

Zápis diskuze z obhajoby disertační práce RNDr. Stanislava Gunára konané dne 11. prosince 2007

Obor: F1 - Teoretická fyzika, astronomie a astrofyzika

Téma disertace: Multi-dimensional Radiative Transfer in Quiescent Prominences

Přítomní členové komise: Prof. RNDr. P. Harmanec, DrSc. (předseda); Doc. RNDr. P. Hadrava, DrSc., Doc. RNDr. A. Meszáros, DrSc.; Prof. RNDr. J. Palouš, DrSc.; Doc. RNDr. M. Šolc, DrSc.; RNDr. M. Karlický, DrSc.;

Omluvení: Prof. RNDr. P. Exner, DrSc.

Oponenti: Doc. RNDr. J. Krtička, Ph.D.; Prof. J.-C. Vial

V úvodu obhajoby předseda komise prof. Harmanec představil uchazeče a vyzval RNDr. Gunára, aby přítomné seznámil se svou prací. RNDr. Gunár pak popsal metody a výsledky předkládané práce, ve které se zabýval modelováním vícerozměrného přenosu záření v klidných protuberancích.

Po přečtení posudku školitele doc. Heinzela, se vyjádřil k práci oponent prof. Vial a položil uchazeči následující otázku. Nejprve se zeptal, zda by bylo možné odvodit orientaci magnetického pole v protuberanci jinou metodou než pomocí porovnání profilů s modelovanými, tj. že by se nemělo příliš věřit použitým modelům. RNDr. Gunár konstatoval, že modely samozřejmě nepopisují věrně realitu, ale na druhou stranu, že dokážou dobře reprodukovat pozorované profily spektrálních čar. Budou provedy také podrobné další studie a testy na potvrzení schopnosti modelů odvodit orientaci magnetických polí. Dále se prof. Vial otázel, zda by nebylo vhodné symetrizovat asymetrické profily čar a získat tak více informací i o jiných částech protuberance. Podotknul, že výběr pouze symetrických profilů vede ke ztrátě informací o protuberanční struktuře. RNDr. Gunár odpověděl, že při výběru profilů byla upřednostněna dobře definovaná oblast protuberance. Dále zdůraznil, že asymetrie je způsobena rychlostmi v protuberanci a že tento efekt bude předmětem budoucí studie, v které se zaměří na vliv náhodných pohybů na profily spektrálních čar. Poslední otázka prof. Viala se týkala možných řešení, které by vedly k lepší shodě modelovaných a pozorovaných profilů zejména v křídlech čar. RNDr. Gunár popsal několik efektů, které mohly způsobit odlišnosti. Nejprve zmínil rozdíl v časech pozorování čar $Ly\alpha$ - $Ly\delta$ a čar $Ly\beta$ a vyšších. Dále uvedl, že díky velké optické tloušťce čáry $Ly\alpha$, v této čáře pozorujeme pouze jedno vlákno protuberance. V čarách $Ly\beta$ - $Ly\delta$ pozorujeme příspěvky od několika vláken a v dalších čarách, jež mají ještě menší optické tloušťky než $Ly\beta$ - $Ly\delta$, mohou být pozorovatelné příspěvky od mnohem více vláken. Také zdůraznil, že rychlosti mohou způsobit rozšíření křídel čar, zejména jedná-li se o náhodné pohyby vzhledem ke směru k pozorovateli. Nakonec nastínil další efekty, které mohou ovlivnit profily čar, a to: různou polohu vláken vzhledem ke směru k pozorovateli a rozdílnou tloušťku jednotlivých vláken.

Jako další přečetl posudek oponent doc. Krtička a položil také několik otázek. Zeptal se jaké je chemické složení protuberancí v porovnání se složením sluneční atmosféry. RNDr. Gunár odpověděl, že složení je přibližně stejné. Poté se doc. Krtička zeptal, zda by zahrnutí jiných atomů mělo vliv na výsledné profily čar. RNDr. Gunár konstatoval, že protuberance jsou chladné objekty a proto atomy jsou v takových strukturách v neutrálním stavu a nepřispívají tak k elektronové hustotě v protuberanci. Zmínil také, že v PCTR oblasti protuberance tyto atomy mohou přispívat k elektronové hustotě, ale odhadnul, že z důvodu malé hustoty bude jejich vliv opět zanedbatelný. Poslední otázka doc. Krtičky se týkala problému jednoznačnosti

modelů. RNDr. Gunár odpověděl, že typicky 10% změna v parametrech popisujících model vede přibližně k 10% změně intenzit spektrálních profilů. Také dodal, že v prostoru užitých hodnot parametrů nebyla nalezena zcela jiná množina parametrů, která by vedla ke takovým profilům čar, jež by se podobně shodovaly s pozorovanými profily.

Jelikož oponenti byli s odpověďmi spokojeni, prof. Harmanec otevřel obecnou diskusi.

Nejprve se dr. Karlický zeptal na to, jaké modifikace použitého kódu by bylo nutné provést, aby jej bylo možné použít pro eruptivní protuberance. RNDr. Gunár odpověděl, že by bylo potřeba zahrnout rychlosti do řešení přenosu záření. Avšak kvůli technickým záležitostem by toto nebylo ve stávající verzi kódu možné.

Následně se prof. Palouš zeptal, jaká je role z-ové komponenty v použitých 2D modelech. RNDr. Gunár odpověděl, že tyto modely předpokládají neměnné parametry protuberance v z-ovém směru a že pro modelování struktury tomto směru by bylo zapotřebí 3D modelu. Dále dodal, že pro takové modelování by bylo nutné vzít do úvahy také rozdílné dopadající záření, tj. závislé na z-ové souřadnici. Do diskuse se zapojil také doc. Heinzel. Ten zmínil nejnovější projekt, na kterém spolupracuje i RNDr. Gunár, který se zabývá modelováním horizontálních vláken. V takových modelech lze studovat strukturu v z-ové souřadnici. Prof. Palouš nakonec podotknul, že řezy strukturou v různých z-ových souřadnicích by mohly vést k jiným charakterům profilů spektrálních čar.

Prof. Harmanec položil otázku, zda by jiné atomy než vodík mohly ovlivnit opacitu a zda bylo bráno do úvahy blendování čar. RNDr. Gunár odpověděl, že blendy v oblasti vlnových délek počítaných čar Lymanovské série mají mnohem nižší intenzitu než samotné Lymanovy čáry a dodal, že největší efekt by zřejmě měly čáry hélia.

Nakonec, prof. Vial zmínil, že právě čára He II by mohla být důvodem rozšíření křídla čáry Ly γ .

Protože nebyly žádné další dotazy, předseda komise uzavřel veřejnou část obhajoby. Při následujícím tajném hlasování získal uchazeč všechny kladné hlasy. Komise RDSO F1 jednomyslně udělila RNDr. Stanislavovi Gunárovi titul doktor (Ph.D.).

Zapsala: Mgr. Jana Kašparová, Ph.D.

V Praze dne 11. 12. 2007