji aplikovat na data a provést rozsáhlou citlivostní studii, přičemž jeden z algoritmů je výsledkem této práce.

Celkově je předložená práce na výborné úrovni s množstvím nastudované a vykonané práce a hodnotím ji známkou **A (výborně)**.

V Praze dne 18.8.2020

Ondřej Tichý