

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՄԻ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԳԵՄԻԱ

Վ. Հ. ՀԱՄԲԱՐՉՈՒՄՅԱՆ

ԱՍՏՂԵՐԻ ԷՎՈԼՈՒՑԻԱՆ

ԵՎ

ԱՍՏՐՈՖԻԶԻԿԱՆ

КНИГА ДОЛЖНА БЫТЬ
ВОЗВРАЩЕНА НЕ ПОЗЖЕ
УКАЗАННОГО ЗДЕСЬ СРОКА

523.8

12693

3.20

Библиографический

Университетский библиографический и универ-
ситетский.

32

593-8

2-20

Կոպ.

523 03

Գ. Ն. ՀԱՐՑԱՐԱՊԵՏՈՒՄՅԱՆ

ԱՍՏԴԵՐԻ ԷՎՈԼՈՒՅԻՄՆ

ԵՎ

ԱՍՏՐՈՖԻԶԻԿԱՆ

Ե
ՅՄՄԻ Ա



A^π
14419

Ե Ր Կ ՈՒ Խ Ո Ս Ք

Ներկա զբոյցկր հանդիսանում է ՍՍՍՖ Միության Գիտությունների Ակադեմիայի՝ Հոկտեմբերյան Սոցիալիստական Մեծ Ռեւոլյուցիայի 30-ամյակին նվիրված հստաշրջանում մեր կարգադրած զեկուցման վերամշակումը:

Մասնագիտական ապարատին տիրապետող ընթերցողների համար զբոյցկի վերջում բերված է երկու հավելված, որոնք բացակայում էին բուն տեխստում, բայց որոնք կարևոր են հմնարկվող խնդիրների համար:

Վ. ՀԱՄԲԱՐՉՈՒԿՅԱՆ

երկնային մարմիններին, այդ իմամ Արեգակի և Երկրի ծաղ-
ման ու զարդացման բացատրությունը ոչ միայն Աստղագիտու-
թյան, այլև տնտեսականության հիմնական խնդիրներին մեկն
է։ Աստղագիտության այն բաժինը, որ քննում է այդ նարցըր, կոչ-
վում է կոսմոգոնիա։ 19-րդ դարում և 20-րդ դարի սկզբում կոս-
մոգոնիկ հետազոտությունները նաեւ չէին, զբաղվածությամբ,
աչապես կոչված կոսմոգոնիկ հիպոթեզների կասուցմանը։ Սով-
բաբար, յուրաքանչյուր կոսմոգոնիկ հիպոթեզը նկատում էր բացա-
տրել տիեզերքի այն մասի ժամանակակից վիճակի ծագումը, որը
նայտնի էր հիպոթեզի հանդես գալու պահին։ Օրինակ՝ արե-
գակնային համակարգության ժամանակակից վիճակը պարզվելուց
հետո, լապլասը զրեց այդ վիճակի ծագման նարցըր։ Մտնիկ ան-
ցյալում Ջինսն արդեն զրեց ոչ միայն արեգակնային համակար-
գության, այլև աստղային համակարգության (Փալստիկայի)
ծագման նարցըր, որի (Փալստիկայի) անդամներին մեկն էլ Արե-
գակն է։ Նույնը կարելի է ասել կոսմոգոնիկ բազմաթիվ այլ
հիպոթեզների մասին։ Սակայն, հիպոթեզների ներկայանալու
հետո, ինչպիսիք զոմարություններ՝ նայտնի էր միայն մեկ մո-
լորակային համակարգություն։ Ուսումնասիրված չէին մոլորակային
ուրիշ համակարգություններ, որոնք գտնվելով զարգացման այլ
փուլերում, կարող էին պատկերացում տալ մեր մոլորակային հա-
մակարգության անցյալ կամ ապագա նարաժոր փուլերի մասին։
Ընդ տ է, Ջինսը մեր աստղային համակարգության նարցըր դենչիս
գիտեր նաև աստղային այլ համակարգությունների մասին, բայց
նա տնտեսական տարված էր այն տարածքինակ զաղափարով, թե
լլիկատիկ միգրամադությունները և սպիրալների կորիզները կազմ-
ված են ոչ թե աստղերից, այլ փոշուց ու զաղից։ Այդ նյութից,
նրա կարծիքով, աստղատում են աստղերը։ Սակայն, ինչպես նայտ-
նի է, պարզվեց, որ այդ զոյացումները կազմված են աստղերից։
Ջինսը ճիշտ պատկերացում ուներ միայն մեր աստղային համա-
կարգության կառուցվածքի մասին, այն էլ այդ համակարգության
Արեգակի շուրջը գտնվող աստղանակակ ծավալով միայն։

Երկնային մարմինների քննարկվող համակարգություններին
անցյալ նարաժոր վիճակների մասին չունենալով գիտական
բնույթի լական տվյալներ, կոսմոգոնիկ հիպոթեզների ներկայ-

ները զեկեղարվում էին համակարգության սկզբնական միճակի վերադարձը ունեցած որևէ կանխակալ պատկերացումով:

Շատ հաճախ ընդունվում էր, որ սկզբնական միճակը է եղել է նոսր միջամասնություն:

Բնական է, որ հետազոտության այդ ուղին բերում էր սակեկոպատիվ. հաճախ շատ ապացոյցուն, կառուցումների հումոգոնիկ հիպոթեզներից միայն քչերը (ևս նկատի ունեմ հենց Հապլասի և Ֆինսի հիպոթեզները) զրական որոշ դեր կատարեցին Աստղագիտության պատմության մեջ:

Սակայն, դիտության այդ յնագազվառում վերջին երեսուն տարվա ընթացքում տեղի են ունեցել արմատական փոփոխություններ. ժամանակակից Աստրոֆիզիկայի զարգացման շնորհիվ կուտակվել է նկայական չափի փաստական նյութ՝ ամենատարբեր տիպի և զարգացման տարբեր փուլերում գտնվող աստղերի ու աստղային սխտեմների մասին. մասամբասիրված են աստղերի ֆիզիկական հատկություններն այդ միճակներում: Յույց է տրված, որ աստղերի տարբեր միճակների ամբողջությունը բնության մեջ զարմանալիորեն բազմազան է: Աստղերի զարգացման որոշ, ընթացքի մեծ արագությամբ աչքի ընկնող, այսինքն թուխքածն փուլերը, ինչպես օրինակ, նորերի ու Գերնուրերի բռնկումները, անմիջականորեն դիտվում և ենթարկվում են մանրակրկիտ ուսումնասիրության: Ժամանակակից աստաթիստիկ-մեխանիկական մեթոդների կիրառումը մեծ թվով անդամներից կազմված սխտեմների նկատմամբ, հանգեցրել է շատ էական եզրակացությունների՝ այդ սխտեմներում տեղի ունեցող զարավոր փոփոխությունների բնույթի մասին:

Այս բոլորի հետևանքով կոսմոգոնիկ պրոբլեմի դրվածքը պետք է բոլորովին փոխվեր և փոխվեց: Խոսք պետք է լինի ոչ թե հիպոթետիկ սկզբնական միճակից ելնելով որևէ ինդուկտիվ ախտեմի արդի միճակը հետեցնելու մասին, այլ արդեն պետք է խոսել երկնային մարմինների և նրանց սխտեմների զարգացման ընթանուր օրինաչափություններին հանգելու մասին: Մասնավորապես Արեգակի և արեգակնային համակարգության ծագումը պետք է բերունը աստղերի զարգացման ընդհանուր տեսության շրջանակներում:

Այդ չի նշանակում, թե կոսմոգոնիայի խնդիրն այժմ ավելի հեշտ է, քան առաջ: Ընդհակառակը, աստղերի մասին դիտողական տվյալների առատությունն առաջ քաշեց կոսմոգոնիայում մի ամ-

բողջ շարք նոր և բնդամին շափազանց խորը հարցեր, որոնց մասին մինչ այդ մենք պատկերացում էլ չունեինք: Ուայց դրա հետ միասին հնարավորութիւն ստեղծվեց ձեռնամուխ լինել պրոբլեմի լուծմանը՝ սկսելով աճելի պարզ այն խնդրի քննարկումից, թե աստղերի դիտվող վիճակներից որո՞նք և ի՞նչ ձևով են զննւթիւորեն կապված իրար հետ: Ընթանալով այդ ուղիով, փաստական նյութի մանրակրկիտ ուսումնասիրելով և անհրաժեշտ պահերին համապատասխան հիպոթեզներ ու տեսություններ կիրառելով՝ չի կարելի ժխտել հիպոթեզների օգտավետութիւնն այնտեղ, որտեղ նրանք իրոք անհրաժեշտ են), կարելի կլինի լուծել ամբողջ կոսմոլոգիկ պրոբլեմը:

Սակայն, մինչև հիմա էլ որոշ հնդիսականքն շարունակում են ընթանալ արդեն անպետքացած, հին-կոսմոգոնիկ հիպոթեզների տիպի սպեկուլատիվ կառուցումների ուղիով, մի կողմ թողնելով աստղերի ֆիզիկական վիճակների մասին ժամանակակից գիտելիքների ամբողջ զինանոցը, արհամարհելով աստղային սիստեմաների ստատիստիկ մեխանիկայի և ընդհանրապես տեսական ֆիզիկայի էզրակացութիւնները և դրանով իսկ սխալներ կուտակելով սխալների վրա: Ներկա դեկուցման մեջ մենք նախաձոր չհամարեցինք կանգ առնել այդ ապարդյուն կառուցումների վրա:

Կոսմոգոնիկ նշանակութիւն ունեցող այն փաստերը և աստրոֆիզիկական տվյալները, որ մենք քերում ենք ստորև, զգալի չափով ստացվել են սովետական աստրոֆիզիկոսների աշխատանքների շնորհիւ: Չնայած մեր դիտողական բազայի որոշ թուլութիւններ, սովետական աստրոֆիզիկոսները ճիշտ ուղղութիւն են տալիս իրենց աշխատութիւններին՝ զբաղվելով աստղերի զարգացման պրոբլեմի հետ կապված աստղային ֆիզիկայի արմատական, հիմնական պրոբլեմների լուծման հարցերով և այդ ասպարեզում հասնում են հաջողութեան. Ուստի տեղին է նշել դրանք ալատել՝ Սովետական Դիտութեան 30 տարեկան հանրագումարները տալիս:

Նախ մենք կբերենք տվյալներ առանձին աստղերի մասին, իսկ հետո կանցնենք աստղային սիստեմներին:

ԱՌԱՆՁԻՆ ԱՍՏՂԻՆ: Յուրաքանչյուր աստղի վիճակ բնութագրվում է երեք ֆիզիկական մեծութիւնների՝ նրա մասսայի, շառավղի և լուսատվութեան, ալսինքն նրա կողմից արձակվող ճառագայթման հզորութեան, արժեքներով: Սակայն այդ մեծութիւնների ո՞չ բոլոր երեակայելի կոմբինացիաներն են հանդիպում բնութիւն

մեջ: Որպեսզի այդ պարզ լինի, ուշադրություն դարձնենք դրանցից
երկուսի, ասենք՝ շառավղի և յուսատվության վրա: Կուսատվու-
թյան՝ շառավղից ունեցած կախումը պատկերող դիագրամի վրա
յուրաքանչյուր աստղ կենդկայացվի որպես մի կետ: Պարզվում է,
որ մեր Գալակտիկան կազմող աստղերի ամբողջությունը պատկե-
րող կետերը այդ դիագրամի վրա համակենտրոնանում են մի քա-
նի որոշակի զծերի շուրջը: Ըստ մեզ՝ հայտնի տվյալների՝ աստղերի
ճնշող մեծամասնությունը (տասնյակ միլիարդներ մեր Գալակտի-
կայում) շառավղի-յուսատվության դիագրամի վրա համակենտրո-
նացած է մի այդպիսի զծի շուրջը. Այդ աստղերը կրում են զվսա-
վուր հաջորդականության աստղեր անունը: Դիագրամի այլ տիրույ-
թում գտնվող այսպես կոչված սպիրալի թվովներն ըստ քանակի
դրավում են երկտող տեղը: Սպիրալի թղուկների բացարձակ թի-
վը պետք է արտահայտվի հարյուր միլիոններով: Ի դեպ, նրանց
այդ բազմաքանակությունն առաջին անգամ սահմանել են սովե-
տական աստրոֆիզիկոսները: Ըստ քանակի երրորդ տեղը պրա-
վում է հսկա աստղերի խումբը կամ հաջորդականությունը: Պա-
լակտիկայում նրանց թիվը յավագույն դեպքում մի քանի միլիոն է:
Մի նոր ենթախոսքների հաջորդականության մասին ցուցումներ
կան պրոֆ. Պարենադոյի մոտ: Բայց նրանց թվի մասին մենք
առաջիմ տվյալներ չունենք և դժվար է դատել այդ հաջորդակա-
նության էվոլյուցիոն ուղանակության մասին:

