

Tepelné jevy ve fyzice a dynamice malých těles sluneční soustavy

Abstrakt dizertační práce

David Čapek

Během poslední doby se ukázalo, že tepelné jevy jsou velmi významné v dynamice malých těles sluneční soustavy. Intenzivně studován byl především jev zvaný *Jarkovského efekt*, který je schopen dlouhodobě měnit velkou poloosu dráhy a *YORP efekt*, jež ovlivňuje rotační stav tělesa.

Jarkovského a YORP efekt byly dříve počítány s mnoha omezujícími předpoklady. Například byly uvažovány kulové tvary asteroidů, kruhové dráhy, malé variace povrchové teploty, rotace okolo hlavní osy tenzoru setrvačnosti, konstantní tepelné parametry a podobně. Proto jsme vyvinuli numerický model pro výpočet Jarkovského/YORP jevu, který není omezen těmito předpoklady. S tímto modelem jsme byli schopni velmi přesně popsat tvar, dráhu, rotaci a tepelné vlastnosti studovaného tělesa.

YORP efekt byl studován na vzorku uměle vytvořených tvarů, které odpovídají asteroidům hlavního pásu, a také na tvarech skutečných asteroidů. Zkoumali jsme zejména závislost YORP jevu na obliquitě a na tepelných parametrech povrchu. Byla zjištěna a diskutována široká škála možností vývoje rotačního stavu asteroidů (Vokrouhlický and Čapek, 2002; Čapek and Vokrouhlický, 2004). Pro některé asteroidy bylo předpovězeno, že lze v budoucnosti očekávat úspěšnou detekci YORP jevu (Vokrouhlický et al., 2004).

Náš numerický model byl použit pro předpověď a následnou detekci Jarkovského jevu pro asteroid (6489) Golevka (Chesley et al., 2003). Tento případ představuje první přímou detekci tohoto jevu na přírodním tělese. Jarkovského jev a možnosti jeho detekce jsme určili také pro několik dalších asteroidů (Vokrouhlický et al., 2005a,b). (Včetně případů s vysoce excentrickými drahami, volně precedující těleso či binární systém.) Na základě detekované hodnoty orbitálního driftu pro Golevku a modelu zahrnujícího závislost tepelných parametrů povrchu na hloubce a teplotě jsme odhadli hloubku a tepelnou vodivost regolitové vrstvy tohoto tělese (Čapek and Vokrouhlický, 2005).