

Posudek školitele

na disertační práci Mgr. Martina Maška „Eulerova-Vlasovova metoda pro laserové plazma“

Při interakci intenzivního krátkého laserového pulsu s pevným terčíkem dochází k vytvoření oblaku hustého a vysoce ionizovaného plazmatu. Tento proces je v současné době využíván ke generování relativistických svazků elektronů, svazků vysoce ionizovaných iontů a stále se pracuje na jeho využití pro tzv. inerciální termojadernou reakci. Všechny tyto aplikace jsou spojeny s parametrickými nestabilitami vznikajícími v plazmovém oblaku. Nestability urychlují elektrony, a jsou proto podstatné pro generaci elektronových a zprostředkovaně i iontových svazků. V případě pokusů o termojadernou reakci jsou naopak škodlivé, protože odnášejí část energie potřebné k ohřevu plazmatu. Urychlené elektrony naopak předežívají terčík a tím brání jeho efektivní kompresi.

Z výše uvedených důvodů je problematika parametrických nestabilit intenzivně studována a vzhledem k experimentální náročnosti se při studiu často používají metody matematického modelování, jak je tomu i v předložené práci. Ta se zabývá studiem stimulovaného Ramanova rozptylu s využitím Eulerovy-Vlasovovy metody. Vzhledem k výpočetní náročnosti bylo nutno omezit se na jednorozměrný případ, ale přesto bylo třeba řešit řadu problémů spojených zejména s pomalou konvergencí obecně používaných rozvojų.

Tyto obtíže se podařilo Mgr. M. Maškovi úspěšně překonat a dosáhnout originálních výsledků, které podstatně rozšiřují současné znalosti o interakci elektromagnetických vln s plazmatem. Některé výsledky byly přímo aplikovány na podmínky experimentů na zařízení PALS.

Mgr. M. Mašek pracoval na problémech spojených s modelováním Ramanova rozptylu velmi intenzivně a iniciativně. Na jedné straně aplikoval několik originálních zjednodušení, na druhé straně se mu podařilo realisticky popsat příslušný srážkový člen, což vede k větší numerické stabilitě řešení a zároveň dává možnost rozšíření metody do více rozměrů.

Vlastní práce je sepsána velmi pečlivě a její grafická úroveň je vynikající. Výsledky práce již prošly náročným oponentním řízením v mezinárodních časopisech. Je tedy možno konstatovat, že práce splňuje veškeré podmínky kladené na doktorskou disertační práci, a proto ji doporučuji k obhajobě.

V Praze dne 9. srpna 2006