Աստղի փրճակի փոփոխության ժամանակ նրա մասսայի, շա-
ռավղի և յուսատվության արժեքներն էլ ընդհանրապես պետք է
փոխվեն: Հետևաբար, իր դարդացման ժամանակ աստղը պետք է
սեղաշարժվի մեր դիագրամի վրա: Հարցն այն է, թե այդ տեղա-
շարժման անարավոր ինչպիսի ճանապարհներ կան:

Հառավիղ-յուսատվություն դիագրամի վրա գիտվող տարրեր
հաջորդականությունների սոսկ քննարկումն արդեն թույլ է տալիս
հետաքրքիր եղրակացություններ անել: Այսպես՝ պարզվում է, որ
կարգայման երևակայելի բոլոր ուղիներից միայն մի քանիսը չեն
հակասում այդ դիագրամին: Մնացած ուղիները հակասում են
դիագրամին և պետք է դեն գցվեն:

Ակնհայտ է, որ աստղերի ճնշող մեծամասնությունը համարյա
միշտ գտնվում է գլխավոր հաջորդականության վրա: Այդ պատ-
ճառով համարյա միշտ նրանց փոփոխությունները պետք է ար-
տահայտվեն տեղաշարժումով՝ գլխավոր հաջորդականության եր-
կայնություններ: Սակայն, գլխավոր հաջորդականության տարրեր

կենտրոնում գտնվող աստղերն ունեն տարրեր մասսաներ: Ուստի, աստղի՝ այդ հաջորդականության երկայնությունը կատարվող որևէ զգալի տեղափոխությունը պետք է ուղեկցվի նրա մասսայի զգալի փոփոխությամբ:

Այստեղից ստացվում է հետևյալ եզրակացությունը.

Կլխավոր հաջորդականության աստղը, մնալով այդ հաջորդականության մեջ, կամ համարյա չի փոխում իր վիճակը, կամ փոխում է իր մասսան:

Այստեղից պարզ է, թե ինչպիսի հիմնական նշանակություն է ստանում աստղի մասսայի փոփոխության պրոբլեմը: Իսկ որոնք են աստղերի մասսաների փոփոխության հնարավոր պատճառները, ու նշանակները:

Պետք է ասել, որ աստղերի ժառանգների աճման ոչ մի նախավոր եղանակ մինչև այժմ չի դիտվել և տեսականորեն չի առաջադրվել: Միջաստղային նյութի նաշվին կատարվող ածրարհամարհելիորեն աննշան է: Ինչ վերաբերում է մասսայի նվազմանը, ապա իման մեխանիզմ առաջադրվել է էդիեգտոնի և Զինսի կողմից: Նրա էությունը մասսայի նվազումն է ճառագայթման հաշվին: Աստղային սիստեմաների ստատիստիկ մեխանիկայից բխող տվյալները, ինչպես մենք ցույց ենք տվել մի այլ տեղում, միանգամայն միաբեր կերպով հանդեցնում են աստղային սիստեմաների գոյության աշխարհի տևողությունների, որոնց ընթացքում ճառագայթման վրա ծախսված մասսան արհամարհելի է աստղի լրիվ մասսայի համեմատությամբ:

Սակայն, աստղերից նյութի անմիջական արձակման վերաբերյալ մեզ մոտ՝ ՍՍՌՄ-ում, վերջին տարիների ընթացքում կատարված հետախուզումները՝ թույլ տվին պարզելու, որ աստղային մասսայի անմիջական նվազումը շատ ավելի մեծ է, քան ճառագայթման հետևանքով տեղի ունեցող նվազումը և համեմատյալ դեպս որոշ զնայքերում կարող է ունենալ և ունի կարևոր էվոլյուցիոն նշանակություն:

Ստորև մենք կշոշափենք մասսայի այդպիսի անմիջական արձակման մի քանի կարևոր օրինակներ, որի ժամանակ աստղի մասսան կարող է զգալիորեն փոքրանալ: Սակայն այստեղ անհրաժեշտ է նշել, որ նյութի ինտենսիվ դուրս նետման դիտված դեպքերի մեծամասնությունը վերաբերում է գլխավորապես բարձր քերամատիճան ունեցող աստղերին:

Ինչ վերաբերում է հսկաների ճյուղին, ապա նրա տարրեր

վիճակներին համապատասխանում են միևնույն կարգի մասսաները, Ուստի այդ ճյուղի երկայնությունը հնարավոր տեղափոխումները կարող են կատարվել առանց աստղի մասսայի էական փոփոխության:

Սպիտակ թզուկների մոտ՝ հայտնի օրեկտների մեծամասնությունը համար մասսայի արժեքը մենք չգիտենք: Այս կապակցությունը առայժմ շատ դժվար է խոսել այն մասին, թե մասսայի ինչպիսի փոփոխությունների ժամանակ հնարավոր է սպիտակ թզուկների առաջխաղացումն իրենց ճյուղի երկայնությամբ:

Վերջապես, մենք պետք է հաշվի առնենք նաև թոփշքաձև անցումների հնարավորությունը՝ մեկ հյուսիսյ դեպի մյուսը:

Ընդամին եթե վերցնենք մասսայի փոփոխությամբ ուղեկցվող թոփշքաձև անցումները, ապա նրանք կարող են լինել ամենաբաղմազան բնույթի և ուղղություն հսկաների ճյուղ—հսկաների ճյուղ՝ ուրիշ կետում, հսկաների ճյուղ—գլխավոր հաջորդականություն, սպիտակ թզուկ—գլխավոր հաջորդականություն, սպիտակ թզուկ—հսկա և այլն:

Հառավիյ-յուսատություն դիագրամին չեն հակասում նաև առանց մասսայի էական փոփոխության կատարվող թոփշքները, օրինակ, գլխավոր հաջորդականությունից դեպի սպիտակ թզուկները և հետ, էնթադրաբար, սպիտակ թզուկներից դեպի հսկաները կամ հետ:

Երևի տեսնում ենք, որ նշված դիագրամի պարզ բնորոշումը ցույց է տալիս արդեն, թե նրա վրա էվոլյուցիայի ինչպիսի ուղիներ են հակասում իրեն և ինչպիսի ուղիներ չեն հակասում:

Կարող են հարցնել, թե հնարավոր չէ արդյոք, նաև աստիճանական, էվոլյուցիոն տեղափոխում նշված ճյուղերի միջև: Պատասխանում ենք՝ հնարավոր է, սակայն աստղերի դիտվող փոքր հաճախականությունը ճյուղերի միջև ցույց է տալիս, որ կամ այդ տեղի է ունենում միայն աստղերի փոքր տոկոսի հետ, կամ ճյուղերի միջև գտնվելու ժամանակամիջոցը շատ կարճ է, այսինքն՝ անցումն այնուամենայնիվ կատարվում է թոփշքաձև:

Բնորոշվող դիագրամով թույլատրելի զարգացման և էվոլյուցիայի ուղիներից իսկական ուղիներն ընտրելու, այսինքն՝ աստղի վիճակի բոլոր էնթադրելի փոփոխությունների միջև հետագա բնությունից կատարելու համար, մենք պետք է դիմենք, եթե կարելի է այսպես արտահայտվել, փոքր աստղային սխեմաների, այ-

սինքն՝ կրկնակի աստղերի և աստղակույտերի ուսումնասիրության հետ կապված մի շարք փաստերին:

ԿՐԿՆԱԿԻ ԱՍՏՂԻՐՆ իրենց կյանքի ընթացքում մեր Գալակտիկայի մյուս աստղերին մոտենում են և հեռանում: Այդպիսի մերձեցումների ժամանակ սխառեմները խանգարվում են և նրանց օրբիտների էլեմենտները՝ փոփոխվում: Ժամանակի ընթացքում այնտեղ է հաստատվի օրբիտները էլեմենտների որոշ համասարակչիտ բաշխում: Կրկնակի աստղերի էքսցենտրիսիտետներին վերաբերող տվյալները վերլուծելով՝ Ջինսը⁴ եկավ այն եզրակացության, որ այդպիսի համասարակչիտ բաշխում արդեն կա: Սակայն ընտանիքի հարցի համար ավելի էսկան բնութանիշին, այն է՝ օրբիտների մեծ կիսաառանցքներին վերաբերող տվյալների հիման վրա զեկուցողը ցույց տվեց,⁵ որ Ջինսի այդ ենթադրությունը սխալ է: Պարզվեց, որ աստղազույգերի օրբիտների էլեմենտների բաշխումը բոլորովին նման չէ համասարակչիտ բաշխմանը: Այստեղից եզրակացվեց, որ համասարակչիտ փեճակի հաստատման համար անհրաժեշտ ժամանակը (ոչնախադիայի ժամանակը) զեո չի յրաչել: Այսպիսով, հաջողվեց հաշվել, որ աստղազույգերի նկատմամբ մասնուրյան հասակը չի գերազանցում մի րանի միլիարդ աստղ:

Սա առաջին, չափազանց կարևոր կոսմոգոնիկ եզրակացությունն է ժամանակակից Աստրոֆիզիկայից:

Սակայն, զույգի մերձեցումը երրորդ աստղի հետ որոշ զեկերի դեպքում կարող է դառնալ նաև զույգի քայքայման պատճառ: Պատկանորեն հնարավոր են նաև հակառակ պրոցեսներ-- զույգերի առաջացում՝ երեք աստղերի պատահական մերձեցման ժամանակ:

Աստրոֆիզիկ համասարակչությունի ժամանակ թե՛ մեկ և մե՛ մյուս պրոցեսները հավասարապես հաճախ են պատահում, ինչի ունի դիսսոցիատիվ համասարակչություն: Սակայն, մեր աստղային համակարգության մեջ զույգերի թվի դիտված արարերությունը՝ միայնակ աստղերի թվին միլիոնավոր անգամ մեծ է, քան պետք է լիներ դիսսոցիատիվ համասարակչություն ժամանակ:⁶ Քանի որ զույգերի առաջացման և քայքայման հավանականություններն էսպես կախված չեն այդ համասարակչությունի աստղայությունից կամ քայքայությունից, ապա այդ նշանակում է, որ աստղային համակարգության մեջ այժմ քայքայման պրոցեսները տեղի են ունենում միլիոնավոր անգամ ավելի հաճախ, քան զույգերի առաջացման պրոցեսները (տե՛ս Հավելված 1): Միաժաման-

նակ մենք եզրակացնում ենք, որ Գալակտիկայում գոյություն ունեցող աստղազույգերի ամբողջությունը չի կարող լինել պատահական մերձեցումների արդյունք։ Յուրաքանչյուր զույգի կոմպոնենտներն ընդհանուր ծագում ունեն։

Սա երկրորդ, չափազանց կարևոր կոսմոգոնիկ եզրակացությունն է ժամանակակից Աստրոֆիզիկայից։

