

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Ա.03.02 - «Աստղաֆիզիկա, ռադիոաստղագիտություն» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար ներկայացված Անահիտ Սամսոնյանի «Փոշով հարուստ աստղառաջացման բոնկումով գալակտիկաների և ակտիվ գալակտիկական միջուկների ուսումնասիրությունը ենթակարմիր [CII] 158 մկմ առաքման գծի միջոցով» ատենախոսության վերաբերյալ:

Թեմայի արդիականությունը: Ատենախոսությունը նվիրված է ակտիվ գալակտիկական միջուկների (ԱԳՄ-AGN) և աստղառաջացման բոնկումով գալակտիկաների (SB) ուսումնասիրությանը էլեկտրամագնիսական սպեկտրի միջին և հեռու ենթակարմիր տիրույթներում՝ օգտագործելով ՀԵՐՇԵԼ և ՍՊԻՏՑԵՐ տիեզերական աստղադիտակների միջոցով ստացված սպեկտրերը: Արտամթնոլորտային դիտումներով հայտնաբերված են հեռավոր գալակտիկաներ, որոնց պայծառությունը ենթակարմիր տիրույթում էապես գերազանցում է տեսանելի տիրույթում ճառագայթման պայծառությանը: Նման իրավիճակը պայմանավորված է այդ գալակտիկաներում փոշու առկայությամբ: Այն լավ կլանելով տեսանելի տիրույթում ճառագայթումը՝ համարյա թափանցիկ է ենթակարմիր տիրույթում էլեկտրամագնիսական ճառագայթման համար: Այս է պատճառը, որ փոշով հարուստ նման գալակտիկաների ուսումնասիրության համար դրանց ենթակարմիր տիրույթում էլեկտրամագնիսական ճառագայթման գրանցումը երբեմն միակ հուսալի միջոցն է: Աշխատանքում հատկապես շեշտվում է $z \leq 0.2$ կարմիր շեղում ունեցող փոշով հարուստ գալակտիկաներից ածխածնի իոնիզացված [CII] 158 մկմ առաքման գծի գրանցման կարևորությունը դրանց ուսումնասիրության համար: Մասնավորաբար, աշխատանքում հենց այս ճառագայթման սպեկտրասկոպիկ բնութագրերի որոշման միջոցով է ուսումնասիրվել վերոհիշյալ գալակտիկաների առանձնահատկությունները:

Ուսումնասիրելով ավելի ու ավելի հեռավոր գալակտիկաները մենք կարող ենք գաղափար կազմել, թեկուզ և մոտավոր, առանձին գալակտիկաների ժամանակային էվոլյուցիայի մասին, ինչպես են դրանք ձևավորվել, ինչպես են աստղերն առաջացել: Համաձայն ժամանակակից պատկերացումներից մեկի վաղ Տիեզերքում առաջացած

գալակտիկաների սաղմերը գալակտիկական զանգվածներով ջրածնա-հելիումային գազային կուտակումներ են եղել, որոնց մեջ ծանրության ուժի ազդեցության տակ սկսվել են գազի առանձին կուտակումներ՝ առաջացնելով շատ մեծ զանգվածով աստղեր: Վերջիններս՝ «այրվել» են, ապրել շատ կարճ (մի քանի միլիոն տարի) ու պայթել՝ առաջացնելով ծանր քիմիական տարրեր, որոնք ի սկզբանե բացակայում էին: Այս պայթման հետևանքով առաջացած «մոխրից» էլ հենց առաջացել է այն ամենը ինչ տեսնում ենք՝ աստղեր, միջաստղային փոշի, մոլորակներ, մենք...

Այս պատկերացման առանձին դրվագներ հաշվարկված և հիմնավորված են բնության մեզ հայտնի հիմնարար օրենքների միջոցով, իսկ որոշներն էլ մինչ այժմ մնում են պրոբլեմային: Մի կողմ թողնելով աշխարհառաջացման այս սցենարի ճշմարիտ լինել-չլինելու հարցը, փաստենք, որ պաշտպանության ներկայացված ատենախոսությունը նվիրված է դրա մի փոքր էտապի՝ «փոշու» գալակտիկաներում աստղառաջացման առանձնահատկությունների ուսումնասիրությանը: Նման հետազոտությունները կօգնեն հստակեցնելու աշխարհառաջացման մեր պատկերացումները: Սրանով է պայմանավորված ատենախոսության թեմայի արդիականությունը:

Պաշտպանության ներկայացված ատենախոսությունը բաղկացած է վեց գլուխներից և օգտագործված գրականության ցանկից:

1-ին գլուխը կրում է ներածական բնույթ: Այստեղ ներկայացված է փոշառատ, հեռավոր ակտիվ միջուկով գալակտիկաներում ֆիզիկական երևույթների, մասնավորապես, աստղառաջացման ուսումնասիրման համար էլեկտրամագնիսական ճառագայթման ինֆրակարմիր տիրույթում դիտումների կարևորությունը: Կատարված է այդ բնագավառում իրականացված հետազոտությունների հրապարակումների համառոտ ակնարկը:

Այս գլխում բերված է նաև ատենախոսի առջև դրված խնդրի դրվածքը:

2-րդ գլխում մշակելով շուրջ հարյուր փոշառատ գալակտիկաների HERSCHEL և SPITCER արտամթնոլորտային դիտակներով դիտումների արդյունքները՝ պարզված է, որ դրանց ճառագայթած [CII]158մկմ և [PAH]11.3մկմ զծերում լուսատվությունների հարաբերությունը 0.22 ± 0.25 է և կախված չէ գալակտիկայի՝ ըստ [PAH] 6.2 մկմ զծի

դասակարգումից: [CII]-ի և PAH-ի (Polycyclic Aromatic Hydrocarbon- Պոլիցիկլիկ արոմատիկ ածխաջրածիններ) մոլեկուլների առաքման գծերի ինտենսիվությունների իվիստ կորելացվածությունը հիմք է տալիս ենթադրելու, որ [CII]-ի հիշյալ գիծը կարող է հանդիսանալ գալակտիկաների մոլեկուլային ամպերի ֆոտոդիսոցիացիոն տիրույթներում աստղառաջացման տեմպի որոշման հուսալի միջոց: Ցույց է տրված, որ ուսումնասիրվող գալակտիկայում աստղառաջացման ընդհանուր զանգվածը մեկ տարում կարող է հասնել մինչև 100 արեգակնային զանգվածի:

3-րդ գլխում ներկայացված են HERSCHEL դիտակով կատարված ավելի ուշ դիտումներով ստացված տվյալների մշակման արդյունքները: Ըստ էության, այս գլխում կատարված աշխատանքը ունի նախորդ գլխում կատարվածի բնույթը: Կատարված են [CII] գծի և մեկ և երկու անգամ իոնիզացված նեոնի միջին ենթակարմիր գծերի հոսքերի համեմատությունները: Այս աշխատանքի արդյունքները ևս մեկ անգամ ցույց են տվել [CII]-ի աստղառաջացման վստահելի ինդիկատոր լինելու փաստը, որը անկախ է գալակտիկաների դասակարգումից:

4-րդ գլուխը ներկայացնում է առաքման գծերի պրոֆիլների ուսումնասիրությունները, որոնց միջոցով ուսումնասիրվում է զազի կինեմատիկ հատկությունները ակտիվ գալակտիկաներում:

5-րդ գլխում ուսումնասիրված են փոշառատ հեռավոր գալակտիկաներից ինֆրակարմիր ճառագայթման գծերի կառուցվածքը: կատարված է դիտված գծերի ուրվագծերի (պրոֆիլների) դասակարգումը: Ինչպես նաև ուսումնասիրված է այդ գծերի կիսալայնությունների և գալակտիկաների տարբեր բնութագրերի միջև կորելացիաների առկայության հարցը, որը հնարավորություն կտա պարզելու դրանց միջև հնարավոր կապերը: Սպեկտրալ գծերի դասակարգման նպատակն է եղել պարզել թե որոնք են պայմանավորված գալակտիկայի պտույտով՝ որոնք ճառագայթող զազի առանձին «կտորների» շարժումով: Ցույց է տրված, որ սպեկտրալ գծերի դասակարգումն ունի ֆիզիկական հիմք: Իրոք, սպեկտրալ գծերի համաչափ և համեմատաբար շատ

լայնացածության պատճառը գալակտիկայի պտույտն է, իսկ գալակտիկական սկավառակի ներսում գազի առանձին կուտակումների եռաչափ շարժման հետևանքով դրա ճառագայթման սպեկտրալ զծերը կլինեն լայնացած համեմատաբար քիչ և անհամաչափ: Վերջինների լայնացման չափը տալիս է գնահատականներ դրանց տարածական չափերի վերաբերյալ:

6-րդ գլուխը ամփոփում է և ընդգծում հիմնական արդյունքները:

Ստացված են մի շարք կարևոր արդյունքներ որոնք վերաբերվում են (կարմիր շեղում՝ $z < 0.2$) ակտիվ գալակտիկական միջուկների (ԱԳՄ-AGN) և աստղառաջացման բռնկումով գալակտիկաների (SB) ուսումնասիրությանը: Թեզում ցույց է տրված, որ միապատիկ խոնացած ածխածնի ճառագայթման 158 մկմ երկարությամբ ինֆրակարմիր սպեկտրալ զծի և [PAH]-ի (Polycyclic Aromatic Hydrocarbon- Պոլիցիկլիկ արոմատիկ ածխաջրածիններ) մոլեկուլների առաքման զծերի ինտենսիվությունների միջև կա ուժեղ կորելացիա, որը շատ կարևոր է աստղառաջացման արագության ուսումնասիրության համար: Ցույց է տրված, որ այդ գալակտիկաներում առաջացող աստղերի գումար զանգվածը կարող է հասնել միջև հարյուր արեգակնային զանգվածի: Ինֆրակարմիր տիրույթում սպեկտրալ զծերի դասակարգումը կարևոր է իր պոտենցիալ մեծ հնարավորություններով ակտիվ գալակտիկաների միջաստղային նյութի կինեմատիկական առանձնահատկությունները ուսումնասիրելու համար:

Թերություններ՝ որոնք ավելի շուտ ցանկություններ են հետազոտում ուսումնասիրությունների համար:

1. Կարծում եմ, որ հետազոտվող գալակտիկաների մի մասը, ամենայն հավանականությամբ, դիտվել են և ռադիոդիապագոնում: Այդ գալակտիկաների ռադիոճառագայթման և ինֆրակարմիր ճառագայթման բնութագրերի համադրումը կարող էր էլ ավելի հիմնավորել թեզում ստացված արդյունքների ու կատարված ենթադրությունների հավաստիությունը ու բարձրացնել դրանց գիտական արժեքը:
2. [PAH]-մոլեկուլի ճառագայթման բնութագրերը ուսումնասիրելիս անհրաժեշտ էր քննարկել այդ վերին աստիճանի կարևոր մոլեկուլային կառուցվածքների գալակտիկայում առաջացումը՝ համապատասխան հղումներով:

Այնուամենայնիվ՝ նշված թերությունները չեն նվազեցնում աշխատանքի կարևորությունը և չեն ազդում թեզի արդյունքների վրա:

Հեղինակի գիտական հրապարակումները համապատասխանում են հետազոտության թեմային և համահունչ են ատենախոսության հետ: Ատենախոսությունը հիմնված է այնպիսի արդյունքների վրա, որոնք հրապարակվել են բարձր ազդեցության գործակից ունեցող գիտական ամսագրերում՝ ընդգծելով դրանց գիտական կարևորությունն ու արժանահավատությունը:

Ատենախոսության արդյունքները կարող են օգտագործվել համաաշխարհային գիտական կազմակերպությունների և աստղադիտարանների կողմից, որոնք իրականացնում են նմանատիպ հետազոտություններ:

Սեղմագիրը ճիշտ է և լիովին արտացոլում է ատենախոսության բովանդակությունը: Ամփոփելով վերը շարադրվածը, գտնում եմ, որ Անահիտ Սամսոնյանի կողմից ներկայացված ատենախոսությունը որակով գիտական աշխատանք է, այն պարունակում է իր և իր գիտական խմբի կողմից կատարված աշխատանքի արդյունքներ: Ատենախոսությունը լիովին համապատասխանում է Հայաստանի Հանրապետության Բարձրագույն որակավորման կոմիտեի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին, իսկ հեղինակը՝ Անահիտ Սամսոնյանն արժանի է Ա.03.02 - «Աստղաֆիզիկա, ռադիոաստղագիտություն» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս,

Ֆիզ-մաթ. գիտ. դոկտոր պրոֆեսոր

Գ. Հաջյան

Գ. Հաջյանի ստորագրությունը հաստատում եմ

ԵՊՀ գիտական քարտուղար

Մ. Հովհաննիսյան

13-ը փետրվարի 2025թ.

