

001

# ԳԱԼԱԿՏԻԿԱՆԵՐԸ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ԿՈՐԻՉՆԵՐԸ

ՎԻԿՏՈՐ ՀԱՄԲԱՐՉՈՒՄՅԱՆ

Հայկ. ՍՍՌ ԳԱ պրեզիդենտ



Մեզ շրջապատող տիեզերքում գոյություն ունեցող նյութի բաշխումը ենթարկվում է որոշ օրինաչափությունների: Այդ օրինաչափությունները հետզհետե պարզվում են աստղագիտական դիտումների հիման վրա:

Զմտնելով բազմաթիվ փաստական մանրամասնությունների մեջ, արժե այստեղ նշել տիեզերքում նյութի բաշխման ու գոյածնի հետևյալ երկու գլխավոր տենդենցը.

ա) դիտվող նյութի մեծ մասը կենտրոնացված է աստղերի մեջ, այսինքն ճառագայթային էներգիա առաքող արեգակնաման մարմինների մեջ: Մեզ հայտնի այլ տիպի մարմինները, մոլորակները, արբանյակները, գազային և փոշե ամպերը ամբողջությամբ վերցրած կազմում են մեզ շրջապատող տիեզերքի Կանգրվածի համեմատաբար փոքր մասը:

բ) Մյուս կողմից, աստղերի ճնշող մեծամասնությունը մտնում է հսկայական աստղային համակարգությունների՝ գալակտիկաների մեջ: Օրինակ, մեր Արեգակը գտնվում է մի գալակտիկայում, որը մյուս համակարգություններից տարբերելու համար կոչվում է «Գալակտիկա» մեծատառով: Մեր Գալակտիկան համաձայն նորագույն տվյալների պարունակում է ավելի քան 100 միլիարդ աստղ, իսկ նրա հարևան գալակտիկաներից մեկը՝ M31-ը (կարդացվում է Մեսյե—31) պարունակում է ոչ պակաս քան 400 միլիարդ աստղ: Այդ համակարգությունը՝ M 31-ը համարվում է գերհսկա գալակտիկա՝ ի տարբերություն հսկա, միջանկյալ, թյուկ ու ենթաթյուկ գալակտիկաների, որոնք շատ ավելի աղքատ են աստղային բնակչության քանակի տեսակետից: Ամենաթույլ թյուկներում կամ ենթաթյուկ-

ներում աստղային բնակչությունը հաշվվում է ընդամենը մի քանի միլիոնով կամ, մինչև անգամ, մի քանի հարյուր հազարով:

Քանի որ գալակտիկաները ներկայացնում են տիեզերքի նյութի կազմակերպության հիմնական ձևը, նրանք գնալով դառնում են ժամանակակից աստղագիտության ուսումնասիրության ամենահիմնական օբյեկտը: Վերջին տարիների ընթացքում նրանց ուսումնասիրության վրա առանձին ուշադրություն է դարձվում նաև մեզ մոտ, Բյուրականի աստղադիտարանում:

Ուսումնասիրությունը մակրոաշխարհում ընդհանրապես, և աստղագիտության մեջ մասնավորապես, հիմնականում կատարվում է փոքրից դեպի մեծը, տարրից՝ ամբողջականը: Բացառություն չէ նաև գալակտիկաների ուսումնասիրությունը: Այստեղ ուշադրությունը առաջին հերթին կենտրոնացվում է գալակտիկաներ կալմող տարրերի—աստղերի բնույթի վրա: Այդպիսի ուսումնասիրությունների վրա է հիմնվում նաև գալակտիկաների դասակարգումը: Վերևում բերված թվերից արդեն երևում է, որ գալակտիկաները միմյանցից խիստ տարբերվում են աստղաբնակչության առումով: Մեկը կարող է մյուսից երբեմն միլիոն անգամ ավելի շատ բնակչություն ունենալ: Սակայն քանակական տարբերությունները կազմում են գործի միայն մի կողմը: Գոյություն ունեն նաև հսկայական որակական տարբերություններ: Այդ տարբերությունները վերաբերում են մի կողմից գալակտիկաներում աստղերի տարածական բաշխման օրինաչափություններին, այսինքն նրանց երկրաչափական կառուցվածքներին, իսկ մյուս կողմից աստղաբնակչության կալմին, որն իր արտահայտությունն է գտնում որոշ ֆիզիկական դասերին պատկանող աստղերի առատության կամ բացակայության մեջ: Օրինակ, մենք ասում ենք, որ Մագելանի Մեծ Ամպը, որը մեր Գալակտիկայի արբանյակ գալակտիկա է, հարուստ է բարձր լուսատվության ջերմ աստղերով, իսկ մեր հարևան թյուկաներից Վառարան համաստեղության տիրույթում գտնվող գալակտիկան առհասարակ չի պարունակում բարձր լուսատվության ջերմ աստղեր:

Ըստ իրենց կառուցվածքի գալակտիկաները բաժանվում են երեք հիմնական դասերի.

- ա) կանոնավոր, էլիպտիկ ձևի գալակտիկաներ,
- բ) սպիրալաձև գալակտիկաներ,
- գ) անկանոն կամ տձև գալակտիկաներ:

Իրականում աստղագիտության մեջ մշակված դասակարգումը շատ ավելի մանրամասն է և բաղկացած է բազմաթիվ տիպերից ու ենթատիպերից: Սակայն մինչև անգամ ամենամանրամասն դասակարգումը չի սպառում գալակտիկաների այն բազմազան ձևերը և տեսակները, որոնք առկա են տիեզերքում: Այդ տեսակներից աստղագիտության այս բաժինը որոշ չափով նմանվում է կենսաբանությանը:

Բացի ընդհանուր աստղային դաշտից, որի մեջ աստղային բնակչության խտությունը փոփոխվում է անընդհատ, այսպես ասած, հանգիստ ձևով, շատ գալակտիկաներ պարունակում են իրենց մեջ կառուցվածքային այնպիսի մասեր, ինչպիսիք են սպիրալաձև թևերը, աստղասփյուռները, աստղակույտերը և այլն:

Աստղագետները միշտ մեծ ուշադրություն են նվիրել գալակտիկաների այդ ենթամասերի ուսումնասիրությանը: Որպես օրինակ կարելի է բերել աստղասփյուռների, այսինքն երիտասարդ աստղերի որոշ խմբավորումների ուսումնասիրությունը.







