

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Լիլիթ Վարդանի Բարխուդարյանի

Ա.03.02 «Աստղաֆիզիկա, օպտիկա և աստղաֆիզիկայի ճյուղեր» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար «*Ia դասի Գերնոբերի ծնող աստղերի բազմազանության ուսումնասիրություն*» (*Study of the diversity of type Ia supernova progenitors*) թեմայով ատենախոսության վերաբերյալ

Ատենախոսությունը նվիրված է Ia Գերնոբերի (ԳԱ) ծնող աստղերի բազմազանության ուսումնասիրությանը տարբեր ձևաբանությամբ մայր գալակտիկաներում: ԳԱ-երը առանցքային դեր են խաղում որոշ կրկնակի աստղային համակարգերի էվոլյուցիան պարզելու, քիմիական տարրերով միջգալակտիկական տարածություն հարստացման և Տիեզերքի արագացումով լայնացման բնույթը հասկանալու համար: Մակայն, մինչ ԳԱ դառնալը դրանց ծնող աստղերի՝ նախագերնոբերի, հստակ ֆիզիկական բնույթը և աստղի պայթյունի մեխանիզմը դեռևս մնում են ոչ լիարժեք պարզաբանված: Ատենախոսության մեջ՝ հիմնվելով դիտողական տվյալների մշակման և վերլուծության վրա, փորձ է կատարվել այս հարցերի շուրջը որոշակիություն մտցնել:

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, չորս գլուխներից, ընդհանուր եզրակացությունից և գրականության ցանկից:

Ներածությունում ներկայացված է ԳԱ-երի հակիրճ նկարագրություն՝ դիտողական տվյալների և մոդելների մասին: Բերված են նաև ԳԱ-երի և դրանց մայր գալակտիկաների տարբեր հատկությունների (օր.՝ զանգված, գույն, աստղային կոմպոնենտի տարիք) միջև կապերի նկարագրությունները: Նշված են աշխատանքի հիմնական նպատակները:

Առաջին գլխում կատարվել է տարբեր դասի ԳԱ-երի բարձրությունների բաշխումների ուսումնասիրություն դրանց պարուրաձև մայր գալակտիկաների սկավառակների հարթության նկատմամբ: Առաջին անգամ ցույց է տրվել, որ միջուկի կոլափսով (ՄԿ) ԳԱ-երի ուղղահայաց բաշխումը մոտ երկու անգամ ավելի մոտ է մայր գալակտիկաների սկավառակների հարթությանը, քան Ia ԳԱ-երինը: Ցույց է տրվել, որ Ia ԳԱ-երի տարածական բաշխման շառավղային և ուղղահայաց մասշտաբների հարաբերությունը համադրելի է գալակտիկաներում ~100 մլն-ից մինչև ~1 մլրդ և ~1 մլրդ-ից մինչև ~10 մլրդ տարի տարբեր տարիքներ ունեցող աստղային բնակչության նույն մասշտաբների հարաբերությունների հետ: Արդյունքները մեկնաբանվել են Ia և ՄԿ ԳԱ-երի ծնող աստղերի տարբեր տարիքներով և աստղային տարբեր բնակչությունների բաշխումների ուղղահայաց մասշտաբ – տարիք կապով:

Երկրորդ գլխում կատարվել է Ia ԳԱ-երի նորմալ, 91T- և 91bg-նման ենթադասերի բարձրությունների բաշխումների ուսումնասիրություն մայր գալակտիկայի սկավառակի

հարթության նկատմամբ: Ինչպես նաև կատարվել է Ia ԳԱ-երի պայծառության կորի անկման տեմպի (Δm_{15}) և դրանց սկավառակի հարթությունից ունեցած բարձրության միջև կապերի ուսումնասիրություն: Առաջին անգամ ցույց է տրվել, որ Ia ԳԱ-երի տարբեր ենթադասերը կողքից դիտվող պարուրաձև մայր գալակտիկաների սկավառակի հարթության նկատմամբ տարբեր կերպ են բաշխված՝ 91T ԳԱ-երը սկավառակի հարթությանը ավելի մոտ են բաշխված, քան նորմալ ԳԱ-երը, իսկ 91bg ԳԱ-երը ամենամեծ բարձրությունների վրա են: Մյուս կողմից, օգտագործելով գալակտիկաներում բարձրությունից կախված աստղային բնակչության տարիքի աճը և Ia ԳԱ-երի տարբեր ենթադասերի միջին բարձրությունները համեմատելով գալակտիկաների հաստ և բարակ սկավառակների բարձրությունների հետ, որոնց տարիքները հայտնի են, գնահատվել է, որ 91T ԳԱ-երը առաջանում են մոտավորապես մի քանի 100 մլն տարի տարիք ունեցող նախագերնորերից, նորմալ Ia նախագերնորերի տարիքը մոտավորապես մեկից մինչև ~10 մլրդ տարի է, իսկ 91bg ԳԱ-երը առաջանում են զգալիորեն ավելի ծեր տարիք ունեցող նախագերնորերից՝ ~10 մլրդ: Աշխատանքում նաև ցույց է տրվել, որ Ia ԳԱ-երի պայծառության կորի անկման տեմպի և դրանց մայր գալակտիկաների սկավառակի հարթությունից ունեցած բարձրությունների միջև առկա է կորելացիա: Այս դիտողական արդյունքը մեկնաբանվել է սպիտակ թզուկ աստղի մինչև 1.4 $M_{\text{սրբակ}}$ զանգվածով ($\text{sub-}M_{\text{Ch}}$) պայթյունի մոդելով, որում Δm_{15} -ը հանդիսանում է նախագերնորի տարիքի ցուցիչ:

Երրորդ գլխում կատարվել է նորմալ և պեկույար Ia ԳԱ-երի պայծառության կորերի անկման տեմպերի (Δm_{15}) և դրանց մայր գալակտիկաների զլոբալ պարամետրերի վերլուծություն: Առաջին անգամ ցույց է տրվել, որ 91bg և 91T-նման ԳԱ-երի Δm_{15} -երը անկախ են մայր գալակտիկաների ձևաբանությունից և գույնից: 91bg-ի նման ԳԱ-երը նախընտրում են բռնկվել կարմիր/ծեր գալակտիկաներում, իսկ 91T-ի նման ԳԱ-երը՝ կապույտ/երիտասարդ գալակտիկաներում: Ցույց է տրվել, որ նորմալ Ia ԳԱ-երը, որոնք գտնվում են վաղ դասի զանգվածեղ մայր գալակտիկաներում ունեն ավելի արագ նվազող պայծառության կորեր, ի տարբերություն այն նորմալ Ia ԳԱ-երի, որոնք բռնկվել են ուշ դասի՝ պակաս զանգվածեղ գալակտիկաներում: Ըստ երևույթին, այս կապը պայմանավորված է գալակտիկաներում ավելի արագ և դանդաղ նվազող նորմալ Ia ԳԱ-երի առնվազն երկու տարբեր բնակչությունների՝ ավելի ծեր և երիտասարդ, առկայությամբ:

Չորրորդ գլխում ներկայացվել է էլիպսաձև գալակտիկաներում նորմալ և 91bg-նման ԳԱ-երի շառավղային բաշխումները, ինչպես նաև ուսումնասիրվել է դրանց մայր գալակտիկաների զլոբալ պարամետրերը: Այս գլխի նպատակն է գտնել կապեր Ia նախագերնորերի հատկությունների և էլիպսաձև մայր գալակտիկաների աստղային բնակչությունների միջև: Ցույց է տրվել, որ ավելի ծեր էլիպսաձև գալակտիկաները, որոնք արդեն սպառել են աստղառաջացման համար իրենց ողջ զազը, առաջացնում են զգալիորեն քիչ քանակով ավելի կարճ կյանքի տևողությամբ նորմալ Ia ԳԱ-եր, քան երկար կյանքի տևողությամբ 91bg-նման ԳԱ-եր: Ցույց է տրվել, որ նորմալ և 91bg-նման ԳԱ-երի էլիպսաձև մայր գալակտիկաների $u-r$ գույնի և տարիքի բաշխումները զգալիորեն տարբերվում են միմյանցից: Նորմալ Ia ԳԱ-երի մայր գալակտիկաները միջինում ավելի կապույտ և ավելի երիտասարդ են, 91bg-նմաններինը՝ համեմատաբար ծեր: Ավելի

կապույտ և ավելի երիտասարդ էլիպսաձև գալակտիկաները կարող են ունենալ ավելի շատ մնացորդային աստղառաջացում՝ առաջացնելով ավելի կարճ կյանքի տևողությամբ նորմալ Ia զԱ-եր, ինչպես նաև երկար կյանքի տևողությամբ 91bg-նման օբյեկտներ՝ ավելի փոքր հաճախականությամբ:

Ընդհանուր եզրակացության մեջ մանրամասն ներկայացված են ստացված արդյունքներն ու մեկնաբանությունները:

Ատենախոսության ստացված արդյունքների հիման վրա տպագրվել է չորս գիտական հոդված՝ բարձր ազդեցության գործակից ունեցող գրախոսվող հանդեսներում: Կատարված հետազոտությունները կարող են հետագայում զարգացվել՝ նոր դիտողական տվյալների առկայությամբ և մշակվել ավելի բարդ ալգորիթմներով, օրինակ, նեյրոնային ցանցերի օգնությամբ:

Ատենախոսության շարադրանքը լավ ընթեռնելի է և հետևողական, արդյունքները ներկայացված են պարզ և հասկանալի, ձևավորումը ամբողջությամբ համապատասխանում է ԲՈԿ-ի պահանջներին: Նկատված փոքր թերությունները չեն նվազեցնում ատենախոսության գիտական արժեքը և նշանակությունը: Սեղմագիրը լիովին համապատասխանում է ատենախոսության բովանդակությանը:

Ներկայացված ատենախոսությունը լիովին բավարարում է ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի համար ԲՈԿ-ի պահանջներին, իսկ նրա հեղինակ Լիլիթ Վարդանի Բարխուդարյանը արժանի է Ա.03.02 «Աստղաֆիզիկա, ռադիոաստղագիտություն» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս՝

Գրգորյան

Վահագն Գուրգադյան

Ֆիզ.-մաթ. գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր

Ստորագրության իսկությունը հաստատում եմ:

ԱԱԳԼ գիտական քարտուղար Ծ.Բյ



Ռոզա Ավետիսյան

14 նոյեմբերի 2023թ.