ՔԱՅ ԱՍՏՂԱԿՈՒՅՏՆԵՐ։ Բաց աստղակույտերը սովորաբար կազմված են մի քանի տասնյակ կամ հարյուրյակ աստղերից։ Առանձին զեպերում աստղակույտի անդամների թիվը հասնում է հազարների։ Աստղակույտերն այնպիսի սխտեմներ են, որտեղ բոլոր անդամներն իրար հետ կապված են ձգողականության ուժերով։ Տիպիկ բաց աստղակույտեր են Պլեյադ և Հիսդ աստղակույտերը։ Աստղակույտերից յուրաքանչյուրը որպես ամբողջություն պատվում է Գալակտիկայի ձկնաորոնի շուրջը։ Սակայն, բացի դրանից, աստղակույտի յուրաքանչյուր աստղը կատարում է շրջաշարժում աստղակույտի ներսում՝ նրա միացած աստղերի համատեղ ազդեցության տակ։ Աստղային դինամիկայում ապացուցվում է, որ տուսնձին աստղերի՝ այդ ժամանակ տեղի ունեցող պատահական փոխադարձ սերտ մերձեցումների հետևանքով, աստղերի որոշ մասը կատանա աստղակույտից հեռանալու համար բավարար կինետիկ էներգիա։ Այս եղանակով աստղակույտը ժամանակի ընթացքում կարող է լիովին քայքայվել։ Հաշվումները ցույց են տալիս, որ այդպիսի քայքայման համար պահանջվող ժամանակը հավասար է մի քանի միլիարդ տարվա, իսկ աստղերով աղքատ աստղակույտերի համար՝ մի քանի հարյուր միլիոն տարվա։ Ընդամենը թվումները, այսինքն՝ փոքր մասնային աստղերն սովելի արագ են հեռանում աստղակույտից, որի հետևանքով իր գոյության ստացին փուլերում աստղակույտը դառնում է թզուկ աստղերով համեմատաբար աղքատ։

Որոշ բաց աստղակույտեր, որինակ՝ Ա և Ն Պերսեյի, Մենչեի և Սյուսիներով համեմատաբար հարուստ են։ Կարելի է ենթադրել, որ այդպիսի սխտեմները մյուսներից ավելի երիտասարդ են։

Այդ ու համանման աստղակույտերի առանձնահատկություններից մեկն էլ նրանց B և O տիպի, այսինքն՝ բարձր լուսատվություն ունեցող տաք աստղերով հարուստ լինելն է։ Ի միջի այլոց, նրանց մեջ կան նաև պայծառ զծերով բարձր ջերմաստիճան ունեցող աստղեր և V Կարապի տիպի աստղեր։ Դրանք բոլորն էլ աչքի են ընկնում նրանով, որ այդ աստղերից կատարվում է նյութի առ-

լնդհատ արտահոսում: Այդ երևույթը յուրաքանչյուր տատկում չի կարող շարունակվել, համեմայն գիպս, մի քանի հարյուր հազար տարուց ավելի, այսպես աստղի ամբողջ նյութը կսպառվի: Ուստի սելնպիսի փիճակը, երբ աստղակույտում անընդհատ կան մեկ կամ մի քանի P կարապի կամ Be տիպի աստղեր, չի կարող շարունակվել մի քանի տասնյակ միլիոն տարուց ավելի: Իսկ այդ հաստատում է նման աստղակույտերի երիտասարդությունը: Այդպիսի աստղակույտերում մեծ թվով բարձր յուսատվությունն և բարձր ջերմաստիճանն ունեցող աստղերի առկայությունն էլ իր հերթին այդ աստղերի երիտասարդությունն է ապացուցում:

ԱՍՏՂԱՅԻՆ ԱՍՈՅԻԱՅԻԱՆԻՆ՝ Այս հանգամանքի սկսին իսկ սող էլ ավելի զորեղ ապացույց է հանդիսանում բարձր ջերմաստիճանն ունեցող աստղերի ջրված խմբերի առկայությունը որոշ աստղակույտերի, օրինակ՝ γ և δ Պերսեյի կրկնակի աստղակույտի, NGC 6231 աստղակույտի և ուրիշների, շուրջը: Իրար հետ թույլ կապված անդամների ասոցիացիաներ հանդիսացող այդ ջրված խմբերն ունկալուն են և դիսամիկ պատճառներով պետք է քայքայվեն մի քանի տասնյակ միլիոն տարվա ընթացքում: Ես կառաջարկեմ նրանց անվանել աստղային ասոցիացիաներ: NGC 6231 աստղակույտի շուրջն այդպիսի ասոցիացիայում բաժնը յուսատվություն ունեցող րեղամեծեր ըսան աստղերի մեջ կան, օրինակ, γ Պերսեյի տիպի երկու աստղ և P կարապի տիպի երկու աստղ: Կողիբի՝ լայնատարած ֆոտոսֆերաների տեսությունը համաձայն, այդ տիպի աստղերը ամեն տարի արձակում են Արեգակի մասսայի մոտ մեկ հարյուր հազարերորդական մասի շափ մասսա: Ուստի մի աստղի համար այդպիսի արտահոսումը չի կարող անփոփոխ շարունակվել ավելի, քան մեկ կամ երկու միլիոն տարի: Այստեղից դժվար չէ տեսնել, որ անկասկած ընդհանուր ծագում ունեցող աստղերի այդ ասոցիացիայի նման փիճակը կարող է ընդհանրապես տեսնել ամենուշաօր տասնյակ միլիոնի կարգի տարի:

Հետևապես ուշադրով է γ և δ Պերսեյի կրկնակի աստղակույտի շուրջը գտնվող աստղային ասոցիացիան: Այդ աստղակույտում կենտրոնն ունեցող $2\frac{1}{2}$ աստիճան շառավղով շրջանում գտնվում են B և M տիպերի մի քանի տասնյակ գերհսկաներ: Հնարավոր է, որ այդ ասոցիացիայում քիչ չեն նաև ֆիզիկական ուրիշ տիպերի աստղեր: Ընդունելով այդ սխառեմի հնոավարությունը երկու հազար պարսեկ, նրա տրամագծի համար կատանանք երկու հարյուր պարսեկի կարգի արժեք: Կրկնակի աստղակույտն այդ

աստղիացիայի կորիզն է կազմում: Բուն այդ կորիզը կարող է ունենալ կայունության նույնպիսի աստիճան, ինչ որ մյուս րաք աստղակույտերը, քայք աստղիացիան իր ամբողջությամբ, անշուշտ, ունկայուն է և Պալակտիկայի կենտրոնի խանգարիչ աղղկ-ցության տակ նա պետք է քայքայվի, եթե միայն այդ սխտեմի մասան չի գնահատվում միլիոնավոր արեգակնային մասաներով: Ասկայն, նրա այդքան մեծ մասա ունենալու օգտին ոչ մի վկա-լություն չկա:

Նրիտասարդ աստղային աստղիացիաների մի այլ, ուղեցուցիչ օրինակ հանդիսանում են Մ. Յուլի տիպի փոփոխական աստղերի փմբերը:

Փաստերը ցույց են տալիս, որ այդ տիպի գրեթե բոլոր մեկ հայտնի փոփոխական աստղերը կենտրոնացած են երկնքի երկու-երեք որոշակի մասերում, բառ որում այդ տիպն այքի է ընկնում պայծառությամբ փոփոխման ճայրանիզ անկանոնություններով և փիզիկական որոշակի այլ ընունանիշներով: Կիտման չափազանց խստորեն արտահայտված այդպիսի տենդենցը ոչ մի կերպ չի կարելի քացատրել նրանց հայտնարեման պատահականությամբ: Անկասկած, այստեղ մենք գործ ունենք աստղերի փիզիկական որոշակի խմբերի անդամների հետ: Բայց այդ խմբերից յուրաքանչյուրի դծային չափերն այնքան մեծ են, որ տարածության մեջ ունեցած նրանց մոտիկությունը փոխադարձ ձգողականության ուժերով կապված լինելու միջոցով քացատրելու մասին խոսք անգամ լինել չի կարող: Կալակտիկայի կենտրոնից իկող ձակընթացային ռերգործությունը պետք է որ շատ արագ քայքայի նրանց: Ավելի շատ պետք է կարծել, որ այդ խմբերն այժմ արդեն դանդաղորեն ցրվում են: Որինակ՝ Ջուլի տվյալներով (1945) Մ. Յուլի տիպի 7 աստղերից կազմված այդպիսի խմբերից մեկի կենտրոնը գտնվում է Երկնքի 14²⁰ գալակտիկ Երկայնություն և —14⁰ լայնու-թյուն ունեցող, կետում: Ջուլի տվյալները՝ թույլ են տալիս պնդել, որ այդ սխտեմի դծային չափերը հասնում են 10—20 պարսեկի: Եթե նույնիսկ ենթադրենք, որ այդ սխտեմի անդամների թիվը հազարից ավելի է, ապա նա՝ աստղային այդ աստղիացիան, չի կարող երկար պահպանվել ձգողականության ներքին ուժերի աղղկ-ցության տակ: Մուտի, եթե մենք այժմ այդ աստղերը միատեղ ենք դիտում, ապա այդ նշանակում է, որ նրանք վերջերս են առաջացել և նրանց ցրումը ղեռնոր է սկսվել: Աստղային այդ աստղիացիան չի կարող լինել միլիոն տարուց ավելի հասակ ունենալ:

Այդ ժամկետը փոքր է Գալակտիկայի հասակի համեմատությամբ, որը մեր կողմից դնահատվում է մի քանի միլիարդ տարով: Հետևաբար, նաև այժմ, մեր դարաշրջանում, շարունակվում է աստղերի առաջացումը Գալակտիկայում:

Սա էլ շափազանց կարևոր եզրակացություն է ժամանակակից Աստրոֆիզիկայի տվյալներին:

Ե Յուլի տիպի աստղերի դեպքում մենք արդեն դուրս ենք թողնում հետ: Ի դեպ՝ նրանք սերտորեն կապված են դիսաստղածն փոքր միգամածությունների հետ և սպեկտրներում ցույց են տալիս պայծառ գծեր: Անկասկած է, որ նրանք կոսմոգոնիայի համար հետազոտում էլ կրեքին նոր ու կարևոր տվյալներ: Ե Յուլի սպեկտրի ստրուկտուրայի մասին Սանֆորդի հենց նոր լույս տեսած հետազոտությունը հաստատում է, որ այդ աստղից կատարվում է իյուլի անընդհատ արտահոսում, ի միջի այլոց պարզվեց, որ Ե Յուլի տիպի աստղերի գրեթե կեսը վիդուալ կրկնակի են: Այն դեպքերում, երբ հաջողվում է արբանյակի սպեկտրն ստանալ, պարզվում է, որ այն Մ տիպի թզուկի սպեկտր է՝ պայծառ գծերով: Քանի որ արբանյակի և գլխավոր աստղի ընդհանուր ծագումն անկասկած է (տես վերևում՝ կրկնակի աստղերի մասին), ապա մենք եզրակացնում ենք, որ Մ տիպի պայծառ գծերով թզուկ աստղերը նույնքան Լրիտասարդ են, որքան և Ե Յուլի տիպի աստղերը:

Եթե այստեղ ավելացնենք, որ քննարկվող աստղային ասոցիացիայի դասավորության շրջանում Յուլի համաստեղության մեջ հայտնաբերված են ուշ տիպերի պայծառ գծերով մոտ 40 թզուկ գլխավորապես Մ տիպի, ապա պարզ կդառնա, որ նրանց կարելի է վերագրել ընդհանուր ծագում: Ե Յուլի տիպի փոփոխականների հետ: Հետևաբար, այդ աստղերն էլ պետք է շատ երիտասարդ համարել:

Քանի որ Գալակտիկայի աստղերի մեծամասնությունը Մ տիպի թզուկներ են, ապա այդ հարցի հետագա ուսումնասիրությունը նկայական նշանակություն կունենա կոսմոգոնիայի համար:

Անհրաժեշտ է նաև ուշադրություն դարձնել այն հանգամանքի վրա, որ Ե Յուլի տիպի աստղերի ցածր բացառակալ պայծառության շնորհիվ, նրանցից կազմված ասոցիացիաներն առայժմ կարող են հայտնաբերվել տարածության՝ Արեգակից ոչ հեռու ընկած տիրույթներում միայն: Դրան նպաստում է նաև աստղերի փոքր խտությունն այդ ասոցիացիաներում: Հենց դրանով կարելի է բացատրել, որ մինչև այժմ հայտնի են Ե Յուլի տիպի փոփոխականներ:

րի միայն երկու ասոցիացիա, ընդամենն երկուսն էլ՝ Տարբուր պարսեկի կարգի հետապորոթյունների վրա։ Ուստի, անկասկած է, որ համանման ասոցիացիաների թիվը Գալակտիկայում առնվազն հազարներով է չափվում։ Ըթն ընդունենք, որ նրանց հասակը միջին հաշվով Տարբուր միլիոն տարվա կարգի է, ապա նրանց մեծ հավանաբար կցտնվեն նաև ավելի երիտասարդ ասոցիացիաներ, ուսենք, տասը միլիոն տարվա կարգի հասակով։ Զե՛ որ ոչ մի հիմք չկա ընդունելու, որ վերջին երկու Տարբուր միլիոն տարվա մեծ Գալակտիկայի կյանքում եղել է այնպիսի հատուկ մոմենտ, երբ մեկ անգամից, միաժամանակ, առաջացել են նման ասոցիացիաներ, որից հետո նրանց գոյացումը դադարել է։

Այսպես ուրեմն, կարող ենք ուսել, որ թեպետ աստղային դինամիկայի քայլեր տվյալներով Գալակտիկայի հասակը մի քանի միլիարդ տարվա կարգի է, բայց և այնպես՝ բոլոր աստղակույտների առաջացումը տեղի է ունեցել ոչ միաժամանակ և մինչև այժմ էլ շարունակվում է։ Համենայն դեպս Գալակտիկայում և Մադելլանի կմպերում կան շատ երիտասարդ աստղակույտներ և աստղային ասոցիացիաներ, որոնք չէին կարող գոյութիւն ունենալ իրենց արդի տեսքով մի քանի տասնյակ միլիոն տարուց ավելի։ Բաց աստղակույտների և ասոցիացիաների առաջացման պրոցեսը Գալակտիկայում ներկայումս շարունակվում է։

Այլուս կողմից՝ աստղային ասոցիացիաների և աստղակույտների առաջացումը չէր կարող տեղի ունենալ առաջներում իրարից անկախ աստղերի մի խմբում միավորվելու ճանապարհով։ Ախայոսի աստղերից աստղակույտների կամ ասոցիացիաների՝ աղպիսի մեխանիկական գոյացման անհնարինությունն ապացույցները նույնպիսի թույլ ունեն, ինչ կրկնակի աստղերի մասին վերևում մեր բերած փաստարկումը։ Տարբերությունը լուրջ այն է, որ այս դեպքում փաստարկներն էլ ավելի զորեղ են, քանի որ աստղակույտի ճալքայման հավանականության հարաբերությունը՝ աստղերի հանդիպման հետևանքով աստղակույտի առաջացման հավանականությանը, Գալակտիկայում գոյութիւն ունեցող պայմաններում, արտահայտվում է հարյուրավոր թվանշաններ պարունակող թվով։

Այսպիսով, մենք գայիս ենք հետևյալ եզրակացությունը։ աստղային ասոցիացիաները (և որոշ աստղակույտներ) որպես աստղերի սխտեմներ, երիտասարդ են, ինչ որ եղանակով գոյանում են մեր Գալակտիկայում, բայց նրանք չեն գոյանում անցյալում իրարից անկախ աստղերի միավորման ճանապարհով։ Հետևաբար, աստ-

ցիաքանակներն և աստղակույտներն պատկանող աստղերը համապատասխան աստղագիտական և աստղակույտների գոյացումից առաջ գոյությունը չեն ունեցել:

Այստեղից հետևում ենք այն անխուսափելի եզրակացության, որ թաց աստղակույտներում (աստղագիտականում) աստղերը կազմավորվում են այդ աստղակույտների (աստղագիտականների) գոյացման պրոցեսում:

Համադրելով այս արդյունքը այն բանի հետ, որ Բալակտիկայում ունենք շատ երիտասարդ աստղային աստղագիտական տասր միլիոն տարվա կարգի հասակով, մենք եզրակացնում ենք, որ այդ աստղագիտականներում գտնվող աստղերն էլ նույնպիսի հասակ ունեն:

Այն աչքից է, ապա ուսումնասիրելով այդ աստղային սիստեմաներում գտնվող աստղերը, մենք կարող ենք պատկերացում կազմել աստղերի այն վիճակների մասին, որ նրանք ունեցել են իրենց առաջացման անմիջապես հաջորդող ժամանակաշրջանում:

Այդ վիճակները բավականաչափ բազմազան են՝ Վոլֆ-Ռայնտիայի, P Կարապի տիպի աստղեր, O և B տիպի պայծառ գծերով և առանց այդ գծերի աստղեր, V Յուրի տիպի փոփոխական փուլակներ, պայծառ գծերով դեղին ու կարմիր փուլակներ:

Շատավիշ-լուսատվություն դիագրամի վրա այդ բոլոր վիճակները պատկերացվում են գլխավոր հաջորդականության կետերով: Ընդամենը նշված երիտասարդ աստղերի սպեկտրներում պայծառ գծերի գոյությունը ցույց է տալիս, որ տեղի ունի նյութի լույսի հետ արտահոսում այդ աստղերից: Այդ * վիճակում է, որ նրանք դեռ չեն գտնվում ստացիոնար վիճակներում: Զեարավոր է, որ այդ աստղերը հետագայում վեր են ածվում գլխավոր հաջորդականության սովորական աստղերի:

Այսպիսով, պետք է ենթադրել, որ նոր կազմավորված աստղերը շատավիշ-լուսատվություն դիագրամն են մտնում գլխավոր հաջորդականության ամբողջ ճակատով և ոչ թե նրա միայն մի ծայրից:

ԲԱՅ ԱՍՏՂԱԿՈՒՅՏՆԵՐԻ ԾԱԿՈՒՄԸ: Հարց է առաջ գալիս. թե ինչից է ինչ ձևով է տեղի ունենում աստղային աստղագիտական և թաց աստղակույտների առաջացումը: Ինչպես են ծագում այդ սիստեմաների կազմում գտնվող Վոլֆ-Ռայն, P Կարապի կամ V Յուրի տիպերի աստղերը, որոնցից նյութն անընդհատ դուրս է



հետևում և այսպէս հետագայում թերեւս փոխարկվում են գլխավոր հաջորդականության սովորական աստղերի: Մեղ հայտնի չեն այնքան մեծ մասսա ունեցող յուսատու աստղեր, որոնցից բաժանման ինչ-որ պրոցեսների ճանապարհով գոյանային ըստ աստղակույտեր: Ահնայա է, որ աստղակույտերը և աստղային ասոցիացիաները պետք է գոյանան հսկայական մասսա ունեցող ինչ-որ մոլթ կամ թույլ յուսատու օրեկտներին:

(Ընդամեն երկու հնարավորություն կա.

ա) Սկզբնական մարմինն ունեցել է եռյնքան մեծ ծավալ, որքան նրանից առաջացած աստղային սիստեմը (աստղակույտը, ասոցիացիան): Այդ դեպքում հնարավոր է սկզբնական այդ մարմնի նույնացումը մոլթ միգամածության հետ, ներկայումս կարելի է ապացուցված համարել կոսմիկական փոշուց կազմված մեծ թվով մոլթ դիֆֆուզ միգամածությունների առկայությունը Գալակտիկայում: Այս դեպքում մենք պետք է այդ միգամածություններին վերագրենք մի քանի հարյուր արեգակնային մասսայի հասնող մի մասսա: Դա զգալիորեն գերազանցում է մոլթ միգամածությունների մասսաների վերաբերյալ մինչ այժմ հղած գնահատականներին:

բ) Քննարկվող տիպի աստղային սիստեմների առաջացումը տեղի է ունեցել այդ սիստեմների տրամագծերի համեմատությամբ փոքր չափեր ունեցող որոշ մարմնի բաժանման և զոյացած մասերի իրարից նեոանալու ճանապարհով: Օրինակ՝ այդպիսի մարմնի կարող է ունենալ սովորական աստղերի տրամագծերի կարգի տրամագիծ, Սադայն, նշված մասերը փոխադարձ ձգողականության ուժը հաղթահարելու և մեծ հեռավորությունների վրա ցրվելու համար, բաժանման պահին պետք է ստանային զգալի կինետիկ էներգիաներ: Հարց է ծագում, թե ինչու՞ այդ կինետիկ էներգիաները գրեթե ճիշտ հավասար դուրս եկան ձգողական դաշտի հաղթահարման համար անհրաժեշտ էներգիային և ինչու՞ քոլորովին չեն դիտվում այնպիսի դեպքեր, երբ ձգողական դաշտի հաղթահարումից հետո աստղը պահպանում է կինետիկ էներգիայի, ուրեմն և սկզբնական արագության զգալի մասը: Ճիշտ է, այդպիսի աստղերը կհեռանային աստղակույտից, բայց կմնային Գալակտիկայում՝ որպէս արագավազ աստղեր: Սակայն Գալակտիկայում չեն դիտվում P կարգի կամ նույնիսկ առհասարակ B տիպի արագավազ աստղեր:

Փոքր զծային շափերի սկզբնական մարմնի հիպոթեզի հետ կապված այդ դժվարության հաղթահարման ուղիներն առայժմ չեն երևում:

Ուստի բաց թողնելով այն մարմինների այդ հատկությունների հարցը, որոնցից առաջացել են աստղակույտները և ասոցիացիաները, մենք պետք է ստույգ համարենք միայն այդ օրեկտներին ցածր լուսատվությունը:

Այդ պատկերացումը, որի համաձայն աստղակույտները և ասոցիացիաները մինչև իրենց առաջացումը եղել են ինչ-որ շատ թույլ լուսատու օբեկտներ, դուրս շատ փոքր շառավղով, հարկավոր է կապակցել աստղային սիստեմներում ճառագայթման ինտենզիտետի գործակցի մասին եղած տվյալների հետ: Աստղային սիստեմում ճառագայթման ինտենզիտետը գործակից ասելով ես հասկանում եմ աստղային սիստեմի միավոր մասսայի միավոր ժամանակամիջոցում ճառագայթած էներգիայի քանակը: «Միկրոսկոպիկ մի մեծություն է այդ, որը բնութագրում է սիստեմի յուրաքանչյուր կետը: Պարզվում է, որ ճառագայթման այդ դարձակցի արժեքը (բաց Օորտի) էլլիպտիկ մի քանի միգամածությունների համար կլուր հաշվով հարյուր անգամ փոքր է, քան Արեգակի շրջակայքի համար»¹⁶ Գալակտիկայում¹⁶ Այդ գործակցի արժեքի արտածման ժամանակ Օորտն օգտվել է համապատասխան սիստեմների պրոտոման արագությունների մասին եղած տվյալներից: Օորտը հնթադրում էր, որ ճառագայթման գործակցի այդքան փոքր արժեքը էլլիպտիկ միգամածությունների համար, վկայում է դիֆֆուզ նյութի (կոսմիկական փոշու) մեծ քանակության առկայությունը նրանց մեջ:

Ներկայումս, երբ մենք որոշ տվյալներ ունենք էլլիպտիկ համակարգությունների քնակության մասին (Բաադե), պարզ է, որ նրանք շատ ավելի աղքատ են դիֆֆուզ նյութով, քան Գալակտիկան, նրանք զբաղեցնում են զուրկ են դիֆֆուզ նյութից (տե՛ս Հավելված 2): Մնում է ենթադրել, ցածր լուսատվություն և համեմատաբար մեծ մասսա ունեցող մեծ թվով օբեկտների առկայությունն այդ համակարգություններում:

ԿԱՐՄԻՐ՝ ՇՄԿԱՆԵՐԻ ԾԱԿՈՒՄԸ: Հարց է առաջանում, թե ո՛րն է B աստղերի էվոլյուցիայի ուղին, նրանց՝ մինչև այժմ առհայտ ինչ-որ օբեկտներին առաջանալուց հետո:

Ներկայումս այդ հարցին էլ դժվար է պարզ պատասխան տալ: Սակայն աթժև ուշադրություն դարձնել տաք աստղերի ունե-

յաժ սերտ կապի վրա՝ սառը գերականների և ուշ տիպերի փոփոխական աստղերի նետ։ Այժմ արդեն Վայտեի ևն մեծ թվով օրեկտներ, որոնց սպեկտրներում երևում են մի կոպմից՝ Օ կամ Ե տիպերի աստղերի, մյուս կողմից՝ Մ տիպի սառն աստղի քնովմանիշներ։ Բավական է իշատակել Ի Ջրոսի նետաքթիր աստղը, որի սպեկտրում ոչ միայն զծերի ամբողջությունը, այլև նույնիսկ անընդհատ սպեկտրը, կարծես, շանդիսանում է երկու տաք և սառն աստղերի անընդհատ սպեկտրների գումար։