Նկ. 1. Մեր հարևան գերհսկա գալաքտիկաներից մեկը՝ M 31-ը, որը գտնվում է Անդրոմեդայի համաստեղա-  
 թյունում: Նկարում երևում են նաև M 31-ի երկու գալաքտիկա-արբանյակները:  
 Լուսանկարը ստացվել է Բյուրեղանի մաշտնոց հեռադիտակով:



որն իր ժամանակին սկսվել է մեր աստղադիտարանում և այժմ շարունակվում է բազմաթիվ այլ տեղերում:

Սակայն բացի նշված կառուցվածքային մասերից, կանոնավոր գալակտիկաների (այսինքն էլիպսաձև կամ սպիրալաձև գալակտիկաների) մեծ մասն ունի կենտրոնական խտացումներ, որոնք կոչվում են գալակտիկաների կորիզներ:

Խորասուզված լինելով համապատասխան գալակտիկայի աստղային ընդհանուր դաշտի մեջ, այդ կորիզներն ունեն աստղային բնակչության անհամեմատավելի բարձր խտություն, քան շրջապատող ընդհանուր դաշտը:

Գալակտիկաների նկարների վրա այդ կորիզները սովորաբար դուրս են գալիս որպես պայծառ, բայց փոքր, կետաձև կամ համարյա կետաձև բծեր, որոնց վրա արդեն հնարավոր չէ դիտել որևէ մանրամասնություն: Մինչև անգամ ժամանակակից ամենախոշոր հեռադիտակներով կատարված լուսանկարների վրա կորիզները դուրս են գալիս որպես կետեր: Միայն Պալոմարի աստղադիտարանի 200 դյույմանոց հեռադիտակով ստացված M 31 գալակտիկայի լուսանկարի վրա կարելի է նշմարել, որ կորիզը մի քիչ ձգված է նույն ուղղությամբ, ինչ որ ինքը գալակտիկան: Այդպիսով ստացվում է, որ գրեթե հնարավոր չէ անմիջական ճանապարհով տվյալներ կուտակել գալակտիկաների կորիզների կառուցվածքի վերաբերյալ: Եվ պետք է խոստովանել, որ այդ պատճառով կորիզների ուսումնասիրությունը առաջ է ընթացել բավական դանդաղ: Ավելին. քանի որ կորիզների սպեկտրալ ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ նրանց սպեկտրները մեծ մասամբ սկզբունքորեն չեն տարբերվում շրջապատի աստղային բնակչության ինտեգրալ սպեկտրներից, ապա ստեղծվում էր տպավորություն, թե կորիզները ոչ այլ ինչ են, եթե ոչ գալակտիկաների կենտրոնական մասի առավելագույն խտության տիրույթներ: Թվում էր, թե ոչ մի սկզբունքային նորություն (համեմատած գալակտիկաների այլ տեղերի հետ) այստեղ մենք չենք գտնի:

1954—55 թվականներին Բյուրականում սկսեց կազմակերպվել կորիզների նկատմամբ մի նոր տեսակետ: Առաջացավ կորիզների գործունեության (կամ ակտիվության) նոր գաղափարը: Այդ գաղափարի վրա մենք կանգ կառնենք ստորև: Այս հաղորդումը, որը ներկայացվում է Բյուրականի աստղադիտարանի կոլեկտիվի կողմից, հանդիսանում է այդ տեսակետի պարզացումը:

1963 թվականի ընթացքում աշխարհի տարբեր աստղադիտարաններում կատարված խիստ կարևոր հայտնագործությունների շնորհիվ նոր տեսակետը ապրեց իր վարզացման ամենաբուռն շրջանը: Գուցե այդ պատճառով նոր գաղափարների և երևույթների մասին այս հաղորդումը ներկայացնում է որոշ հետաքրքրություն:

Ի միջի այլոց նշենք, որ անցյալ տարվա նոր հայտնագործությունները թվացել են անսպասելի և նույնիսկ ապշեցուցիչ միայն նրանց համար, ովքեր որևէ պատճառով ծանոթ չեն եղել կորիզային երևույթների բյուրականյան մեկնաբանության հետ: Իսկ նրանք, ովքեր ծանոթ լինելով այդ տեսակետին համարել են այն չափազանց տարօրինակ, այդ հայտնագործությունները ընդունել են որպես ծանր հաթված: Այժմ նրանք փորձում են մի կերպ ձևափոխելով իրենց հնացած տեսակետները հարմարեցնել դրանք նոր փաստերին: Ինչ վերաբերում է մեզ, ապա մենք գտնում ենք, որ նոր փաստերը ամբողջապես հաստատեցին մեր մոտեցումը և ունեն շատ ավելի խոշոր ու սկզբունքային նշանակություն, քան այդ ենթադրում են հին պատկերացումներին կառչող հեղինակները:



Նկ. 2. M 51 կրկնակի գալակտիկան: Արբանյակը կապված է հիմնական գալակտիկայի հետ բարակ ապիրալմե տեսքով: Նկարում երևում են երկու քաղաղորիչների կորիզները:



Լուսանկարը ստացված է Բյուրականի 53 սանտիմետրանոց հեռադիտակով:

Գալակտիկաների կորիզների նկատմամբ նոր մոտեցում մշակելու առիթ հանդիսացավ ամերիկյան աստղագետներ Բաադեի և Մինկովսկու կողմից 1952 թվականին կատարած որոշ ուժեղ ռադիոաղբյուրների նույնացումը գալակտիկաների հետ: Առաջացավ ռադիոճառագայթիչ հանդիսացող աստղային համակարգությունների՝ ռադիոգալակտիկաների գաղափարը: Կատարելով այդ չափազանց հաջող նույնացումը և այդպիսով հաստատելով գիտության մեջ գալակտիկաների մի նոր դասի՝ ռադիոգալակտիկաների գոյությունը, Բաադեն և Մինկովսկին միևնույն ժամանակ տվեցին այդ օբյեկտների չափազանց անհաջող մեկնաբանությունը: Համաձայն այդ մեկնաբանության, յուրաքանչյուր ռադիոգալակտիկա պետք է ներկայացնի իրենից երկու գալակտիկաների պատահական ընդհարումը: Այդպիսի ընդհարման ժամանակ վարձացող ֆիզիկական երևույթների շնորհիվ իբր թե առաջանում է ռադիոճառագայթում, որը կարող է տևել մի քանի միլիոն տարի: Բաադեի ու Մինկովսկու մանրամասն աշխատությունը լույս տեսավ 1954 թվականին, իսկ հենց այդ նույն թվականին Բյուրականում կատարված հարցի քննությունը մեկ հանգեցրեց հակառակ եզրակացության: Համեմատաբար պարզ վիճակագրական հաշիվների հիման վրա հաջողվեց ապացուցել, որ ռադիոգալակտիկաները չեն կարող լինել ընդհարումների արդյունք:

Սակայն, քանի որ ռադիոգալակտիկաների լուսանկարների վրա հաջողվում էր նշմարել կրկնակիության մասին խոսող որոշ վկայություններ (օրինակ «Կարապ A» ռադիոգալակտիկայում երևում են երկու կորիզներ, երբ սովորաբար գալակտիկաներն ունեն ոչ ավելի քան մեկ կորիզ), մի հանգամանք, որը կարծես հաստատում էր ընդհարումների տեսությունը, ապա անհրաժեշտ էր բացատրել այդ վկայությունների ամօրայությունը: Պարզվեց, որ այդ վկայությունները շատ ավելի բնական ձևով կարող են բացատրվել գալակտիկաների բաժանման ենթադրությամբ:



Վերևում մենք դիտմամբ ասացինք ոչ թե ռադիոգալակտիկաների կրկնակիության մասին, այլ միայն կրկնակիության որոշ վկայությունների մասին: Եվ իրոք, ոչ մի ռադիոգալակտիկայի պատկեր ցույց չի տալիս երկու լրիվ գալակտիկաների գոյություն, որոնք, ինչպես ենթադրում էին ամերիկյան հեղինակները, բախվելով թափանցել են իրար մեջ: Ավելի շուտ խոսքը վերաբերում է մի գալակտիկայի մեջ ինչ-որ անսովոր, տվյալ գալակտիկայի համար ոչ հատուկ կառուցվածքային էլեմենտների առկայությանը:

Նոր տեղակետի վարձացման համար վճռական նշանակություն ունեցավ «Կուլյա A» ռադիոգալակտիկայի օրինակը: Այստեղ մենք տեսնում ենք, թե ինչպես գալակտիկայի կենտրոնական կորիզից դուրս է գալիս մի շիթ, որը պարունակում է իր մեջ առանձին ռադիոճառագայթող խտացումներ: Այդ օրինակի համադրումը ուրիշ օրինակների հետ ցույց տվեց, որ ամեն մի ռադիոգալակտիկայում մենք դիտում ենք ինչ-որ երևույթներ, որոնք կապված են գալակտիկայի կորիզի հետ: «Կուլյա A»-ի դեպքում, ըստ երևույթին, կորիզը դուրս է շարտել ռադիոճառագայթող խոշոր վանգվածներ, որոնք պարունակվում են վերոհիշյալ շիթի մեջ: Իսկ «Կարապ A»-ի դեպքում մենք գործ ունենք շատ ավելի հիմնական փոփոխության հետ: Ըստ երևույթին այս դեպքում կորիզը բաժանվել է երկու մասի և կապվել է երկու կորիզ, որոնք առայժմ շարունակում են դեռ գտնվել սկզբնական գալակտիկայի սահմաններում: Միևնույն ժամանակ, սկզբնական կորիզից դուրս են նետվել տրամաչափորեն հակառակ ուղղություններով ռադիոճառագայթող երկու ամպեր, որոնք այսօր կապվում են «Կարապ A»-ի դիտվող՝ երկու ռադիոբաղադրիչները:

Այսպիսով, Բաադեի և Մինկովսկու կողմից առաջարկված պատահական բախումների պատկերը փոխարինվեց ճիշտ հակառակ մեկնաբանությամբ, այսինքն գալակտիկաների կորիզների ժայթքումների և մինչև անգամ տրոհման պատկերացումով: Այս նոր տեսակետը հրապարակվեց արդեն 1955 թվականին, սակայն դեռ մինչև 1960 թվականը ինչպես արտասահմանյան, այնպես էլ մեր գիտական և գիտա-հանրամատչելի գրականության մեջ շարունակում էր մշակվել ու մասսայականացվել ընդհարումների տեսությունը:

Ես հիշում եմ, ինչպես 1957 թվականին այցելելով Պալոմարի աստղադիտա-րանը ինձ հաջողվեց մանրամասնորեն քննարկել այս հարցը Մինկովսկու և հանգուցյալ Բաադեի հետ: Սակայն նրանք շատ քիչ վիճեցին իրենց դիրքերը, պնդելով (Մինկովսկի), որ ռադիոգալակտիկաների, համեմայն դեպս, մի մասը ներկայացնում է բախումներ:

Պետք է ասել, որ դրանից որոշ ժամանակ առաջ մեզ հաջողվեց հայտնաբերել մի շարք դեպքեր, երբ սովորական գալակտիկաների կորիզներից (և ոչ թե ռադիոգալակտիկաներից) դուրս են շարտվել ուրիշ տիպի վիժվածքներ, որոնք իրենց պայծառությամբ, չափերով ու տեսքով նման են փոքր գալակտիկաների:

Մոտավորապես նույն ժամանակ հոլանդական աստղագետները Օօրտի գլխավորությամբ ապացուցեցին ռադիոաստղագիտական մեթոդներով, որ մեր գալակտիկայի միջուկային տիրույթից տեղի է ունենում չեզոք ջրածնի արտահոսք՝ մոտ 50 կմ/վրկ կամ ավելի արագությամբ: Հաշվումները ցույց տվեցին, որ այդ հանդարտ արտահոսքի շնորհիվ դեպի գալակտիկայի արտաքին շերտերը ժամանակի ընթացքում դուրս է բերվել մի վանգված, որը առնվազն մի քանի տասնյակ



միլիոն անգամ ավելի մեծ է, քան Արեգակի վանգվածը: Իսկ հետագայում Մյունխը սպացուցեց, որ նման անընդհատ արտահոսք գոյություն ունի նաև M 31-ում, ըստ որում, գազային նյութն առաքվում է անմիջապես կորիզից:

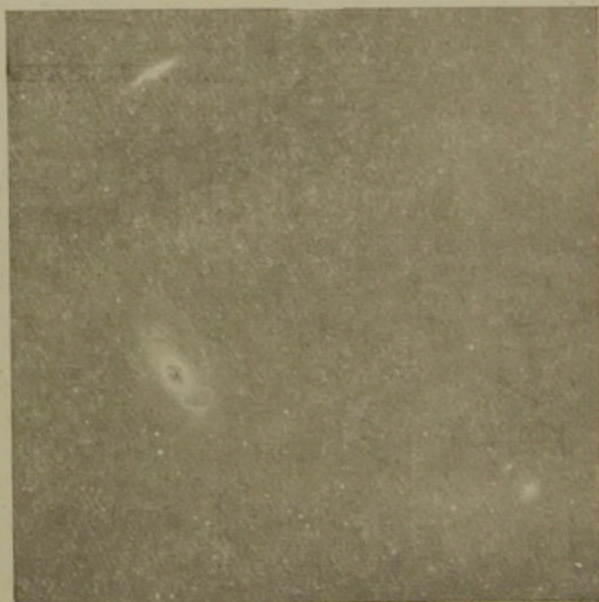
Այսպիսով, հետզհետե առաջացավ այն գաղափարը, որ գալակտիկաների կորիզները ընդունակ են որոշ դեպքերում առաքել ռադիոճառագայթող հսկայական ամպեր, որոնք համաձայն արդի պատկերացումների, բաղկացած են ռելյատիվիստական էլեկտրոններից, որոշ դեպքերում առաքել խտացումներ, որոնք հետագայում վեր են ածվում փոքր գալակտիկաների, իսկ որոշ դեպքերում լինել նյութի անընդհատ արտահոսքի աղբյուր: Այդ բոլոր երևույթներում առաքվող վանգվածները և էներգիաները հասնում են հսկայական չափերի՝ Արեգակի միլիոնավոր կամ տասնյակ միլիոնավոր և ավելի մեծ վանգվածների:

Ուրիշ խոսքով մենք կարող ենք խոսել կորիզների գործունեության կամ ակտիվության մասին:

1958 թվականին կայացավ Սոլվեյի կոնֆերանսը, որը հատկապես նվիրված էր մեծ տիեզերքի և մանավանդ գալակտիկաների խնդիրներին: Այդ կոնֆերանսում Բյուրակաճի տեսակետը ներկայացվեց ավելի մշակված ձևով: Ցույց տրվեց, որ այդ տեսակետը՝ անխուսափելիորեն բերում է այն ելրակացության, որ գալակտիկաների կորիզներում պետք է գոյություն ունենան հսկայական վանգված ունեցող ոչ աստղային մարմիններ, որոնք և հանդիսանում են կորիզների ակտիվության աղբյուրը: Մենք հատուկ անունով նրանց չենք մկրտել, դրա համար էլ ուղղակի կասենք՝ գերմասսիվ մարմին, որը գտնվում է գալակտիկայի կորիզի մեջ: Բանը նրանումն է, որ կորիզի սովորական աստղային բնակչությունը չի կարող առաջացնել բոլոր վերոհիշյալ երևույթները: Այդ բնակչությունը տալիս է միայն սովորական աստղային ջերմային ճառագայթում, որը և դիտվում է մեր կողմից սովորաբար հանգիստ կորիզների մոտ:

Նկ. 3. M 81 (ներքևում) և M 82 (վերևում) գալակտիկաներ: M 82-ում  $1\frac{1}{2}$  միլիոն տարի առաջ կատարվել է կորիզի պայթյուն:

Լուսանկարը ստացվել է Բյուրակաճի 53 սանտիմետրանոց ճեռադիտակով:



Երբ ժայթքումներ տեղի չեն ունենում, կորիպի սպեկտրը նման է աստղային սպեկտրին: Դա ապացուցում է, որ կորիպների մեջ կա աստղային բնակչություն: Միլիոնավոր արեգակնային զանգվածի դուրս շարտումը՝ արտառոտոր բացատրելու համար, հարկավոր է ենթադրել, որ ամեն մի այդպիսի կորիպ պարունակում է իր մեջ նաև հսկայական զանգված ունեցող գերմասսիվ մարմին:

1958 թվականից հետո գլխավորապես մի շարք նոր նույնացված ռադիոգալակտիկաների ուսումնասիրության կապակցությամբ, սկսեցին նվազել ընդհանրման տեսության պաշտպանների շարքերը: 1960 թվականին արդեն քչերն էին պաշտպանում այդ տեսությունը, իսկ 1961 թվականին Կալիֆոռնիայի աստղագիտական համագումարում և գալակտիկաներին նվիրված սեկուցումներում մի ծայն անգամ չբարձրացվեց ի պաշտպանություն այդ տեսության:

Իսկ 1963 թվականին կորիպների ակտիվության գաղափարը հարստացվեց երկու կարևորագույն հայտնագործություններով:

Առաջինը դա Գրինշտեյնի և Շմիդտի այն հայտնագործությունն էր, որ վերջին տարիներին հայտնաբերված, այսպես կոչված, «աստղածև ռադիոաղբյուրները» փաստորեն հեռավոր ռադիոգալակտիկաներ են, որոնք իրենց օպտիկական լուսատվությամբ գերազանցում են նույնիսկ գերհսկա գալակտիկաներին և միևնույն ժամանակ ունեն շատ փոքր տրամագծեր: Փաստորեն նրանք հիշեցնում են գալակտիկաների կորիպները, միայն այն տարբերությամբ, որ շրջապատված չեն, մյուս կորիպների նման, աստղային ընդհանուր դաշտով: Նրանք մեկուսացված կորիպներ են, սակայն կորիպներ, որոնք ինչպես օպտիկական, այնպես էլ ռադիո-տի-րություն տալիս են արտակարգ մեծ չափերի ճառագայթում:

Նշված օբյեկտներից մեկի՝ 3C 273ի տեսանելի պայծառությունը, ինչպես ցույց են տալիս դիտումները, ենթարկվում է համեմատաբար արագ և անկանոն փոփոխությունների: Այդ փոփոխությունները հիմք են տալիս ելրակացնելու, որ օպտիկական լուսատվությունը պայմանավորված է ոչ թե կորիպի մեջ մտնող բալմաթիվ աստղերի ճառագայթումով, քանի որ այդ դեպքում պայծառության փոփոխությունների հատկությունները անբացատրելի կլինեին, այլ մի ինչ-որ ամբողջական հսկայական մարմնի ճառագայթումով: Պետք է այդ դեպքում ընդունել, որ այդ հսկա մարմինը մի քանի միլիոն անգամ ավելի շատ էներգիա է ճառագայթում, քան ամենապայծառ գերհսկա աստղերը:

Բնական է դիտել այդ տիպի մեծ մարմինները, որոնց չափերը հասնում են արեգակնային համակարգության մեջ մտնող ամենահեռավոր մոլորակների ուղեծիրների չափերին, որպես կորիպների՝ վերևում նկարագրված ակտիվության աղբյուրներ: Այդ դեպքում նշված հսկա մարմիններից յուրաքանչյուրի զանգվածը պետք է առնվազն մի քանի միլիոն անգամ գերազանցի ամենամասսիվ աստղերի զանգվածը:

1963 թվականի երկրորդ կարևոր հայտնագործությունը կատարվեց ամերիկացիներ Սանդեյջի և Լինդսի կողմից ու վերաբերվում է M—82 հայտնի անկանոն գալակտիկային, որը վերջին տվյալների համաձայն նույնպես մի ռադիոգալակտիկա է:

Արդեն վաղուց հայտնի էր, որ M—82-ի ելքում դիտվում են պայծառ ու անկանոն կերպով դասավորված թելիկներ, որոնք դուրս են գալիս գալակտիկայի



ընդհանուր աստղային դաշտի սահմաններից ու կլանող ամպերի հետ միասին գալակտիկային տալիս են անկանոն տեսք:

Պարզվել է, որ նշված թելիկները բաղկացած են գազերից, որոնք բավական մեծ արագությամբ (մինչև 1000 կմ/վրկ) հեռանում են M—82 գալակտիկայի կենտրոնական մասից:

Այդ երևույթը բացատրելու համար անհրաժեշտ է ենթադրել, որ վերևում պարզացված տեսակետի համաձայն գալակտիկայի կորիզից մոտավորապես մեկ և կես միլիոն տարի սրանից առաջ դուրս է նետվել մեկ միլիոն արեգակնային վանգվածի կարգի գազային մի ամպ, որի մասերը մինչև այժմ հեռանում են գալակտիկայի կենտրոնից:

Եթե այլ ռադիոգալակտիկաների մասին եղած տվյալները համոզիչ կերպով ապացուցում են, որ կորիզների բռնկումների ժամանակ կարող են դուրս նետվել ռելատիվիստական էլեկտրոններից բաղկացած ռադիո-ճառագայթող ամպեր, ապա M—82-ի օրինակը հաստատեց, որ դուրս նետվող նյութը կարող է բաղկացած լինել նաև սովորական գազից: Այդպիսով ապացուցվում է կորիզների ակտիվության բալլիստիկայի բնույթը:

Աստղանման ռադիոաղբյուրների նույնացումը բռնկման վիճակում գտնվող մեկուսացված կորիզների հետ, առաջացրեց մի նոր հարց. արդյոք չէ՞ն կարող լինել և այլ մեկուսացված կորիզներ, որոնք սակայն չեն գտնվում այդպիսի անսովոր ուժեղ բռնկման վիճակում:

Այս առումով կարևոր են Յվիկիի նոր դիտողական արդյունքները: Յվիկիի տվյալների համաձայն, գալակտիկաների հեռավոր խմբերում գոյություն ունեն առանձին գալակտիկաներ, որոնք ունեն շատ փոքր տրամագծեր ու միևնույն ժամանակ բարձր մակերևութային պայծառություններ և հիշեցնում են այլ գալակտիկաների կորիզները: Այդ օբյեկտները Յվիկիին անվանում է «կոմպակտ» գալակտիկաներ:

Միևնույն ժամանակ «կոմպակտ» գալակտիկաների դասի մեջ Յվիկիին մտցնում է Բյուրականում հայտնաբերված կապույտ գալակտիկաները, որոնք մեր տեսակետից թվով կամ միջանկյալ գալակտիկաներ են՝ առաջացած հարևան գերհսկա գալակտիկաների կորիզներից դուրս նետված նյութից:

Այսպիսով Յվիկիին ստանում է «կոմպակտ» գալակտիկաների մի հաջորդականություն, որը սկսվում է թվովներից և հասնում մինչև 3C 273 տիպի գերհսկա ռադիոգալակտիկաները:

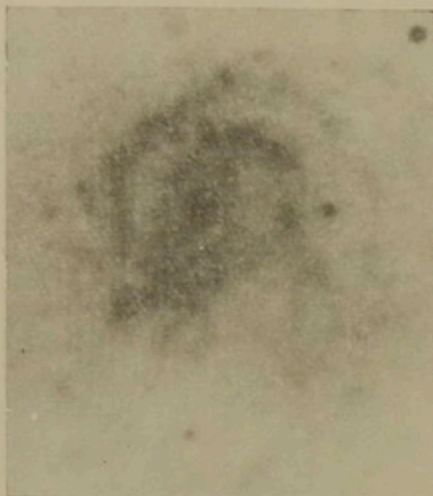
Վերևում մենք եկանք այն եզրակացության, որ կորիզների բռնկումը կապված է նրանց մեջ գոյություն ունեցող գերմասսիվ մարմինների բռնկման հետ: Այդպիսի բռնկումներ մենք գրեթե անմիջապես դիտում ենք ինչպես աստղանման, այնպես էլ այլ ռադիոգալակտիկաներում: Բայց արդյո՞ք միայն այդ բռնկված կորիզներն են, որ պարունակում են նման գերմասսիվ, ոչ աստղային մարմիններ: Այս հարցին պատասխանելու համար պետք է հաշվի առնել, որ ռադիոգալակտիկաների ռադիոճառագայթումը տևում է միայն մի քանի միլիոն տարի, հետևաբար պետք է լինեն մեծ քանակությամբ գալակտիկաներ, որոնք անցել են այդ փուլը և գալակտիկաներ, որոնք դեռ չեն մտել այդ փուլի մեջ: Պետք է կարծել, որ նրանց կորիզները ևս պարունակում են նման գերմասսիվ մարմիններ, թեև այդ մարմինները այժմ հեռու են բռնկման վիճակից և ցույց են տալիս համեմատաբար հան-



գիստ ակտիվություն: Այդպես է երևի իրերի դրությունը մեր Գալակտիկայի, M 31-ի և այլ նորմալ գալակտիկաների կորիզներում:

Այսպիսի տեսակետին ամբողջապես համապատասխանում է այն հանգամանքը, որ բացի հանգիստ և բռնկում ապրող կորիզներից գոյություն ունեն միջանկյալ տիպի կորիզներ. դրանք գտնվում են այսպես կոչված Սելֆերտի գալակտիկաներում: Սելֆերտի գալակտիկաների կորիզները տարբերվում են հանգիստ կորիզներից՝

