

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> posudek vedoucího | <input type="checkbox"/> posudek oponenta |
| <input checked="" type="checkbox"/> bakalářské práce | <input type="checkbox"/> diplomové práce |

Autorka: Barbora Adamcová

Název práce: Rentgenové záření hvězdotvorných trpasličích galaxií

Studijní program a obor: fyzika

Rok odevzdání: 2021

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: RNDr. Jiří Svoboda, PhD

Pracoviště: Astronomický ústav AV ČR

Kontaktní e-mail: jiri.svoboda@asu.cas.cz

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

- originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího/oponenta:

V bakalářské práci se studentka věnovala analýze pozorování trpasličích galaxií, u kterých byla objevena zvýšená míra rentgenového záření oproti očekávaným hodnotám z hvězdotvorných procesů. Ve své práci studovala 61 galaxií, které kolektiv zahraničních autorů, Birchall et al. (2020), identifikoval jako nově objevené trpasličí galaxie s aktivním galaktickým jádrem na základě porovnání katalogů z optického přehlídkového dalekohledu SDSS a evropské rentgenové observatoře XMM-Newton. Existence aktivních galaktických jader v trpasličích galaxiích je zajímavá z několika důvodů. Umožňuje nám lépe chápat, jak se tvoří superhmotné černé díry v centrech galaxií a jak je přítomnost centrálních černých děr univerzální i v galaxiích nízkých hmotností. Trpasličí kompaktní galaxie také ve velkém počtu existovaly v době raného vesmíru, kdy došlo k tzv. re-ionizaci. Za příčinu re-ionizace vesmíru, díky čemuž je dnes vesmír průhledný, se zpravidla uvažuje buď zrod kvasarů nebo únik ionizujícího záření z hvězdotvorných procesů trpasličích galaxií. Aktivní galaktická jádra v hojně zastoupených trpasličích galaxiích by však mohla vnést do této záhady další možnou proměnnou.

Studentka ve své práci nejprve shrnula poznatky, které máme o období re-ionizace vesmíru, dále o tom, jak se zkoumá tvorba hvězd v galaxiích, a zejména pak, jaká je souvislost mezi tvorbou nových hvězd a rentgenovou luminozitou, a také, jaký vliv má na rentgenovou luminozitu metalicita. Platí, že čím nižší je metalicita, tím více rentgenového záření přichází z tvorby hvězd. Trpasličí galaxie přitom často mají nižší metalicitu, a proto bylo hlavním cílem práce prozkoumat, jestli právě nižší metalicita nemůže vysvětlit zvýšenou rentgenovou luminozitu studovaného vzorku galaxií.

Studentka vyzkoušela různé metody k odvození metalicity z optických emisních čar z SDSS pozorování a vzájemně je porovnávala. S využitím empirických vztahů pak odhadla rentgenovou luminozitu pro každý zdroj na základě nejen míry tvorby hvězd, ale i metalicity. Zjistila, že v průměru je metalicita nižší než sluneční, ale ne o tolik, aby to stačilo na vysvětlení pozorované rentgenové luminozity. Studovaný vzorek galaxií porovnávala s dalšími hvězdotvornými trpasličími galaxiemi, pro které získala údaje z odborné literatury. Rentgenová luminozita zkoumaného vzorku skutečně odpovídá zdrojům, u kterých aktivní galaktické jádro představuje velmi pravděpodobnou příčinu zvýšeného rentgenového záření. V diskuzi se však studentka věnuje i dalším možným vysvětlením zvýšené rentgenové luminozity a správně poukazuje na to, že u některých zdrojů by byla potřeba komplexnější analýza, jak moc robustní je změřená rentgenová luminozita a jestli se nemůže jednat o statistickou odchylku.

Předložená bakalářská práce obsahuje originální vědecké výsledky, které významně rozšiřují poznatky o zkoumaných trpasličích galaxiích. Získané výsledky mohou být využity k publikaci v odborném časopise. Jako vedoucí práce musím vyzdvihnout zejména aktivní přístup studentky, která pracovala samostatně, dohledávala informace v odborné literatuře, přicházela s vlastními nápady a velice rychle se dokázala naučit s novými programy pro analýzu dat. Výsledná práce tak nejen, že splňuje, ale dle mého názoru i výrazně převyšuje nároky kladené na rozsah a kvalitu bakalářských prací. Práci studentky bez jakýchkoli pochybností hodnotím „výborně“.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Práci

doporučuji
 nedoporučuji
uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

V Praze, 11.6.2021 