

Abstrakt

Dizertačná práca sa zaoberá návrhom modelu priestorovej hustoty a toku meteoroidov do zemskej atmosféry a jeho implementácie s použitím observačných dát získaných pomocou pozemských celooblohových kamier. V práci navrhujeme dvojicu vzájomne prepojených modelov: orbitálny model distribúcie polôh a rýchlostí malých telies v Slnčnej sústave, doplnený informáciami o distribúcii hmotností v rámci jednotlivých populácií; a observačný model, ktorý popisuje merateľné vlastnosti meteorov pozorovaných z povrchu Zeme. Oba modely sú vzájomne konzistentné – vypočítaná priestorová hustota a tok meteoroidov musí zodpovedať pozorovanej hustote a vlastnostiam pozorovaných meteorov po aplikácii výberových efektov a geometrie pozorovania.

Modely sú realizované ako spojité funkcie hustoty pravdepodobnosti vo vhodne zvolenom priestore parametrov. Vstupné dáta zodpovedajú diskretným bodom reprezentujúcim jednotlivé meteory alebo meteoroidy v tomto priestore. Následne odhadujeme funkciu hustoty pravdepodobnosti pomocou metódy jadrového odhadu pravdepodobnostnej hustoty (kernel density estimation, KDE). Z výslednej distribúcie sme schopní predpovedať priestorovú hustotu a tok meteoroidov alebo aktivitu meteorických rojov a sporadického pozadia v ľubovoľnom bode priestoru. Výstup tejto metódy môže takisto slúžiť ako vstupná distribúcia meteorov pre Monte-Carlo simulácie meteoroidov v medziplanetárnom priestore a počas ich vstupu do atmosféry.

V dizertačnej práci predkladáme teoretické základy metódy jadrového odhadu pravdepodobnostnej hustoty aplikovanej na pozorovania meteorov a simulácie meteoroidov a navrhujeme vhodné priestory parametrov pre oba modely spolu s príslušnými metrikami. Súčasťou práce je popis metrík vzájomnej podobnosti dvoch meteorov alebo meteoroidov a ich využitie pre odhad funkcie pravdepodobnostnej hustoty. Observačný model a nástroje na jeho redukciu a vizualizáciu sme implementovali v jazyku C++ a aplikovali ich na databázu pozorovaní meteorov získanú systémom celooblohových kamier AMOS.

Kľúčové slová: meteor, meteoroid, model, jadrový odhad pravdepodobnostnej hustoty