ա) իրենց բարձր լուսատվությամբ,



Նկ. 4. Գալակտիկա NGC 4303: Կենտրոնում երևում է հզոր կորիզը: Նշվում են սպիրալաձև թևեր: Լուսանկար Բյուրականի աստղադիտարանի:



Նկ. 5. Գալակտիկա NGC 3503: Կենտրոնում երևում է հզոր կորիզը: Լուսանկար Բյուրականի աստղադիտարանի:

բ) մեծ տրամագծերով և

գ) առաքման սպեկտրալ գծերի առկայությամբ:

Վերջիններս վկայում են, որ այդ կորիզներում բացի աստղերից գոյություն ունեն գալաքսի զանգվածներ, որոնք մեծ արագություններով դուրս են գալիս կորիզներից: Կորիզների աստղալիս բնակչությունը չի կարող հանդիսանալ այդ գալեքսի աղբյուր, հետևաբար այս դեպքերում ևս անհրաժեշտ է ենթադրել, որ կորիզը պարունակում է առնվազն մեկ ոչ աստղալիս և մեծ զանգված ունեցող մարմին: Սելֆերտի տիպի գալակտիկաների կորիզների վիճակը կարելի է դիտարկել որպես գրգռված վիճակ, հետևաբար մենք կարող ենք ասել, որ կորիզները կարող են լինել երեք տարբեր վիճակներում՝ հանգիստ, գրգռված և բռնկված:

Որքան մենք կարող ենք դատել նախնական և բանավոր հաղորդումներից, Յվիկիի կողմից գտնված «կոմպակտ» գալակտիկաների սպեկտրները երբեմն նման են գրգռված կորիզների սպեկտրներին. ուրեմն կարելի է ասել, որ այդպիսի «կոմպակտ» գալակտիկաներն ըստ էության հանդիսանում են մեկուսացված զբոսայգի կորիզներ:



Այսպիսով, այսուհետև պետք է ընդունել, որ յուրաքանչյուր կորիպը բաղկացած է մի կողմից աստղային բնակչությունից և մյուս կողմից գերմասսիվ ակտիվ մարմնից: Հարց է ծագում, թե ի՞նչ կապ կարող է լինել աստղային բնակչության քանակի, կազմի և տարածական բաշխման՝ մի կողմից, և գերմասսիվ ակտիվ մարմնի հատկությունների ու վիճակի միջև՝ մյուս կողմից:

Դա շատ կարևոր է, քանի որ հանգիստ կորիպների դեպքում, կորիպներ, որոնք կազմում են ճնշող մեծամասնություն, մենք դիտում ենք անմիջապես միայն աստղային բնակչությունը, հետևաբար կորիպի էվոլյուցիոն փուլի վերաբերյալ եզրակացություններ անելու համար հնարավոր է ուսումնասիրել միայն տվյալներ, որոնք վերաբերվում են աստղային բնակչությանը: Վերևում մենք ասացինք, սակայն, որ կորիպները լուսանկարների վրա դիտվում են մեծ մասամբ որպես կետեր (կամ համարյա կետեր): Թվում է, թե քիչ հույս կարող է լինել այդպիսի կորիպների մասին հարուստ տվյալներ ստանալու վերաբերյալ: Բայց չէ՞ որ աստղերը ևս ամենամեծ հեռադիտակներով դիտվում են որպես կետեր, այնուամենայնիվ աստղերի պայծառությունների, գույների, չափերի և սպեկտրների վերաբերյալ տվյալների համբերատար կուտակումը տվել է հսկայական հնարավորություններ աստղերում ֆիզիկական երևույթները հասկանալու համար, հետևաբար կարելի է հուսալ, որ կորիպներին վերաբերվող նման ինտեգրալ չափանիշների որոշումը նույնպես կարող է տալ զգալի արդյունքներ: Օրինակ, ինչպես այդ շեշտված էր Բերկլիի մեր զեկուցման մեջ, կորիպի վիճակը, իսկ ալիմ մենք կարող ենք ավելացնել, որ այդ թվում կորիպի աստղային բնակչության վիճակը բնորոշող ինտեգրալ չափանիշները պետք է կապված լինեն համապատասխան գալակտիկայի պարզացման վիճակի հետ:

Ահա այս կապակցությամբ հրատապ խնդիր է դարձել ուսումնասիրել կորիպների այնպիսի ինտեգրալ չափանիշները, ինչպիսիք են պայծառությունները, գույները և այլն:

Չնայած որ այդ նպատակի համար Բյուրականի գործիքային հնարավորությունները բավականաչափ համեստ են, մենք սկսել ենք այդ ուղղությամբ կատարել մի ընդարձակ ծրագիր, որը նախատեսում է գալակտիկաների տարբեր տիպերի բազմաթիվ կորիպների պայծառությունների ու գույների որոշում: Այդ նպատակով արդեն կատարվել են կորիպների և առհասարակ գալակտիկաների մի քանի հարյուր լուսանկարներ: Թեև դիտումներն ու նրանց մշակումը շարունակվում է, և հավաքված է նյութի միայն մի մասը, այնուամենայնիվ արդեն կարելի է անել մի շարք կարևոր ելրակացություններ: Ստորև ես կցանկանայի ամփոփել մեր գիտելիքները կորիպների նշված հատկությունների վերաբերյալ, հիմնվելով մի կողմից մեր աստղադիտարանում ստացված նախնական նյութերի և մյուս կողմից այլ աստղադիտարանների կողմից հրապարակված սակավաթիվ տվյալների վրա:

1. Կան գալակտիկաներ, որոնք առհասարակ չունեն որևէ կորիպ: Դրանց թվին են պատկանում մի կողմից երիտասարդ, ջերմ աստղերով հարուստ անկանոն գալակտիկաները, իսկ մյուս կողմից՝ թվով կանոնավոր էլիպտիկ գալակտիկաների մի մասը: Կարող է ենթադրություն ծագել, որ այդ տիպի գալակտիկաների կորիպները գոյություն ունեն, բայց այնքան թույլ են իրենց լուսատվությամբ, որ չեն երևում հեռավոր գալակտիկաներում: Սակայն, բարեբախտաբար, այդ