Հենիգրադի աստրոֆիզիկոս Սոբոլևի աշխատանքներից շատ պարզ է այժմ, որ իրականում այդ երևույթը կապված չէ երկու աստղերի սպեկտրների գումարման նետ, այլ խոսքը վերաբերում է տաք կորիզի և արտաքին, շամմատաբար սառը թաղանթի սպեկտրների գումարմանը։

Արդեն խաղանքի սպտիկական ճաստություն փոքր մեծացումը հասցնում է տաք կորիզի անմիջական ճառագայթման թուլացմանը և Հենրգիայի բաշխումն անընդհատ սպեկտրում ամբողջովին դառնում է Մ տիպին համապատասխան։ Կորիզի առկայությունը Վայտեաբերվում է միայն շնորհիվ էմիսիոն գծերի։ Ինչպես հայտնի է, երկար-պարբերական փոփոխականների սպեկտրը չենց այդպիսի տեսք ունի։ Էլ ավելի շատ թաղանթի դեպքում էմիսիոն գծերն էլ պետք է անհայտանան, և մենք կունենանք սովորական սառը հեկա կամ գերհեկա։

Վայտեի է նաև, որ Մ տիպի գերականներն ունեն նույնպիսի մասսաներ, ինչ որ Ե և Օ տիպերի աստղերը։ Միևնույնն են նաև այդ երկու կարգի աստղերի լուսատվությունները։

Եվեղեղին ու կարմիր թեկաների և գերականների ներքին կառուցվածքը ինչպես տարբերվեր գլխավոր շաջորդականության շուրջպիսի մասսա ունեցող աստղերի ներքին կառուցվածքից, ապա ընականաբար պետք է որ այլ լիներ Հենրգիայի աղբյուրների արտադրողականությունը նրանց մեջ։ Միևնույն նրանք ենթարկվում են մասսայի և լուսատվության միջև եղած չենց նույն կապակցությանը, որը սահմանված է գլխավոր շաջորդականության աստղերի համար։ Այս էլ իր ներքին ենթադրել է տալիս, որ հեկաների շուրջի և գլխավոր շաջորդականության աստղերի ներքին կառուցվածքում իսկան տարբերություն չկա։ Միայն նրանց արտաքին շերտերի կառուցվածքն է տարբեր։

Այսպիսով, պարզվում է, որ բարձր լուսատվություն ունեցող

տաք **Յ** և **Օ** տիպերի տատղերը, երբ շրջապատվում են բաժանականությամբ մեծ շառավիղ ունեցող նույն թաղանթներով, կտրույ են ներկայանալ տաք դերձականների տեսքով:

Այստեղ մեծն ինչ բարենպաստ է նաև տարածական բաշխման տեսակետից, իսկ տարածակտն բաշխումը, ինչպես կտեսնենք **Դ**-տաղա շառագրանքում, երկու տիպերի օրենքների գեներտիկ ադպակցությունն որոշ հայտանիշ է հանդիսանում: Ե տիպի աստղերի և ուշ տիպերի դերձականների տարածական բաշխումներն իրար շատ նման են:

Այդ տեսակետից նկայական նշանակություն ունեն աստղերի պատման մասին տկադեմիկոս հայտնի և ամերիկական աստղափայլիչ **Ս**տրուվերի կողմից վերջին երկու տասնամյակում հաստատված փոփոխությունն, որոնք մատնանշում են, որ **Յ** և **Օ** տիպերի աստղերի զգալի մասը շատ արագ պտտվում են իրենց առանցքի շուրջը: Այն այդ աստղերի Լվուլոցիան ընթանում է գլխավոր հայտնագիտությունն երկայնությամբ դեպի թղակների կողմը, ապա պատման մոմենտի պահպանման օրենքի համաձայն, նրանց մեջ պետք է դիտվեն պտտման էլ ամելի մեծ արագություններ: Մինչդեռ դիտումները ցույց են տալիս ճիշտ հակառակը: Ճիշտ է, պտտման մոմենտի մի մասը կտրույ էր տարվել դուրս նետված նյութի կողմից: Բայց այդ դեպքում հարկ կլիներ ենթադրել, թե պտույնն ունի ինչ-որ հատուկ մեխանիզմ, որի շնորհիվ պտտման մոմենտի ճնշող մասը հեռանում է դուրս նետված նյութի հետ նման մեխանիզմ առայժմ չի առաջադրված: Մինչդեռ **Յ** տիպի աստղից ամելի ուշ տիպի դերձակա աստղ առաջանալու ժամանակ, մոմենտի պահպանման միենույն օրենքի համաձայն, աստղի պտտման դժային արագությունը պետք է նվազի, ինչ և դիտվում է իրականում:

Մակայն այստեղ ևս պետք է մի վերապում անեմ: Մատնանշված հարցից անկախ՝ պտտման մոմենտի պահպանման օրենքի կատարման պահանջը հանդեպում է դժվարությունների՝ կոսմոպոնիայի մի ամբողջ շարք այդ հարցերում: Ես նկատի ունեմ ոչ միայն արեգակնային նամակարկության ծագման պրոբլեմը, այլև բազմապատիկ աստղերի ծոցման հետ կապված հարցերի ամբողջ կոմպլեքսը:

Ի միջի այլոց, պտտման մոմենտի հետ կապված հենց այդ դժվարությունները վերջին ժամանակներս ստիպելին վերադասական կոսմոպոնիկ հիպոթեզների կառուցման ուղիով ընթացող շատ հե-

դիսակներին նորից դիմելու բռնադրաման (միկնույնն է՝ արքայականների կամ սկզբնական նյութի) հիպոթեզին, Մինչդեռ փաստական բոլոր ավյայները համոզիչ կերպով ասում են, որ Լրկնային մարմինների սիստեմների տաջացումն ու էվոլյուցիան կատարվում է ներքին պատճառների նշանակությամբ, ներքին զարգացման օրենքներով և պտտման մոմենտների հետ կապված յուրյ զմարտությունները յոկ ցույց են տալիս մեր կողմից դիտես չպարզված ինչ-որ էֆեկտների գոյությունը, որոնց ներմուծումը կվերացնի այդ զրմարությունները:

Այդ զմարտությունների առկայությունը ցույց է տալիս, որ կոսմոգոնիկ երևույթները տեսականորեն շատ ավելի խորն են, քան մինչև այժմ մենք կարծում էինք. Ըստ երևույթին՝ այստեղ, այս ին պորլեմում մենք դեռ կհանդիպենք գիտության համար սկզբունքային նորություն ներկայացնող մի ամբողջ շարք որակապես նոր, օրիգինալ երևույթների:

Սակայն, աստղերի ներքին կառուցվածքի հիշատակության բացակայության նշանակությամբ, այդ հարցերի տեսական քննարկումն առայժմ դեռ շատ դանդաղ է ընթանում:

Կոսմոգոնիայի համար նսկայական նշանակություն ունեն ժամանակակից Կոստրոֆիզիկայի տվյալները՝ աստղերի զարգացման յափազանց տրագ ընթացող մի քանի փուլերի մասին: Այն ժամանակ, երբ աստղերի մեծամասնության կյանքի տևողությունը չափվում է միլիարդավոր տարիներով, այսինքն էվոլյուցիայի փուլերի մեծամասնության համար պահանջվում են այնպիսի ժամանակամիջոցներ, որոնց համեմատ մարդկային կյանքը և նույնիսկ մարդկային աստրոֆիզիկական դիտումների ամբողջ պատմության տևողությունը թվում է ակնթարթ, մենք դրա կողքին հանդիսատես ենք այն բանին, երբ մի քանի օրերի, իսկ երբեմն ժամերի ընթացքում աստղի կառուցվածքում անմիջականորեն դիտվում են աչքի ընկնող փոփոխություններ: Նման պրոցեսներ են նոր աստղերի բնկումները:

ՆԱՐ ԱՍՏՂԻՆՔ: Նոր աստղերի բնկումներն իրենց մասշտաբով և արագությամբ միանգամայն ապշեցուցիչ կոսմիկ երեվույթներ են: Մի քանի տասնյակ ժամերի ընթացքում աստղի պայծառությունը մեծանում է մի քանի տասնյակ հազար անգամ: Նա շրջակա տարածության մեջ դուրս է նետում 1000 կմ/րկ. կարգի արագությամբ, զազային թաղանթ, որը մինչ այդ նրա մասսայի մի մասն էր կազմում: Ըստ երևույթին, այստեղ մենք

գործ ունենը ներառումային էներգիայի մեծ քանակների համարյա ակնթարթային ազատման հետ կապված հսկայական պայթյունի հետ: Միջևը ենթադրում էր, որ նոր աստղի բռնկումը հանդիսանում է արագ անցման պրոցես՝ ստոփորական աստղի վիճակից — սպիտակ թզուկի վիճակին:

Այսպիսի, աստղային համակարգություններում նորերի բռնկման հաճախականությունը վերաբերող տվյալները մեզ համոզում են, որ այդ համակարգությունները կազմող աստղերի գոտե մի մասի կյանքում տեղի են ունենում մեկից ամբի տասնյակի աստղերի բռնկումներ:

Ինչդ կապակցությամբ արժե հիշատակել Մոսկվայի աստղագետներ Կուկարկինի և Պարենազոյի¹⁾ նորանման փոփոխականներին վերաբերող հիսնալի հետազոտության մասին:

Դանն այն է, որ նոր աստղերի հետ մեկտեղ այդքան վաղուց հայտնի են այսպես կոչված նորանման փոփոխականները: Իրանք այնպիսի աստղեր են, որոնց բռնկումները կրկնվում են որոշակի, թեպետև ոչ հաստատուն ժամանակամիջոցներից հետո: Նորանմանների բռնկումները սովորաբար ավելի փոքր մասշտաբ ունեն, քան նորերի բռնկումները: Չնայած երկու հաջորդական բռնկումների միջև ընկած ժամանակամիջոցը տարբեր է լինում, այսինքն՝ ցիկլը փոփոխական է, այնուամենայնիվ յուրաքանչյուր նորանման փոփոխականի համար մենք ունենք ցիկլի որոշ միջին երկարություն՝ երկու հաջորդական բռնկումների միջև:

Պարզվեց, որ ցիկլի միջին երկարության և պայծառության փոփոխության միջին ամպլիտուդի միջև զոյություն ունի պարզ ֆունկցիոնալ կախում: Որքան մեծ է ամպլիտուդը, այնքան երկար է միջին ցիկլը: Եթե այդ կախումն էքստրապոլացիայի ենթարկենք մինչև սովորական նորերի ամպլիտուդները, ապա կստանանք, որ յուրաքանչյուր նորի բռնկում պետք է կրկնվի մի քանի հազար տարին մեկ անգամ: Ինչ խոսքով, միտք ծագեց, որ նորերը նորանմաններից տարբերվում են միայն ցիկլի երկարությամբ:

Պարենազոյի և Կուկարկինի ենթադրությունները փայլուն կերպով հաստատվեցին, երբ անցյալ տարի, մեր աչքի առաջ տեղի ունեցավ Մ Հյուսիսային Քազի աստղի երկրորդ բռնկումը: Նրա առաջին բռնկումը տեղի է ունեցել 1866 թվին: Մինչև 1946 թվի պիսիվ էր այդ աստղի միայն մեկ բռնկում և նա համարվում էր սովորական նոր: Պարզվեց, որ նրա երկու բռնկումների միջև ընկած ժամանակամիջոցը լրիվ համապատասխանում է ամպլիտուդի և

դիվի երկարություն միջև գոյություն ունեցող մոտանշված կոտմաներ:

Այսպիսով, այժմ անկումակած է, որ բոլոր սովորական նորերը վերակրկնվող են:

Իմ աշխատակիցների կողմից կատարված «աշխուժանքի» նետանքով, շատ մեթոդներով սրտովել են նորերի բռնկումների ժամանակ դուրս նետված թաղանթների մասաները: Պարզվել է, որ յուրաքանչյուր բռնկման ժամանակ դուրս է նետվում էրեզակի մասայի 10-2 կարգի մասսա: Այստեղից բնական է հղրակացնել, որ յուրաքանչյուր առանձին բռնկման ժամանակ նորի ստրուկտուրան քիչ է փոխվում (քանի որ մասսան էլ քիչ է փոխվում), բայց մի ամբողջ շարք հաջորդական բռնկումները հասցնում են տատղի ստրուկտուրայի արմատական փոփոխությանը:

Արց է ծագում, թե երկու ինչպիսի վիճակների միջև կատարվող անցման է համապատասխանում նորի բռնկումների այդ հաջորդականությունը, որն ուղեկցվում է մասսայի էական փոփոխությամբ:

Միևնույն շարքը կարելի է տալ նաև նորանման փոփոխականների վերաբերմամբ:

Վերջապես, նկայական նշանակություն ունեն Գերնորերը, այսինքն աստղերի այնպիսի բռնկումները, որոնց ժամանակ աստղերը մի քանի օրում դառնում են էրեզակից հարյուր միլիոն անգամ պայծառ, ապա նրանց պայծառություններն սկսում են աստիճանաբար թուլանալ: Հայտնի է, որ Գերնորերի բռնկումների ժամանակ մեկ անգամից դուրս է նետվում մի մասսա, որը, համենայն դեպս, աստղի մասսայի զգալի մասն է կազմում: Այդ պատճառով նման Գերնորի բռնկումն արգեն նշանակում է աստղի ամբողջ ստրուկտուրայի թիչքաձև կատարվող փոփոխություն:

Կրկին հարց է ծագում, թե ինչ էին Գերնորերը բռնկումից առաջ և ինչի են փոխարկվում նրանք բռնկումից հետո:

Կարելի է շատացնել նման օրինակները, երբ տրված է միջակա վիճակը կամ անցման պրոցեսը, բայց ոչինչ հայտնի չէ սկզբնական ու վերջնական վիճակների մասին:

Ժամանակակից մատրոֆիզիկային, նոր աստղերի, Գերնոր, նորանման փոփոխականների կողքին, հայտնի են մի ամբողջ շարան տիպերի աստղեր, որոնք կարող են համախմբվել ոչ ոտացիոնար աստղերի մի ընդհանուր կարգում. (Be տիպի և Z Անդրամե-

դայի տիպի աստղեր, պլանետար միդամածություններ և այլն: Այդ բոլոր ոչ ստացիոնար վիճակներն տեղամասին են և աստի-
նոփակ տեղաթափումն ունեն: Յուրաքանչյուր զեպրում նրանք իրար
հետ կապում են աստղի կյանքի Լրկու տարրեր փուլեր, և շափա-
զանք էական է այն հարցը, թե ի՞նչպիսի նախորդող ու հաջորդող
վիճակներ են համապատասխանում տվյալ ոչ ստացիոնար վիճակ-
ներին:

Այստեղ ես կրեքեմ մի որինակ ևս, որպեսզի հետո ցույց տամ
նմանօրինակ խնդիրների լուծման ճանապարհը:

ԿԱՐԴ՝ ՊԱՐԲՆՐԱԿԱՆ ՑԻՖՆԻԴՆԻՐ՝ Կարճ պարբերական ցե-
ֆերիդներ իրենց մի ամբողջ շարք առանձնահատկություններով
կազմում են աչքի բնկնող աստղերի խտորեն զմազդված խումբ
նրանց պայծառության պարբերական փոփոխություններն ուղե-
կցվում են շատավելի փոփոխություններով, այսինքն՝ պուլսացիա-
ներով: Պետք է ենթադրել, որ փոփոխականությունը չի տևում այդ
աստղերի ամբողջ կյանքի ընթացքում: Հավանական է, որ իր
կյանքի մի որոշ փուլում միայն աստղը հանդես է գալիս որպես
փոփոխական: Հետաքրքիր է պարզել, թե ի՞նչ վիճակում էին գտնու-
վում նրանք մինչև պուլսացիայի սկիզբը, ի՞նչ վիճակի են անց-
նում պուլսացիան վերջանալուց հետո և որքան է փոփոխականու-
թյան փուլի տևողությունը:

Նշանակենք կարճ պարբերական ցեֆերիդի վիճակը՝ մինչև այդ
փուլը մտնելը—X, իսկ նրանից դուրս գալուց հետո—Y: Հարց
է ծագում, թե ինչպիսին են X-ը և Y-ը:

Հետևյալ մեթոդը կօգնի պարզելու, թե աստղերի ինչպիսի
փիզիկական տիպերի մեջ պետք է փնտրել X և Y աստղերը:

Բանն այն է, որ աստղերի արագությունների բաշխումը չի
կարող զգալիորեն փոխվել աստղի ամբողջ կյանքի տևողության
համեմատությամբ ավելի կարճ ժամանակամիջոցում: Ուստի կարճ
պարբերական ցեֆերիդների արագությունների բաշխումը քննարկ-
վող զեպրում պետք է նման լինի ինչպես X, այնպես էլ Y
աստղերի արագությունների բաշխմանը, քանի որ արագություննե-
րի բաշխումն ինքնին որոշում է աստղերի տարածական բաշխու-
մը, ապա նույնը կարելի է ասել համապատասխան տարածական
բաշխումների մասին: Բայց կարճ տարբերական ցեֆերիդների տա-
րածական բաշխումը խիստ կարևոր այն առանձնահատկությու-
նների, որ այդ աստղերը հանդիպում են Գալակտիկայի հարթվու-
նից շատ մեծ հեռավորությունների վրա: Հետևաբար, թե՛ X և թե՛ Y

աստղերը նույնպես պետք է հանդիպեն տարածության համապատասխան մասերում: Որքան կարճ է փոփոխականության փուլի տևողությունը՝ X—Y փուլերի համեմատությամբ, այնքան էլ մեծ պետք է լինի X—Y աստղերի թիվը կտրճ պարբերական ցեֆեիդների համեմատությամբ: Այդ տեսակետից հետաքրքիր է Հյուսիսաստիճանի և Յփիկի այս տարի լույս տեսած աշխատությունը¹¹՝ զալակտիկ բարձր լայնություններում կապույտ աստղերի որոշ քանակի առկայության մասին: Այդ աշխատությունը ցույց է տալիս, որ տարածության քննարկվող տիրույթներում կարճ պարբերական ցեֆեիդների և զնդանի աստղակույտերի կողքին զգալի թվով ուրիշ տիպերի աստղեր էլ կան: Այդ աստղերի թվի մասին շատ սակավ տվյալներ կան, բայց նրանք ստիպում են եզրակացնել, որ կարճ պարբերական ցեֆեիդի փուլի տևողությունը, բաց երևույթին, չի կարող շատ փոքր լինել աստղի ամբողջ կյանքի տևողության համեմատությամբ: Այդ փուլի տևողությունը չափվում է առնվազն տասնյակ միլիոն տարիներով, եթե ոչ ավելի: Այնուամենայնիվ, վերջնական հղրակացությունների հանգեւում համար դեռ անհրաժեշտ է տվյալներ ստանալ տարածության այդ տիրույթներում գտնվող թզուկների թվի մասին:

Այն ամենը, ինչ սովեց կարճ պարբերական ցեֆեիդների մասին, կիրարկելի է նաև մյուս անցումային փուլերի նկատմամբ (Նոթեր, Գերնոթեր, պլանետար միգամածություններ և այլն): Այդ օրեկտներին զարգացման մյուս փուլերը մենք պետք է փնտրենք դրանց նման տարածական բաշխում ունեցող աստղերի մեջ: Ցավոք սրտի, երկնքի վրա տեսանելի բաշխումից տարածականին անցնելու հետ կապված մեծ զմվարությունների պատճառով մենք լավ չգիտենք առանձին ֆիզիկական տիպերի տարածական բաշխումները: Բայց հենց այժմ կարելի է ասել, օրինակ, որ պլանետար միգամածությունների և թզուկների բաշխումների միջև նմանություն կա: Քննարկվող բնագավառից կարելի էր բերել մի ամբողջ շարք այլ հետաքրքիր օրինակներ, բայց ավելի նպատակահարմար է սպասել մինչև ֆիզիկական տարբեր բաշխման օրենքների տարածական բաշխման, և որոշությունների բաշխման օրենքների մասին ավելի լիակատար տվյալներ կկուտակվեն:

ՊԼԱՆԵՏԱՐ ՄԻԳԱԿԱՄԵԴԱՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ, ՄԻՆԵՆ ՎԵՐՋԵՐԱ ՍԽՈՒՄ ԷՐ, ԹԵ ԺՆԵՐ ՄՈՒՆ ԵՆՐ՝ ՊԼԱՆԵՏԱՐ ՄԻԳԱԿԱՄԾՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԺԱՊՄԱՆ ՀԱՐՑԻ ԵՐԺՄԱՆԵՐ: Թանն այն է, որ նոր աստղերի բնկումների մասնակի դուրս նետվող զաղաչին լիպանթները որոշ նմանություն

ունեն պլանետար միգամածությունների հետ Հաստատված է, սակայն, որ պլանետար միգամածությունների մասսաները չափվում են Լիդեգակի մասսայի սունվադն հարյուրերորդական (եթե ոչ տասերորդական) մասերով, ուստի և հազարավոր անգամ գերազանցում են նորերի կողմից դուրս նետվող թաղանթների մասսաներին (որոնց մասսան կազմում է Լիդեգակի մասսայի մոտ մեկ հարյուր հազարերորդական մասը և Մյուս կողմից՝ հաստատված է, որ նորի պայծառությունը մաքսիմումում այնքան բարձր է, որքան մեծ է դուրս նետվող մասսան։ Հետևաբար, եթե միայն պլանետար միգամածությունների առաջացել են նորի բռնկմանը համանման պայթյունների հետևանքով, ապա վերջինների մասշտաբը շատ ավելի մեծ պետք է լինի, իսկ բռնկված աստղի պայծառությունը՝ մաքսիմումում հազարավոր անգամ բարձր, քան նորի մոտ։ Բնական է ենթադրել, որ մեծ մասշտաբի այդպիսի պայթյուններ են Գերնորերի բռնկումները և այդ բռնկումների հետևանքով են առաջանում պլանետար միգամածությունները։

Նկատենք, որ ինքնրստիքյան հազիվ թե ունի կասկած հարույցի այն ենթադրությունը, թե պլանետար միգամածություններն առաջանում են կենտրոնական աստղերի կողմից թաղանթներ դուրս նետվելու հետևանքով։ Իհտումները ցույց են տալիս, որ պիտվող պլանետար միգամածությունները լայնացման պրոցեսում են գտնվում։ Մյուս կողմից՝ տեսականորեն ապացուցված է, որ պլանետար միգամածությունն սատիկ հավասարակշռության վիճակում գտնվել չի կարող։

Պլանետար միգամածությունների լայնացման դիտվող արագությունները թույլ են տալիս հաշվել, որ նրանց հասակն ըստ մեծության կարգի չի կարող գերազանցել տաս հազար տարվան. քանի որ այդ ժամանակամիջոցում նրանք պետք է ցրվեն տարածության մեջ և անտեսանելի դառնան։ Մյուս կողմից՝ Պարենագոյի¹⁾ կատարած հաշվումներով բոլոր պլանետար միգամածությունների թիվը մեր Գալակտիկայում պետք է լինի 15.000-ի կարգի։ Այս պայմաններում՝ պլանետար միգամածությունների թիվը ներկա մակարդակի վրա պահպանելու համար, անհրաժեշտ է, որպեսզի ամեն տարի միջին հաշվով գոյանան մեկից ավելի պլանետար միգամածություններ։ Մինչդեռ, ըստ եղած տվյալների, ամեն մի Գալակտիկայում միջին հաշվով բռնկվում է մի Գերնոր՝ հինգ հարյուր տարին մեկ անգամ։ Ուստի Գերնորերի բռնկումները չեն կարող նույնացվել պլանետար միգամածություն-

ների գոյացման պրոցեսների հետ: Հետևաբար, պլանետար միգամածությունների ծագման հարցը պահանջում է հետագա ուսումնասիրություն:

Ինչ վերաբերում է Գերնորերին, ապա պետք է ուշադրություն դարձնել վերջերս Ռուսակովի¹⁾ արտահայտած այն հիպոթեզային վրա, թե Գերնորերի բնկումների հետևանքով գոյանում են դիֆֆուզ միգամածություններ:

ԱՍՏՂԱՅԻՆ ԵՎ ԿՐԻՉԱՍՏՂԱՅԻՆ ՆՅՈՒԹԻ ԷՎՈԼՈՒՑԻԱՆ ԿԱՊԸ:
Այս կապը հանդիսանում է Աստրոֆիզիկայի ամենահետադրեղ պրոբլեմներից մեկը: Այսպես կոչված կոսմոգոնիկ հիպոթեզների հեղինակները ձգտում էին ապացուցել, որ աստղերը և մյուս երկնային մարմինները գոյացել են միգամածություններից: Միջաստղային նյութը հենց ներկայացնում է միգամածությունների ամբողջություն: Մենք արդեն տեսանք, որ ժամանակակից Աստրոֆիզիկան շատ դժվեր գիտե, երբ նյութը գազային վիճակում գոլու է նեւտրոն աստղերից: Միաժամանակ խիստ ծանրակշիռ հիմքեր կան կարծելու, որ միջաստղային գազից կարող են գոյանալ միջաստղային փոշու մասնիկներ:

Հակառակ պրոցեսների — դիֆֆուզ մասերիայի լուխսարկումն աստղերի — առկայությունն առաջիմ չի ապացուցված: Նրանց տեսականորեն հնարավոր լինելը պատշաճ ձևով չի հիմնավորված և կարիք ունի ուսումնասիրության:

Հարկավոր է, սակայն, ուշադրություն դարձնել այն հանգամանքի վրա, որ դիֆֆուզ միգամածությունները պատահում են միևնույն գալակտիկաներում և գալակտիկաների միևնույն տիրույթներում, որտեղ հաճախ են պատահում բաց աստղակույտներ: Ու և Բ տիպերի աստղերը և այլ երիտասարդ գոյացումներ: Գիֆֆուզ միգամածությունները պատկանում են, ըստ Քապելի տերմինաբանության, Գալակտիկայի բնակչության առաջին տիպին: Ուստի նրանց էվոլուցիոն դերն արժանի է մանրակրկիտ ուսումնասիրության:

ԱՍՏՂԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԲՆԱԿԶՈՒԹՅԱՆ ԵՐԿՐՈՒՑԻՊԻՆ: Աստղային համակարգությունների բնակչության երկու տիպերի սահմանումը հանդիսանում է հիմնական փաստ, որը չի կարելի անտեսել աստղային էվոլուցիայի պրոբլեմների ուսումնասիրության ժամանակ: Քանի որ այդ երկու տիպերի բնակչությունը կազմող աստղերի տարածական բաշխումները խստորեն տարբերվում են իրարից, ապա պետք է ընդունել, որ մշտական

անցումներ չեն կատարվում այդ տիպերից մեկի մեջ մասնող վիճակներից դեպի մյուս տիպի մեջ մտնող վիճակները: Այդ պատճառով ամա, կարճ պարբերական ցեֆերիդները և երկրորդ տիպին պատկանող մյուս օրեկտները էվոլյուցիոն կերպով անմիջականորեն կապված չեն B, O, Վոլֆ—Լայե և այլ տիպերի աստղերի հետ: Մակայն, որն էլ չափով բացատրված չէ իր արմատներով մեր Գալակտիկայի կազմավորման շրջանին հասնող ավելի խոր էվոլյուցիոն կապը:

Գալակտիկաների քնակչության տարրեր տիպերի վերաբերյալ հաստատված փաստերը շատերին արդեն հարկադրել են հրաժարվել նախկին սխալ պատկերացումներից (օրինակ, այն պատկերացումից, թե էլլիպտիկ միգամածությունները գալակտիկաների զարգացման սկզբնական փուլն են հանդիսանում):

Այստեղ մենք ցանկանում ենք ուշադրություն դարձնել միայն հետևյալ հանգամանքի վրա: Մագելլանի Ամպերի տիպի գալակտիկաներում մենք ունենք գերհսկաների, P կարապի տիպի աստղերի և բաց աստղակույտների մեծ առատություն: Դրանք բոլորը, անկասկած, երիտասարդ գոյացումներ են: Մասնավորապես Մագելլանի Ամպում ուշադրություն է գրավում զգալի քանակությամբ գերհսկաներ պարունակող և տրտասովոր մեծ գծային շափեր ունեցող բաց աստղակույտների մեծ թիվը: Այսպես, NGC 1910 աստղակույտը, որին պատկանում է հայտնի գերհսկաներից ամենապայծառը՝ S Doradus-ը, 70 պարսեկի կարգի տրամագիծ ունի:

Մյուս կողմից հայտնի է, որ Գալակտիկայում դիտվող բաց աստղակույտների տրամագծերը երկու-երեք պարսեկի կարգի են: Այն տպավորությունն է ստացվում, թե Մագելլանի Ամպ Ամպը շատ ավելի հարուստ է մեծ տրամագիծ ունեցող բաց աստղակույտներով:

Երականում տարբերությունը միայն թվացող է: Շեշտ է տեսնել, որ վերևում քննարկված և մեծ թվով գերհսկաներ պարունակող մեր Գալակտիկայի աստղային ասոցիացիաները, արտաքին գալակտիկաներից դիտելիս, պետք է ամբողջովին աչքի ընկնեն պալակտիկ աստղային ֆոնի վրա, քանի որ գերհսկաները շատ հազվադեպ են ֆոնի աստղերի մեջ: Իսկ մեր Գալակտիկայի ներսում ցանկող դիտողի համար այդ գերհսկաներն ունեն նույնպիսի տեսանելի պայծառություն, ինչ որ դիտողին մոտ գտնվող և ասոցիացիայի հետ կապ չունեցող, ցածր բացարձակ պայծառություն

ունեցող աստղերը, որի նետեանքով գերհսկաները կորչում են դրանց մեջ: Այդպիսի դիտողի աչքին են զարնվում միայն ասոցիացիաների կորիզները, որոնք սովորական դալաիտիկ աստղաբույսեր են:

Այսպես, օրինակ, Մագելլանի Լմպերից դիտելիս Ն. և Խ Պերսելի աստղերի շուրջը գտնվող ասոցիացիան պետք է այժմի բնկնի որպես կրկնակի կորիզ և 200 պարսեկ տրամագիծ ունեցող մի հսկաական աստղակույտ:

Ակններն է, որ այդ շափի ասոցիացիաներ Մագելլանի Լեմ Լմպում չկան:

Գալակտիկաների բնակչության տարրեր տիպերին վերաբերող փաստերի նշանակությունը լիովին կպարզվի մոտակա տարիներում: Այդ փաստերը կօգնեն ավելի արագ բնդհանրացնելու այն փաստական նյութը, որը վերաբերում է մեր Գալակտիկային:

Այստեղ մենք բերեցինք միայն առանձին սյրեանկներ, որոնք ցույց են տալիս ժամանակակից Աստրոֆիզիկայի կողմից հաստատված շատ փաստերի իմնական կոսմոգոնիկ նշանակությունը: Այդ օրինակները շատ հարցերի տալիս են ուղիղ պատասխաններ, բայց այդ պատասխանները դեռևս չի կարելի միացնել աստղերի զարգացման միասնական մի տեսության մեջ:

Մասնավորապես, ինչպես տեսնում էք, մենք մինչև յոթադեռ ոչ մի էզրակացություն չենք արել մոլորակների առաջացման պրոցեսի մասին:

Բայց ակներև է, որ հետազոտում կոսմոգոնիան ավելի ու ավելի կհենվի ժամանակակից Աստրոֆիզիկայի կողմից հաստատված փաստերից կազմված աճուր ու լայն բազայի վրա և ավելի ու ավելի կկորցնի սպեկուլատիվ դիսքրային բնույթը, որ նույնիսկ մինչև վերջերս հատուկ էր նրան:

Հաճելի է տեսնել, որ սովետական տառագետներն ամենաաչքի բնկնող տեղին են դրավում դիտության այդ ուղղության մշակման գործում: Ներկայումս, շնորհիվ Սովետական Կառավարության ռադառիկ ուղադրության, կատարվում է մեր Աստղագիտության դիտողական բազայի ամենալիակատար վերակառուցումը: Այդ թույլ կտա առաջիկայում ամրապնդելու սովետական աստրոֆիզիկոսների ղեկավար զերը վերուստ մատնանշված պրոպեմները լուծման գործում:

Հավելված I

ԱՍՏՂԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ ԴԵՍՍՈՑԻԱՏԻՎ ՀԱՂԱՍԱՐՄ- ԿՇՈՒԹՅԱՆ ԲԱՅԱՆԱՅՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Աստղային համակարգությունում մեխանիկական տեսակետից հնարավոր են ինչպես աստղազույգերի քայքայման, նույնպես և երկու միայնակ աստղերից՝ զույգի առաջացման պրոցեսներ: Զույգի քայքայումը կարող է կատարվել նրա մոտով երրորդ, խանգարիչ աստղի անցման ժամանակ: Հակառակ պրոցեսը, երբ երեք աստղերի հանդիպման ժամանակ, նրանցից մեկի ազդեցության տակ՝ մյուս երկուսը կազմում են զույգ, հարաբերական շարժման էներգիան տալով առաջին աստղին, հանգեցնում է կրկնակի աստղի առաջացմանը: Աստղային համակարգությունում ժամանակի ընթացքում պետք է հաստատվի դիսսոցիատիվ նախասրահկշռություն, որի ժամանակ իրար հակադիր ալդ երկու պրոցեսները կոմպենսվում են:

Պարզենք, թե ներկայումս Դալանտիկայում գոյություն ունի արդյոք, դիսսոցիատիվ նախասրահկշռություն:

Ընդամեն ռոշակիություն համար քննարկենք երկու տեսակ աստղերից կազմված զույգեր՝ α տեսակի m_1 մասսայով և β տեսակի m_2 մասսայով աստղեր: Ընթացքներ՝ $m_1 > m_2$:

α և β միայնակ աստղերի թիվը միավոր ծավալում նշանակենք համապատասխանաբար n_α և n_β : Այժմ միավոր ծավալից ընտրենք բոլոր այն α զույգերը, որոնց համար կոմպոնենտների միջև եղած հեռավորությունը գանվում է r_1 և r_2 սահմանների միջև: Թող նրանց թիվը լինի $n_{\alpha g}(r_1, r_2)$: Այդպիսի զույգերի թվի համար, դիսսոցիատիվ բանաձևի համաձայն, ունենք՝

$$\frac{n_{\alpha g}(r_1, r_2)}{n_\alpha} = \frac{\Gamma(r_1, r_2)}{(2\pi m_\alpha H)^{1/2}} n_{\alpha 1} \quad (1)$$

որտեղ $\Gamma(r_1, r_2)$ ստատիստիկ գումարն է բոլոր β արբանյակի մի α աստղի շուրջը գտնվելու այն բոլոր հնարավոր վիճակների, որոնց ժամանակ նրա հեռավորությունը α -ից պարփակված է r_1 և r_2 սահմանների միջև:

Այստեղ $\frac{n}{2} H$ -ն միայնակ աստղերի միջին կենտրոնի էներգիան է:

Ունենք՝

$$\Gamma(r_1, r_2) = \int e^{-\frac{r}{r_0}} d\Gamma_g,$$

որտեղ ինտեգրումը կատարվում է ֆազային տարածության այն տիրույթով, որի ներսում հեռավորությունը զիսավոր աստղից գտնվում է քննարկվող սահմանների միջև:

Վերջեններ այժմ այդ սահմաններն այնպես, որ ֆազային տարածության այս մասում ամենուր տեղի ունենա $z = 1$ պայմանը: Այդ պայմանը, որինակ, կրավարարվի, եթե վերջեններ՝

$$r_1 = 160 \text{ աստղ միավոր } r_2 = 1000 \text{ աստղ միավոր:}$$

Այդ դեպքում ինտեգրացի նշանի տակ $e^{-\frac{r}{r_0}}$ կառնի է մոտավորինե միավորով և

$$\begin{aligned} \Gamma(r_1, r_2) &= \int d\Gamma_g = \int \int \int \int \int \int dx dy dz dp_x dp_y dp_z \\ &= 16\pi^2 \int_{r_1}^{r_2} dr \int_0^{P_0} r^2 p^2 dp, \end{aligned}$$

որտեղ P -ն իմպուլսի վեկտորի մեծությունն է: Գլխավոր աստղից տված r հեռավորության վրա, էլիպտիկ շարժման ժամանակ, P -ն չի կարող մեծ լինել P_0 -ից, որտեղ P_0 -ն որոշվում է

$$\frac{P_0^2}{2m_g} = \frac{Gm_s m_s}{r}$$

քանակով, հակառակ դեպքում արբանյակը կլինի հիպերբոլական Ուստի՝

$$\int_0^{P_0} p^2 dp = \frac{P_0^3}{3} = \frac{1}{3} m_s^2 \left(\frac{2 G m_s}{r} \right)^{3/2},$$

որտեղից հետևում է, որ

$$\Gamma(r_1, r_2) = \frac{16}{3} \pi^2 m_s (2 G m_s)^{3/2} \int_{r_1}^{r_2} r^{-1/2} dr = \frac{32}{9} \pi^2 m_s^2 (2 G m_s)^{3/2} (r_2^{1/2} - r_1^{1/2})$$

կամ, քանի որ տվյալ օրինակում $r_2^2 \gg r_1^2$

$$\Gamma(r_1, r_2) = \frac{32}{9} \pi^2 m^2 (2 G m_2 r_2)^{-1/2}$$

Տեղադրելով այդ արդյունքը (1)-ում, կգտնենք՝

$$\frac{n_{\gamma 2}(r_1, r_2)}{n_2} = \frac{32}{9} \pi^{1/2} \left(\frac{G m_2 m_1}{r_2 H} \right)^{1/2} n_2 r_2^2$$

Այդ մասում գանգոյ

$$n_2 r_2^{-1} \ll \left(\frac{G m_2 m_1}{r_2 H} \right)^{1/2}$$

արտադրիչներն ունեն շատ պարզ ֆիզիկական իմաստ՝

Նրանցից աստղեր՝ $r_2 = 1000$ աստղ. միավոր շառավիղ ունեցող գնդում գտնվող 2 աստղերի թիվն է, իսկ ավելի փոքր է 10^{-7} ից։ Երկրորդ արտադրիչը ներկայացնում է 1000 աստղ. միավոր հեռավորությամբ զույգի պոտենցիալ էներգիայի և միասնակ աստղի միջին կինետիկ էներգիայի հարաբերության $1/2$ մասը վերցրած $1/2$ աստիճանում։ Թվապես նրա արժեքը համեմայն դեպք 10^{-4} -ից փոքր է, եթե միայն m_1 շառավիղից ինքնազուգի շատ տասնյակ անգամ մեծ, Ռուտի ստանում ենք՝

$$\frac{n_{\gamma 2}(r_1, r_2)}{n_2} < 10^{-10}$$

Այնպիսի դիտումները ցույց են տալիս, որ կոմպոնենտների 100 -ից մինչև 1000 աստղ. միավոր հեռավորություն ունեցող զույգերը կազմում են բոլոր զույգերի զգալի մասը։ Վիզուալ-կրկնակի աստղերի պատկանելի մասն ունի հենց աչղայիսի հեռավորություններ, եթե վերցնենք բոլոր 2 տեսակների գլխավոր աստղերը, ապա համեմայն դեպք՝

$$\frac{n(r_1, r_2)}{n_2} > 10^{-2}$$

Այսպիսով, կոմպոնենտների քննարկված հեռավորություններով կրկնակի աստղերի դիտվող տոկոսը միայնակների համեմատ 10^{-6} անգամ դեռազանցում է այն տոկոսին, որը պետք է որ լինեն դիսոցիատիվ հավասարակշռության ժամանակ։

Քանի որ մյուս կողմից՝ դիսոցիատիվ հավասարակշռության ժամանակ զույգերի քայքայման դեպքերի թիվը հավասար է ու-

կոմբինացիաների թվին, ապա կարելի է ասել, որ մեր աստղային համակարգության ներկա վիճակում զույգերի քայքայման դեպքերի թիվը ավելի բան 10⁸ անգամ գերազանցում է եռակի մերձեցումների հետևանքով զույգերի առաջացման դեպքերի թվին:

Վերջում նշենք, որ վերևում մենք սահմանափակվեցինք որոշակի հեռավորությամբ կոմպոնենտներ ունեցող զույգերում՝ դիսսոցիատիվ բանաձևերն որոշակիություն տալու համար: Իսկ քնդհանրապես բոլոր զույգերի մասին խոսելիս հարկավոր է հաշվի առնել հեռավորությունների համար ստորին և վերին սահմաններ (վերին սահմանը պայմանավորվում է նրանով, որ հեռավորությունը զույգի կոմպոնենտների միջև չի կարող միջին միջաստղային հեռավորությունից շատ ավելի մեծ լինել, իսկ ստորինը՝ աստղի ֆիզիկական շառավղի առկայությամբ): Նրանց որոշումը կպահանջի լրացուցիչ հաշվումներ, րնդ որում ստորին սահմանը կախում կունենա նաև աստղերի տիպից: Սակայն, այս դեպքում ես կատարեմ են համահման հետևություններ:

Հավելված 2

ԷԼԷԹՏԻԿ ԴՐԻՖՏԱՄԱՇՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՒՄ ԿԼԱՆՈՂ ՆՅՈՒԹԻ ՔԱՆԱԿԻ ՄԱՍԻՆ

Մակրոսկոպիկ տեսակետից յուրաքանչյուր աստղային սիստեմ մենք կարող ենք բնութագրել տալով նրանում ծավալային ճառագայթման τ_1 և կլանման α դործակիցները, որպես կետի ֆունկցիաներ, բնդ որում τ_1 դործակիցը պայմանավորվում է աստղերի ճառագայթումով: Այդ ժամանակ սիստեմից դուրս եկող լույսի ինտենսիվությունը կորոշվի

$$I = \int_0^{\tau_1} e^{-\tau} \eta ds, \quad (1)$$

բանաձևով, որտեղ ds -ը հառադայթի ճանապարհի էլեմենտն է, իսկ τ -ն ճառագայթման վրա s արտցիսով կետի օպտիկական խորությունն է:

$$\tau = \int_0^{\tau_1} \alpha ds.$$

Քանի որ $d\tau = \alpha ds$, ապա (1) նախադրումը գրենք

$$I = \int_0^{\tau_1} e^{-\tau} B ds,$$

տեսքով, որտեղ

$$B = \frac{\eta}{\alpha},$$

իսկ τ_1 -ը քննարկվող օղողությամբ ամբողջ սիստեմի լրիվ օպտիկական հաստությունն է:

B -ի միջին արժեքը ինտեգրալից դուրս բերելով՝ ստանում ենք

$$I = B (1 - e^{-\alpha}). \quad (2)$$

որտեղից

$$B > I \quad (3)$$

Գալակտիկ հասարակածում որևէ ուղղությամբ գիտելով Միք-Կալինի պայծառությունը, մենք կարող ենք բնորոշել օպտիկական հաստությունն այդ ուղղությամբ՝ շատ մեծ։ Ուստի Միք-Կալինում ինտենսիվության համար՝ համաձայն (2)-ի, կունենանք՝

$$I_{\text{Միք-Կալին}} = B_{\text{գալ.}}$$

Մյուս կողմից՝ գիտելով էլլիպտիկ միգամածությունների կենտրոնական տիրույթները, մենք հանդիպում ենք Միք-Կալինի պայծառությունից համարյա 100 անգամ մեծ ինտենսիվությունների՝

$$I_{\text{էլ.}} = 100 I_{\text{Միք}} = 100 B_{\text{գալ.}}$$

Համեմատելով այս (3)-ի հետ, ստանում ենք

$$B_{\text{էլ.}} > 100 B_{\text{գալ.}}$$

կամ

$$\left(\frac{\eta}{\alpha}\right)_{\text{էլ.}} > 100 \left(\frac{\eta}{\alpha}\right)_{\text{գալ.}}$$

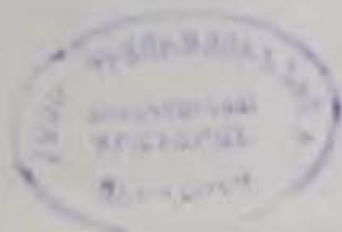
այլ խոսքով՝ ճառագայթման դարձակցի հարաբերությունը կլանման գործակցին, այսինքն՝ լուսավոր նյութի՝ քանակի հարաբերությունը մոթի նյութի քանակին, էլլիպտիկ միգամածություններում տվելի քան 100 անգամ գերազանցում է այդ հարաբերությանը — Գալակտիկայի՝ Բրեգուկին շրջապատող մասում։

Այսպիսով, էլլիպտիկ միգամածությունների մակերևութային բարձր պայծառության փաստը միայն, արդեն եզրակացնել է առիթ, որ այնտեղ գոյություն ունի կլանող նյութի պրակտիկ բացակայություն, զոնն անընդհատ բաշխման տեսքով։

Դիտումները չեն հաստատում նաև նրանց մեջ առանձին մոթի ամպերի տեղադրությունը։

Փ. Ր. Ա. Լ. Ու. Ն. Ու. Բ. Ս. Ս. Ս. Ս.

1. Համբարձումյան Վ. և Շալո Գ. — *Астрономический журнал*, 13, 1, 1938.
2. Պարենյան Պ. Պ. — *Астрономический журнал*, 21, 223, 1944.
3. Համբարձումյան Վ. — *Природа*, № 2, էջ 21, 1949.
4. Ջիմս — *Nature*, 136, 432, 1935.
5. Համբարձումյան Վ. Հ. — *Астрономический журнал*, 14, 207, 1937.
6. Համբարձումյան Վ. Հ. — *Ե. Խ.*, էջ 217—218.
7. Համբարձումյան Վ. Հ. — *Ученые записки ЛГУ*, № 22, 19, 1938.
8. Կոպիևիչ Ն. Ա. — *Monthly Notices of RAS*, 94, 480, 1934.
9. Քոլ — *Astrophysical Journal*, 102, 168, 1945.
10. Փոլս — *Astrophysical Journal*, 91, 273, 1940.
11. Կոպիևիչ Ն. Ա. և Պարենյան Պ. Պ. — *Переменные звезды*, 1, 217, *Խուհիվա*, 1937.
12. Համբարձումյան Վ. Հ. — *Теоретическая астрофизика*, էջ 214, *Լենինգրադ*, 1949.
13. Հյուստոն և Քլիվի — *Astrophysical Journal*, 105, 85, 1947.
14. Պարենյան Պ. Պ. — *Հեկոնցու շառլաբաղիական խորհրդակցություն*, *Խուհիվա*, 1947.
15. Բուսովիչ Գ. Բ. — *Ֆիզիկա թիվ*, *Լենինգրադ*, 1947.



THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHILIP H. RAVEN

1911-1912

1912-1913

1913-1914

1914-1915

1915-1916

1916-1917

1917-1918

1918-1919

1919-1920

1920-1921

1921-1922



1922-1923

1923-1924

1924-1925

1925-1926

1926-1927

1927-1928

1928-1929

1929-1930

1930-1931

1931-1932

1932-1933

1933-1934

1934-1935

1935-1936

1936-1937

1937-1938

1938-1939

1939-1940

1940-1941

1941-1942

1942-1943

1943-1944

И. А. АМБАРАЦУМЯН
ЭВОЛЮЦИЯ ЗВЕЗД
И
АСТРОФИЗИКА

(На армянском языке)

Изд. АН Армянской ССР
Ериван, 1948 г.

ՏԵԽՆԻԿԱԳԻՐ՝ Վ. ՍԱՆՈՒԿՅԱՆ

ԱՐԲԱԳՐԻԳ՝ Ռ. ՏՈՆՅԱՆ

Հանձնված է արտագրության 24-ին 1948 թ. Ստորագրված է
արտագրության 15/IV 1948 թ. Վ.Ս. ՕՇԵՂՅԱՆ, պատ. 111, հրատ. 320,
21/2 տպ. մտժույլ, 1 մամ, 38400 տպ, նիշ, տիրած 1000:

Հայկական ՍՍՌ ԳԱ տպարան, Երևան, Արմիային 104:

ԳԱՆ ՀԻՃՆԱՐԱՐ ԳԻՏ ԳՐԱԴ



FL0011913

A 14419

ԳԻՆԸ 3 Ռ.