երկու տիպերի գալակտիկաները հանդիպում են մեր անմիջական հարևանների մեջ: Անկանոն գալակտիկաների թվին են պատկանում Մագելանի Մեծ և Փոքր ամպերը: Եթե նրանց մեջ լինեին մյուս կորիպների աստղային բնակչության նման նվազագույն թվով աստղեր պարունակող կորիպներ, մենք անպայման կտեսնեինք դրանց: Մեր մերձավոր հարևան Զանդակագործի էլիպտիկ թվուկ գալակտիկան նույնպես չունի ոչ մի կորիպ:

2. Կան գալակտիկաներ, որոնց մեջ կորիպ կա, սակայն նրա պայծառությունը կապմում է գալակտիկայի պայծառության չնչին մասը: Օրինակ կարող է ծառայել M 31-ը, որտեղ կորիպը մոտ երեք հազար անգամ ավելի թույլ է, քան ամբողջ գալակտիկան: Կորիպի տրամագիծը նույնպես մի քանի հազար անգամ փոքր է գալակտիկայի տրամագծից: Նման դրություն գոյություն ունի շատ և շատ սպիրալաձև ու էլիպտիկ գալակտիկաներում: Երբ այդպիսի մի գալակտիկա զբոսնում է մեզանից հեռու, նրա կորիպը կորչում է դիտողի համար նույն գալակտիկայի աստղային ընդհանուր դաշտի մեջ: Մասնավորապես նման դեպքերում դժվար է դիտել կորիպը փոքր գործիքներով: Այնպիսի գալակտիկաներում, ինչպիսիք են M 31-ը և M 33-ը, այնուամենայնիվ, կորիպները դիտվում են շնորհիվ նրանց մոտիկության:

Այսպիսով, ամեն մի հեռադիտակի համար գոյություն ունի գալակտիկաների որոշ խումբ, որոնք ունեն կորիպներ, բայց նրանք չեն կարող անմիջապես դիտվել: Այդպիսի դեպքերում մնում է դիտել ավելի խոշոր գործիքով, իսկ եթե այդպիսին ևս չի լուծում խնդիրը, ապա դիմում են կողմնակի տվյալների օգնությանը:

3. Կան գալակտիկաներ, որոնց մոտ կորիպների պայծառությունը կապմում է գալակտիկայի պայծառության 1 %-ից մինչև 5—6 %-ը: Այդպիսի դեպքերում ոչ միայն փոքր, այլև միջին հեռավորությունների վրա կորիպը աչքի է ընկնում ընդհանուր աստղային ֆոնի վրա որպես աստղային խտացում: Հնարավոր է դառնում որոշել նրա պայծառությունը և գույնը, ընտրելով լուսանկարելու ժամանակ այնքան կարճ լուսակայում, որ գալակտիկայի աստղային ընդհանուր ֆոնը դուրս չգա և երևա միայն աստղաձև կորիպը: Ստանալով այդպիսի լուսանկար, մենք կորիպի պատկերը համեմատում ենք ստանդարտ աստղերի պատկերների հետ և այդպիսով ստանում տեսանելի պայծառության արժեքը: Նկարագրված տեսակի գալակտիկաներ հաճախակի են հանդիպում սպիրալաձև և էլիպտիկ գալակտիկաների մեջ:

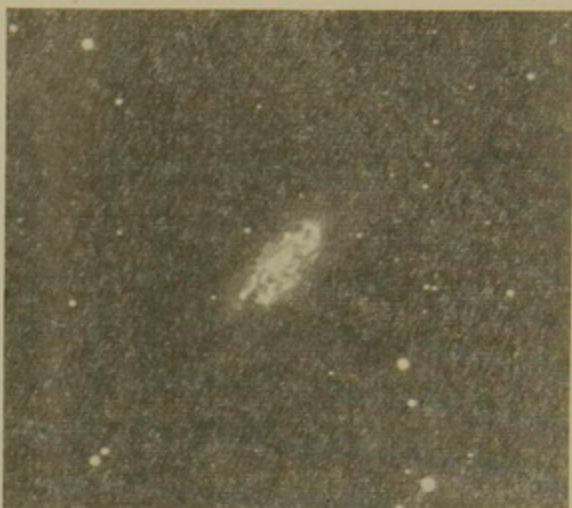
4. Գալակտիկաներ, որոնց կորիպները կապմում են իրենց ինտեգրալ պայծառության 10 %-ը կամ ավելին (մինչև 50 %-ը)՝ շատ հալվագյուտ են: Այդպիսի կորիպների թվին են պատկանում Սեյֆերտի գալակտիկաների վերոհիշյալ գրգռված կորիպները: Հավանական է, որ այդպիսի կորիպների ճառագայթման մի մասը պայմանավորված է ոչ թե աստղային բնակչությամբ, այլ ուրիշ, ոչ ջերմային աղբյուրներով, որոնք առաջանում են գերմասսիվ մարմնի գրգռված վիճակի պատճառով:

5. Վերջապես կան գալակտիկաներ, որոնց մոտ համարյա ամբողջ լուսատվությունը գալիս է կորիպից: Այս տիպին են պատկանում վերոհիշյալ աստղանման ռադիոգալակտիկաները: Օրինակ 3C 273-ը, 3C 48-ը, ինչպես նաև Յվիկիի «կոմպակտ» գալակտիկաները:

Այսպիսով, բոլոր գալակտիկաները բաժանվում են մի քանի դասերի ըստ



Նկ. 6. Հարավային երկնքում  
դիտվող գալակտիկաներից մե-  
կը (NGC 3503): Կենտրոնում  
կը (NGC 1792):



Լուսանկար հարավային  
Աֆրիկայի Կապ ֆաղափի  
աստղադիտարանի:

Նրանց կորիզների հարաբերական հզորության: Իհարկե այս դասակարգումը չի կարող փոխարինել գալակտիկաների արդեն գոյություն ունեցող և մանրամասն մշակված այլ դասակարգումներին: Սակայն հետաքրքիր է նշել, որ նախորդ հետազոտողների համար կորիզները միշտ այնքան համեստ դեր են խաղացել, որ այդպիսի միտք մինչև անգամ չէր առաջանում՝ դասակարգել գալակտիկաներն ըստ կորիզների հզորության: Այժմ դրությունը փոխվել է: Ինչպես մենք նշել էինք արդեն մեր Բերկլիի զեկուցման մեջ, գալակտիկաների կորիզները վճռական դեր են խաղում նրանց վարգացման մեջ:

Իրոք մենք արդեն տեսանք, որ կորիզներն առաքում են իրենց միջից գալա-  
յին, ինչպես նաև Ռեյատիվիստական մասնիկների ամպեր: Այդպիսով, գո-  
նե մասամբ, բացատրվում է գալակտիկաների գալալին բաղադրիչի և ռադիոճա-  
ռագայթող բաղադրիչի ծագումը: Բայց, տեսնելով լուսանկարների վրա ինչպես  
սպիրալ թևերը դուրս են գալիս կորիզից, մենք համարյա թե անմիջապես համոզ-  
վում ենք, որ սպիրալ թևերի նյութը առաջանում է կորիզներում: Մնում է աստ-  
ղային բնակչության ևս երկու մնացած տեսակների առաջացման հարցը: Խոսքը  
վերաբերում է այսպես կոչված սֆերիկ ու սկավառակային ենթասխտմաների բը-  
նակչության առաջացմանը: Այստեղ ևս շատ հավանական է, որ այդ ենթասխտմե-  
ների առաջացման պատճառը կորիզի մեջ է և կապված է կորիզից կատարվող նյու-  
թի առաքումների հետ:

Մենք այստեղ կանգ չենք առնում գալակտիկաների տարբեր ենթասխտմե-  
ների առաջացման կոնկրետ մեխանիզմների վրա: Միայն հիշեցնում ենք այն  
հնարավոր ելքակացության մասին, որ այդ ենթասխտմաներն, ըստ երևույթին,  
առաջանում են հաջորդաբար՝ կորիզի ակտիվության տարբեր փուլերի հետևանքով:

Եթե այդպես մեծ ու բացառիկ է կորիզի դերը գալակտիկայի էվոլյուցիայի  
մեջ, եթե մենք ենթադրում ենք, որ կորիզը փաստորեն հետզհետե կառուցում է  
իրեն շրջապատող գալակտիկան, այնպես, ինչպես շերամի որդը հյուսում է իր  
ջուրջը իր մետաքսյա տնակը, ապա պետք է ենթադրել, որ ինքը կորիզը ևս կարող է  
ենթարկվել վճռական փոփոխությունների:



Ինքնըստինքյան հասկանալի է, որ ոչ աստղային գերմասսիվ մարմինը առաքելով հսկայական զանգվածներ, պետք է փոխի իր կառուցվածքը: Չի կարելի բացառել նաև, որ որևէ պայթյունի հետևանքով ընդհանրապես այն կոդարի գոյություն ունենալուց: Մյուս կողմից, եթե այդ մարմնի զանգվածը բավականաչափ մեծ է, ապա կորիզի աստղային բնակչության անդամների շարժումները կարող են որոշ չափով պայմանավորված լինել այդ մարմնի ձգողականության դաշտով: Հենց որ փոխվի, օրինակ՝ պակասի գերմասսիվ մարմնի զանգվածը, կփոխվի կորիզի մեջ եղած ձգողականության դաշտը: Հետևանքը կլինի այն, որ կփոխվեն աստղերի շարժումները: Աստղերի մի մասը կարող է այդ պայմաններում ընդմիջտ ապատվել ու հեռանալ կորիզից: Այսպիսով կփոխվի կորիզի այն տեսքն ու ինտեգրալ պայծառությունը, որ պայմանավորված է աստղային բնակչությամբ: Կորիզը կարող է մեծանալ իր տրամագծով և նվազել իր լուսատվությամբ: Սակայն կարող է պատահել, որ կորիզի աստղային բնակչությունը հարստանա նոր անդամներով՝ շնորհիվ աստղառաջացման պրոցեսի: Թեև մենք չգիտենք կորիզի՝ աստղերի առաջացման կոնկրետ մեխանիզմը, բայց փաստ է, որ այդպիսին գոյություն ունի և նախապես չի կարելի բացառել, որ այդ մեխանիզմը կարող է կրկին գործել կորիզի պատմության ընթացքում:

Ահա այդ պատճառներով մենք դնում ենք կորիզի էվոլյուցիայի և ալլակերպումների հարցը: Մենք գիտակցում ենք, որ անմիջապես մեր կողմից դիտվող օբյեկտը աստղային բնակչությունն է, որը կորիզի կյանքում կատարում է միայն երկրորդական ու աննշան դեր: Բայց կարևոր է, որ այդ աստղային բնակչության հետ պատահող վիճակագրական կամ կինեմատիկ փոփոխությունները արտացոլում են հիմնական գործոնի՝ ոչ աստղային գերմասսիվ մարմնի վիճակի փոփոխությունները: Հնարավորություն չունենալով բոլոր դեպքերում անմիջապես դիտել այդ գերմասսիվ մարմինը, մենք կարող ենք հետևել նրա փոփոխություններին, ուսումնասիրելով, թե ինչպես են արտացոլվում այդ փորձությունները կորիզի աստղային բնակչության հետ: Ահա թե ինչու, մենք կարևոր ենք գտնում շարունակել կորիզների ինտեգրալ չափանիշների որոշման մեր համեստ ծրագիրը, հաշվի առնելով, որ հետազայում 2,6 մետրանոց նոր հեռադիտակի տեղակայման միջոցով հնարավորություն կստեղծվի այդ ծրագիրն ընդարձակել:

Ինչպես տեսնում եք այս նոր տեսակետները մշակվել են հիմնականում մեկ մոտ, Բյուրականում: Բանի որ փաստերն այդպես ճնշող եղան, այն մարդիկ, որոնք հակառակ դիրքերի վրա էին գտնվում, այժմ աշխատում են հայտնաբերված նոր, իրենց համար անսպասելի փաստերը մի կերպ բացատրել, ելնելով իրենց տեսակետներից. նկատի ունեմ Հոյլին և ուրիշներին: Ես հնարավորություն չունեցա՝ մանրամասն խոսել նրանց բացատրությունների մասին, չեմ գտնում, որ նրանք բավականաչափ լուրջ են:

Վերջում կցանկանայի նշել, որ այս կարևոր տեսական աշխատանքը, որն այժմ էլ շարունակվում է, արդյունք է մի ամբողջ կոլեկտիվի ջանքերի, որտեղ առանձնապես մեծ բաժին ունի Բ. Մարգարյանը, իսկ ներկայումս դիտումներ են կատարում Ա. Բալլօլլյանը, Հ. Թովմասյանը, Ռ. Շահբապյանը, Ս. Իսկուդարյանը, Կ. Սահակյանը և ուրիշներ: