

Հ. Ս. Բաղդասարյան

ԱՐԵՊԱԿԻ ԼՐԻՎ ԽԱՎԱՐՈՒՄԸ 1941 ԹՎԱԿԱՆԻ ՍԵՊՏԵՄԲԵՐԻ 21-ԻՆ

Խավարումները երկնային երևույթների մեջ առանձնահատուկ հետաքրքրություն են ներկայացնում, առավել ևս Արեգակի լրիվ խավարումը, երբ Երկրի որոշ մասերում շատ կարճ ժամանակ ցերեկը փոխարինվում է գիշերով:

Խավարումները ոչ թե պատահական, այլ որոշակի պարբերությամբ ու օրինաչափությամբ տեղի ունեցող բնական երևույթներ են: Դեռ շատ հին ժամանակներից սկսած մարդիկ գաղափար են ունեցել Արեգակի և Լուսնի խավարումների մասին: Մեր թվականությունից մոտ 2000 տարի առաջ բաբելացիներին և քաղդեացիներին հայտնի է եղել Արեգակի և Լուսնի խավարումներ առաջանալու պարբերությունը՝ 18 տարի 11 $\frac{1}{3}$ օր, որը կոչվում է սարոս:

Արեգակի խավարում տեղի է ունենում այն ժամանակ, երբ Արեգակը, Լուսինը և Երկիրն էկլիպտիկայի հարթության մեջ գտնվում են մի ուղիղ գծի վրա, այսպիսի դասավորությամբ, որ Լուսինը գտնվում է Երկրի և Արեգակի միջև և, բացի այդ, լինում է նորալուսին, այլ կերպ ասած՝ Արեգակի խավարումը տեղի է ունենում այն ժամանակ, երբ Երկրից դիտողի համար Լուսնի տեսանելի սկավառակը ծածկում է Արեգակի տեսանելի սկավառակը: Ըստ որում խավարման ժամանակ Արեգակի պայծառ սկավառակի փոխարեն տեսնում ենք նրան ծածկող՝ Լուսնի խավար սկավառակը:

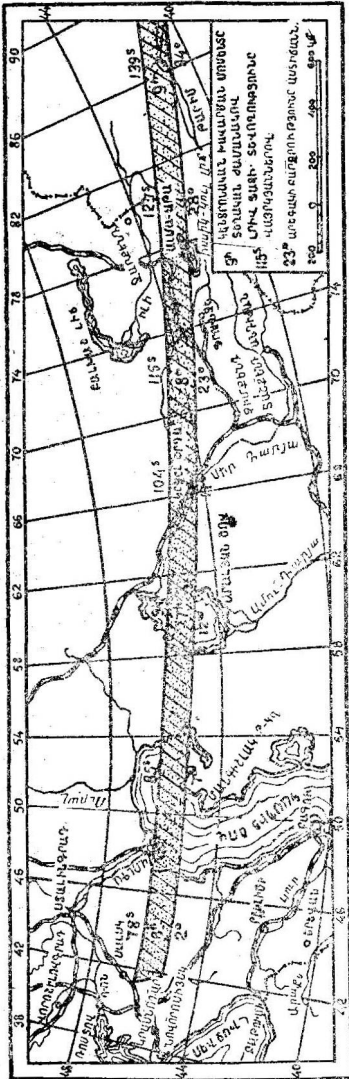
Եթե Լուսնի և Երկրի օրբիտներն իրար հետ համընկնեին, այն ժամանակ, պմեն նորալուսնի ժամանակ, այսինքն ամիսը մեկ անգամ, Արեգակի խավարում կլիներ, բայց, ինչպես գիտենք, չի լինում, որովհետև նրանց օրբիտները չեն համընկնում, այլ կազմում են 5° 9' անկյուն:

Տարվա մեջ կարող է տեղի ունենալ Արեգակի մաքսիմում հինգ խավարում, իսկ մինիմում՝ երկու, բայց սովորաբար տարվա մեջ ավելի հաճախ տեղի է ունենում երեք խավարում, իսկ 18 տարվա 11 $\frac{1}{3}$ օրվա պարբերությամբ ընթացքում՝ Արեգակի մոտ 43 խավարում, որից 12-ը լրիվ, մնացածը մասնակի և օղակաձև:

Արեգակի առաջիկա լրիվ խավարումը տեղի է ունենալու 1941 թ. սեպտեմբերի 21-ին: 1941 թվականի ընթացքում տեղի է ունեցել և պետք է ունենա ընդամենը չորս խավարում, որից երկուսն Արեգակի — օղակաձև և լրիվ, իսկ երկուսը Լուսնի — մասնակի խավարում: Լուսնի խավարումներից մեկը տեղի է ունեցել մարտի 13-ին, տեսանելի է եղել Սովետական Միության Ասիական մասում և տեղի է մոտ 2 ժամ. մյուսը տեղի է ունեցել սեպտեմբերի 5-ին, տեսանելի է եղել Սովետական Միության տեղիտորիայում: Այդ խավարումը տեղի է համեմատաբար շատ կարճ՝ 56

բուսեն, խավարման ֆազը նույնպես շատ փոքր է եղել, երկրի ստվերով ծածկվել է Լուսնի տեսանելի ավազառակի 0,06 մասը:

Արեգակի օղակաձև խավարումը տեղի է ունեցել այս տարի մարտի 27-ին: Այդ խավարումը տեսանելի է եղել Սադաղ օվկիանոսի հարավային մասում և Հարավային Ամերիկայում:



Նկ. 1. 1941 թ. սեպտեմբերի 21-ին տեղի ունեցող Արեգակի խավարման շերտի քարտեզը

Այս բոլոր խավարումներից ամենանշանավորը և ուսումնասիրության համար խոշոր գիտական արժեք ներկայացնողը հանդիսանալու է առաջիկա սեպտեմբերի 21-ին տեղի ունենալիք Արեգակի լրիվ խավարումը, որի ժամանակ պետք է դիտվեն և ուսումնասիրվեն մի շարք կարևոր գիտական խոշոր նշանակություն ունեցող պրոբլեմներ. այդ նպատակով կազմված է հատուկ պլան, թե ամեն մի էքսպեդիցիան է պետք է դիտի և ուսումնասիրի:

Այդ խավարումը դիտելու համար նշանակալից աշխատանք է տարվել Սովետական Միության մեջ, որովհետև լրիվ խավարման շերտը հիմնականում անցնելու է Սովետական Միության տերիտորիայով և, բացի այդ, համաձայն օգերևութաբանական տվյալների, ավելի նպաստավոր պայմաններ են լինելու Սովետական Միությունից դիտելու համար, որտեղից անցնելու է լրիվ խավարման կենտրոնական գիծը: Մի քանի տարի է, որ Սովետական Միության գրեթե բոլոր աստղագիտարանները մեծ հետաքրքրությամբ նախապատրաստել են հատուկ սարքավորումով ապարատներ՝ այդ խավարումը դիտելու համար:

Չնայած որ ներկայումս մեր երկրի գիտական ուժերը Հայրենական պատերազմի կապակցությամբ

հիմնականում զբաղված են հայրենիքի պաշտպանության աշխատանքներով, բայց և այնպես Գիտությունների Ակադեմիայի նախագահությունը նպատակահարմար է գտել մոտ 60 աստղաբաշխներից, գեոֆիզիկներից և ֆիզիկոսներից կազմակերպել մի քանի էքսպեդիցիաներ՝ Արեգակի առաջիկա խավարումը դիտելու համար:

Լրիվ խավարման շերտն սկսվելու է Հյուսիսային Կովկասից և անց-

նելու է Աստրախանի մոտով, Կասպից ծովի հյուսիսային մասով, Ղազախստանով, Արալյան ծովով, Կիրգիզիայի ՍՍՌ-ի հյուսիս-արևելյան մասով, Չինաստանով և Շանհայի ու Կանտոնի միջև անցնելու է Խաղաղ օվկիանոսը և այնտեղ էլ կվերջանա:

1941 թ. սեպտեմբերի 21-ին լրիվ խավարման շերտի լայնությունն աստիճանաբար մեծանալու է: Լրիվ խավարման շերտի լայնությունը Սովետական Միության արևմտյան մասում հասնելու է 90 կիլոմետրի, իսկ արևելյան սահմանում՝ Չինաստանի մոտ՝ 112 կիլոմետրի:

Մասնակի խավարումը տեսանելի է լինելու Սովետական Միության գրեթե բոլոր վայրերից: Մասնակի խավարման ամենամեծ ֆազը երևալու է Միջին Ասիայից: Այդ խավարման տեսանելի մասնակի ֆազի արևմտյան սահմանն անցնելու է հարավից դեպի հյուսիս՝ Բաթումիով, Ռոստովով, Վրոննեով, Մոսկվայով, Պետրոգրադսկով մինչև Մուրմանսկ: Այդ խավարումը Սովետական Միության եվրոպական մասից տեսանելի է լինելու արևածագին, այսինքն՝ երևալու է միայն մասնակի խավարման վերջը: Օրինակ՝ Մոսկվայում, Լենինգրադում Արեգակը ծագելու է մոտավորապես խավարման մաքսիմում ֆազը վերջանալու մոմենտում և տեսանելի է լինելու միայն մասնակի խավարման վերջը:

Երևանում խավարման սկիզբը՝ չի երևալու, որովհետև խավարումն սկսվելու է նախքան Արեգակի ծագելը: Այդ օրը Երևանի համար Արեգակը տեղական ժամանակով ծագելու է ժամը 6-ն անց 49 րոպեին, իսկ խավարման միջին մոմենտը լինելու է ժամը 6-ն անց 54 րոպեին: Նշանակում է՝ Երևանում Արեգակը ծագելու է մոտավորապես խավարման մաքսիմում ֆազի ժամանակ, այսինքն՝ արևածագի ժամանակ խավարած է լինելու Արեգակի սկավառակի մոտ 0,85 մասը:

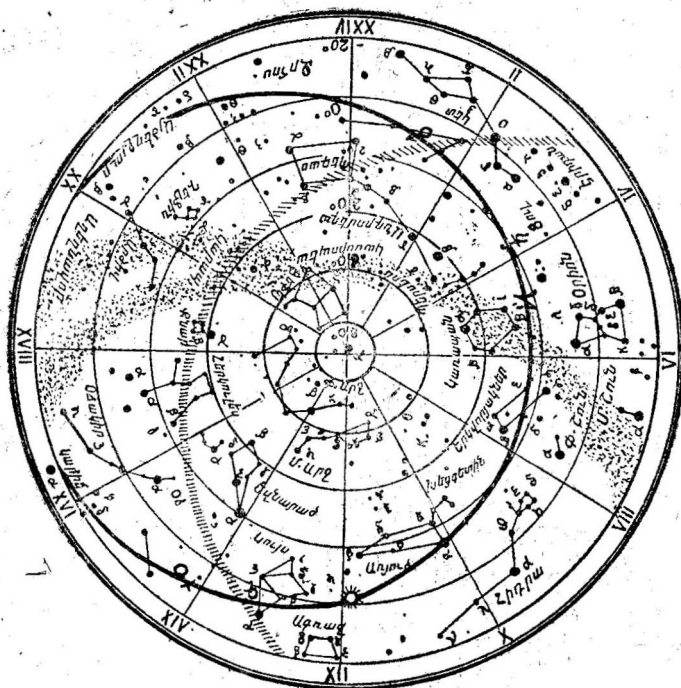
Լրիվ խավարման շերտի կենտրոնական գծի վրա նշանակված դիտման վայրերից, որտեղ պետք է կենտրոնանան էքսպեդիցիաները, հարմարությունների տեսակետից նպաստավոր են Կրզլ-Օրդան և Ալմա-Աթայի մոտակա վայրերը:

Կրզլ-Օրդայում խավարման միջին մոմենտը Գրինիչի ժամանակով սկսվելու է ժամը 3-ն անց 6 րոպեին, իսկ տեղական ժամանակով՝ ժամը 7 անց 28 րոպեին և լրիվ խավարումը տևելու է 1 րոպե 44 վայրկյան: Ալմա-Աթայում խավարման միջին մոմենտը Գրինիչի ժամանակով սկսվելու է ժամը 3-ն անց 13 րոպեին, իսկ տեղական ժամանակով ժամը 8-ն անց 21 րոպեին, որտեղ լրիվ խավարումը տևելու է 2 րոպե 2 վայրկյան: Դեկրետիվ ժամանակին անցնելու համար պետք է ավելացնել ևս մեկ ժամ:

Այդ խավարման լրիվ շերտից, բացի արևապսակից, երևալու են նաև մոլորակներ և պայծառ աստղեր: Արեգակի շրջակայքում երևացող մոլորակները, աստղերը և համաստեղությունները հեշտությունը դառնելու և ճանաչելու համար կարելի է օգտվել աստղային քարտեզից (նկ. 2), որը ներկայացնում է աստղային երկնքի պատկերը 1941 թվականի սեպտեմբերի 21-ի Արեգակի լրիվ խավարման ժամանակ Ալմա-Աթայից և նրա մոտակայքից դիտելու համար:

Նախքան լրիվ ֆազն սկսվելը, երբ Արեգակի սկավառակից շատ փոքր մաս է մնում չխավարած, հնարավոր է տեսնել մոլորակներ և շատ պայծառ

աստղեր, իսկ լրիվ խավարման մոմենտում երևում են մինչև երրորդ կարգի պայծառություն ունեցող աստղեր: Քարտեզում Արեգակը նկարված է որպես փոքր շրջան, որից ելնում են ճառագայթներ: Դա ցույց է տալիս խավարման ժամանակ Արեգակի դիրքն աստղերի նկատմամբ: Արեգակից ոչ հեռու, դեպի արևելք, երևալու է Եզնարածի համաստեղության պայծառ աստղը — Արկտուրը, դեպի հյուսիս-արևմուտք՝ Կապելան — Կառավարի համաստեղության գլխավոր աստղը, դեպի հյուսիս-արևելք՝ Վեդան — Քնարի համաստեղության ամենապայծառ աստղը և այլն:



Նկ. 2. Աստղային երկնքի քարտեզը 1941 թ. սեպտեմբերի 21-ի խավարման ժամանակ

Ցանկալի է, որ հետաքրքրվողները նախապես ծանոթանան աստղային քարտեզին, որպեսզի լրիվ խավարման ժամանակ հեշտությունը կարողանան որոշել, թե երևացող աստղերը որ համաստեղության են պատկանում և, բացի այդ, մինչև որ երրորդ կարգի պայծառություն ունեցող աստղերը կարելի է տեսնել Արեգակի մոտ շրջակայքում և Արեգակից բավական հեռու մասերում:

*
* *

Այժմ տեսնենք, թե ինչ նշանակություն ունի Արեգակի լրիվ խավարումը դիտելը և ուսումնասիրելը:

Արեգակն ուսումնասիրելու նշանակությունն ավելի պարզ պատկերացնելու համար նախ և առաջ անհրաժեշտ է իմանալ, թե ինչ է իրենից ներկայացնում ինքը՝ Արեգակը:

Արեգակը հանդիսանում է մի հսկայական շիկացած, գազային գունդ՝ որի մեծությամբ մասին գաղափար կազմելու համար բավական է հիշատակել, որ նրա ծավալը Երկրի ծավալից մեծ է 1.300.000 անգամ, իսկ մասնանի 333.000 անգամ: Արեգակի արտաքին շերտերը շատ նոսր են, իսկ կենտրոնում անհամեմատ խիտ. նրա կենտրոնում խտությունը հավասար է մոտ 28 ջրի խտության, իսկ միջին խտությունը հավասար է 1,4 ջրի խտության: Արեգակի կենտրոնում ջերմաստիճանը ենթադրվում է մոտ 40.000.000 աստիճան, իսկ մակերևույթի վրա՝ 6.000 աստիճան:

Արեգակի ուսումնասիրությունը հանդիսացել է և հանդիսանում է ժամանակակից աստրոֆիզիկայի ամենաառաջնակարգ պրոբլեմներից մեկը, որովհետև, ինչպես հայտնի է, Արեգակը ջերմության և լույսի հսկայական աղբյուր է ներկայացնում, որից կախած է մեր Երկրի վրա գոյություն ունեցող կյանքը, և, բացի այդ, Արեգակը, որպես աստղ, ավելի հեշտ է ուսումնասիրել, քան մյուս աստղերը, որովհետև Արեգակը անհամեմատ շատ մոտ է մեզ, ըստ որում նրա հետազոտությունը հնարավորություն է տալիս գաղափար կազմելու աստղերի ֆիզիկական վիճակի ու կազմության մասին: Ահա թե ինչու գիտական խոշոր հետաքրքրություն է ներկայացնում Արեգակի ուսումնասիրությունը:

Արեգակի էներգիայի մեծություն մասին գաղափար կազմելու համար բավական է նշել, որ նրա ճառագայթած էներգիայից մեր Երկրին հասնում է միայն $\frac{1}{2200000000}$ մասը: Նրա ճառագայթած էներգիայի այդ փոքրագույն մասն ալիքային մեծ է, որ դրա շնորհիվ պահպանվում է Երկրի ջերմաստիճանը: Այնուհետև հաշվումները ցույց են տվել, որ Արեգակի յուրաքանչյուր քառակուսի մետր մակերևույթին ալիքային էներգիա ունի, որով կարող է անընդհատ աշխատել 85,000 ձիու ուժի կարողությամբ մեքենա:

Քանի որ Արեգակի ուսումնասիրության հետ կապված մի շարք կարևոր աստրոֆիզիկական, գեոֆիզիկական և այլ գիտական հարցեր կարելի է հետազոտել միայն Արեգակի խավարումների, առավել ևս լրիվ խավարումների ժամանակ, ուստի Արեգակի յուրաքանչյուր լրիվ խավարում դիտելու համար, ինչպես ասացինք, մի քանի տարի առաջ նախապատրաստում են հատուկ սարքավորում, կազմակերպում էքսպեդիցիաներ, որոնք ուղևորվում են լրիվ խավարման վայրերը նախապես ընտրված հարմար կետերից գիտուններ կատարելու: Այստեղից հասկանալի է, թե ինչու Արեգակի խավարումները լուրջ ուշադրության են արժանանում աստղաբաշխների կողմից:

Արեգակի լրիվ խավարումը դիտելու աշխատանքներին մասնակցում են աշխարհի գրեթե բոլոր աստղադիտարանները, բացի այդ՝ դիտումներին կազմակերպված ձևով, մասնակցում են նաև աստղաբաշխության բազմաթիվ սիրողներ, որոնք գիտական նշանակություն ունեցող գզալի աշխատանք են կատարել 1936 թ. հունիսի 19-ին տեղի ունեցած Արեգակի լրիվ խավարման ժամանակ:

Վերջին տարիներում խավարումների ուսումնասիրության վրա խոշոր աշխատություն են դրժնում մեր Միություն աստղադիտարանները, 1936 թվականի հունիսի 19-ին տեղի ունեցած Արեգակի լրիվ խավարումը դիտելու աշխատանքներին մասնակցել են 39 էքսպեդիցիա, որից 28-ը սովետական, 11-ը արտասահմանյան:

Այդ խավարման դիտումները հնարավորություն են տվել ուսումնասի-

րել Արեգակի արտաքին շերտերի, հատկապես արևապսակի վերաբերյալ և այլ չպարզաբանված կարևոր հարցեր:

Էքսպեդիցիանների հիմնական խնդիրներից մեկն է՝ ուսումնասիրել Արեգակի մթնոլորտի վերին շերտերը, առավել ևս արևապսակը, որը սովորական պայմաններում, այսինքն առանց խավարման մանրազնին ուսումնասիրել դեռ այժմ գրեթե հնարավոր չէ:

Լրիվ խավարման ժամանակ Լուսնի խավար սկավառակի շուրջը երևում է լուսավորված նեղ շերտ, այսպես կոչված խրոմոսֆերան: Խրոմոսֆերան տեսնակողով դիտելիս երևում է բազմաթիվ կարմրավուն բոցավառ լեզվակների ձևով: Խրոմոսֆերան կարելի է ուսումնասիրել նաև առանց Արեգակի խավարման, միայն այն տարբերությամբ, որ խավարման ժամանակ ուսումնասիրելն ավելի նպաստավոր է լինում: Սպեկտրալ ուսումնասիրությունը ցույց է տվել, որ խրոմոսֆերան գլխավորապես բաղկացած է ջրածնից և մասամբ էլ հելիումից ու կալցիումից:

Խրոմոսֆերայի տարբեր մասերից շատ հաճախ բարձրանում են շիկացած ջրածին և կալցիում, որոնց բարձրությունը խրոմոսֆերայի միջին մակերևույթի բարձրության նկատմամբ բավականաչափ մեծ է:

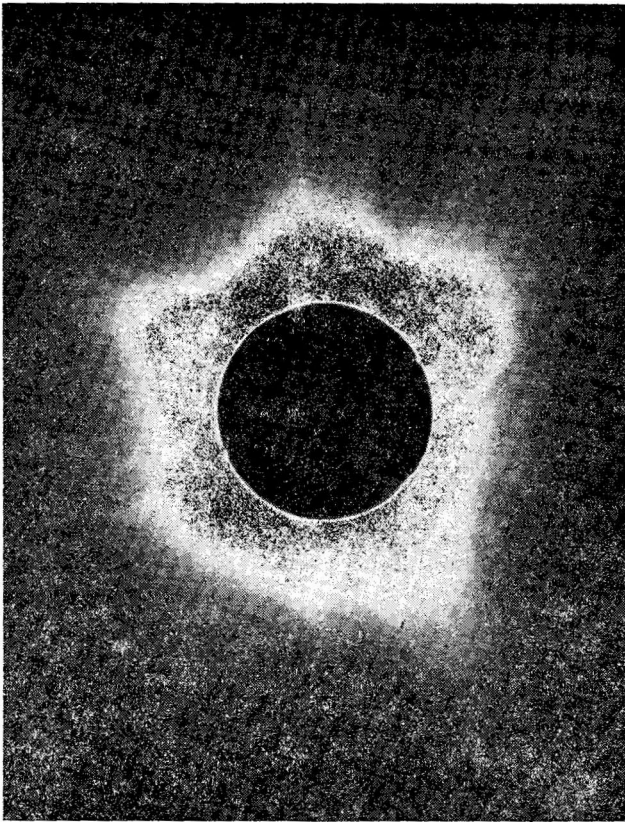
Այնուհետև խրոմոսֆերայի տարբեր տեղերից երբեմն ժայթքում են շիկացած գազային շատրվաններ, այսպես կոչված հրվիժակներ, պրոտուբերանսներ, որոնց բարձրությունը հասնում է մոտավորապես 500.000—700.000 կիլոմետրի: Պրոտուբերանսները լինում են տարբեր ձևերի, որոնք արագ փոփոխության են ենթարկվում: Արեգակից ժայթքող գազերը, որոնք կազմում են պրոտուբերանսներ, մեկ վայրկյանում ունենում են մի քանի հարյուր կիլոմետր արագություն: Պրոտուբերանսները նույնպես հիմնականում կազմված են ջրածնից և կալցիումից, հայտարարված են նաև այլ գազեր:

Լրիվ խավարման ժամանակ երբեմն պրոտուբերանսները երևում են նաև հասարակ աչքով: Ինչպես խրոմոսֆերան, այնպես էլ պրոտուբերանսները կարելի է ուսումնասիրել նաև առանց խավարման:

Այնուհետև, Արեգակի լրիվ խավարման ժամանակ դիտելու և հետազոտելու հիմնական հարցերից մեկը, ինչպես ասացինք, հանդիսանում է Արեգակի մթնոլորտի ամենավերին շերտի՝ արևապսակի ուսումնասիրությունը:

Արեգակի լրիվ խավարման ժամանակ, երբ նրա տեսանելի սկավառակը մեր նկատմամբ ծածկվում է Լուսնի սկավառակով, Արեգակի պայծառ մակերևույթի՝ ֆոտոսֆերայի փոխարեն տեսնում ենք Լուսնի խավար սկավառակը, որի չորս կողմում երևում է համեմատաբար թույլ պայծառությունը լուսավորված շերտ, այս շերտի պայծառությունը դեպի եզրերն աստիճանաբար աղտոտանում է և վերջը հավասարվում շրջապատի երկնքի գույնի հետ: Այդ լուսավորված շերտը կոչվում է արևապսակ: Արևապսակը, առանց լրիվ խավարման, սովորական պայմաններում, չի երևում Արեգակի ուժեղ պայծառության հետևանքով, որովհետև Արեգակի մակերևույթի (ֆոտոսֆերայի) անհամեմատ ավելի ուժեղ պայծառության ներկայությամբ արևապսակի պայծառությունը նսեմանում է: Արևապսակը Արեգակի մթնոլորտի ամենաարտաքին և ամենանոսր խտություն ունեցող շերտն է, որը բաղկացած է գազերից և, հնարավոր է, նյութական շատ փոքրիկ փոշենման պինդ

մասնիկներից: Արեապսակն Արեգակի շերտերից ամենաընդարձակն է, ունի մոտ 2.000.000 կիլոմետր բարձրություն:



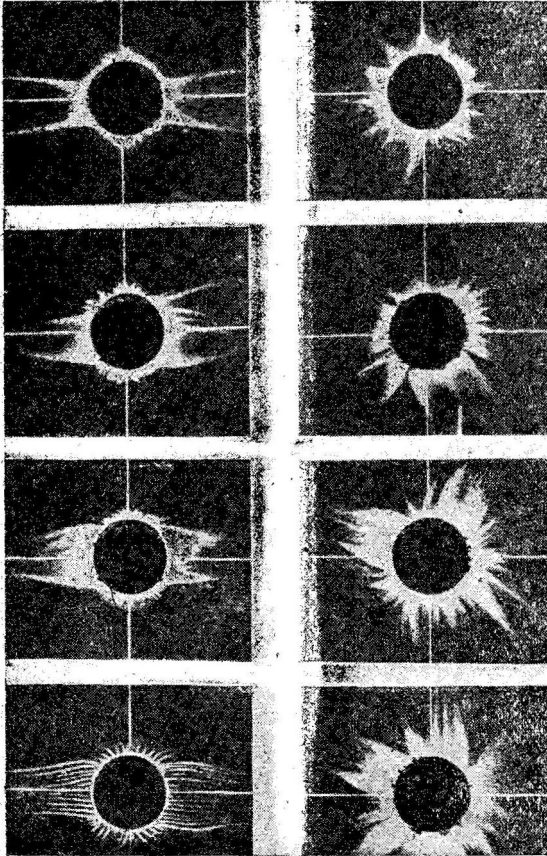
Նկ. 3. Արեապսակի լուսանկարը 1936 թ. խավարման ժամանակ

Արեապսակը նույնպես ունի անընհատ սպեկտր, այն տարրերով էրկամբ, որ բացի անընդհատ սպեկտրից ստացվում են նաև յուրահատուկ պայծառ սպեկտրալ գծեր: Արեապսակի այդ պայծառ գծերը հայտարերվել են դեռևս 1869 թվականին, սակայն մինչև օրս պարզաբանված չեն նրանց առաջանալու պատճառները: Ներկայումս հատուկ սարքավորում են պատրաստում լրիվ խավարումների ժամանակ ուսումնասիրելու արեապսակի վերաբերյալ վիճելի և դեռևս չպարզաբանված հարցերը:

Արեապսակը բաժանվում է երկու մասի՝ ներքին և արտաքին: Ներքին արեապսակի սահմանը սկսվում է խրոմոսֆերայից, որն իր բնույթով գրեթե նման է խրոմոսֆերայի բնույթին: Ներքին արեապսակի պայծառությունը մոտավորապես հավասար է լինում լիալուսնի պայծառության:

Արեապսակը երբեմն կարելի է տեսնել նախքան լրիվ խավարման ֆազն սկսվելը: Մթնոլորտի լավ թափանցիկության դեպքում, Լուսնի սկավառակի արևմտյան եզրում, մի քանի վայրկյան առաջ նախքան լրիվ խավարումն սկսվելը, կարելի է տեսնել արեապսակը, որի համար պետք է սև սովորաթղթով ծածկել Արեգակի լուսավոր մանգաղիկը:

Խավարույթների ժամանակ կատարած դիտումների ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ արեապսակը ձևափոխվում է սա կապված է արեաբծերի փոփոխման հետ, այսինքն՝ մաքսիմում և մինիմում բծերի ժամանակ արեապսակը տարբեր ձևեր է ունենում: Արեապսակի ձևի փոփոխությունը հայտարարում են Արեգակի խավարման ժամանակ ստացած լուսանկարներն իրար հետ համեմատելու միջոցով:



Նկ. 4. Արեապսակի ձևի փոփոխությունը՝ կախված արեաբծերի թվից: Աջ կողմի շարքում՝ նկարվածները համապատասխանում են մաքսիմում արեաբծերի ժամանակին, իսկ ձախ կողմի շարքում՝ նկարվածները՝ մինիմումի ժամանակին:

արեապսակին տվել են տարբեր գույներ: Դիտողներից ոմանք ընդունում են սպիտակ գույնի, ոմանք՝ սպիտակ-արծաթագույն և այլն: Վերջին ժամանակները, 1936 թվականի հունիսի 19-ի Արեգակի լրիվ խավարման ժամանակ արեապսակն ունեցել է սպիտակ բոցի գույն:

Վերջին տարիներս Լիոյին հաջողվել է արեապսակը լուսանկարել առանց խավարման: Նա նկատել է ճառագայթման մի շարք նոր գծեր, որոնք արագ կերպով փոփոխվել են: Լուսանկարել է նաև 1936 և 1937 թվական

Բացի արեապսակը լուսանկարելը, հետաքրքրական է նկարել նաև ձեռքով, երբ սկսում է երևալ հասարակ աչքով: Քանի որ լրիվ խավարումը սովորաբար շատ կարճ է տևում, ուստի նպատակահարմար է նախօրոք կապույտ թղթի վրա սև գույնով նկարել Լուսնի սկավառակը և սպիտակ վափուկ մափիտով նրա շուրջը մեծ խնամքով ու արագությամբ նկարել արեապսակը, առաջին հերթին նկարելով նրա հիմնական տեսքն ու մասերը, իսկ մնացած մանրամասնությունները՝ կարելի է շարունակել նկարել նաև խավարումը վերջանալուց անմիջապես հետո, թարմ հիշողությամբ: Արեապսակի գույնը նույնպես կարելի է էզոթիկապես աչքով որոշել: Մինչև հիմա տարբեր դիտողներ ա-

ներին, տալով 4—6 ժամ էքսպոզիցիա, սակայն չի նկատել արևապսակի ձևի զգալի փոփոխություններ:

Պետք է ասել, որ Արեգակի արտաքին շերտերի վերաբերյալ նշանա-
կալից աշխատանք է կատարվել հատկապես 20-րդ դարում:

Ներկայումս Արեգակի խավարման ժամանակ առաջնակարգ հարցերի ուսումնասիրությունը տարվում է զլխավորապես սպեկտրոսկոպիկ մեթոդ-
ներով, իսկ մինչև վերջերս մեծ մասամբ տարվել է ֆոտոմետրիկ եղանակ-
ներով: Դա բացատրվում է նրանով, որ սպեկտրոսկոպիկ մեթոդներով կա-
տարված դիտումները հնարավորություն են տալիս ավելի խորն ուսումնա-
սիրելու Արեգակի արտաքին շերտերի բնույթը:

1941 թ. սեպտեմբերի 21-ի Արեգակի լրիվ խավարումը դիտելու հա-
մար սովետական օպտիկո-մեխանիկական գործարանները պատրաստել են
ավելի կատարելագործված գործիքներ, հատկապես սպեկտրոսկոպիկ գիտում-
ներ կատարելու համար:

Արեգակի լրիվ խավարման ժամանակ հիմնական պրոբլեմներից է հան-
դիսանում նաև Ներքի մթնոլորտի վերին շերտերի փոփոխման, յոնացման,
ռադիոալիքների վրա անդրադառնալու և ընդհանրապես գեոֆիզիկական
երևույթների ուսումնասիրությունը: 1936 թվականի հունիսի 19-ի Արե-
գակի լրիվ խավարման ժամանակ, որոշ էքսպեդիցիաներ նկատել են ռա-
դիո-հաղորդման խանգարումներ, որ հավանաբար կապված են Ներքի մթ-
նոլորտի շերտերի փոփոխման, իոնացման հետ: Այդ երևույթն ուսումնա-
սիրելու համար հատուկ սարքավորումով ռադիո գիտումներ է կատարվելու
առաջիկա սեպտեմբերի 21-ին տեղի ունենալիք խավարման ժամանակ:

Սավարման ժամանակ անհրաժեշտ է կատարել նաև ջերմաստիճանի
չափում, թե որ ֆազի ժամանակ է ջերմաստիճանի մաքսիմում անկում
լինում, դրա հետևանքով քամիների առաջացում և այլն: Դիտումները ցույց
են տվել, որ ջերմաստիճանի ուժեղ անկում է տեղի ունենում լրիվ խա-
վարման կամ մաքսիմում ֆազից մոտ 10—30 րոպե հետո:

Այնուհետև Արեգակի լրիվ խավարման ժամանակ մեծ հետաքրքրու-
թյուն է ներկայացնում նաև այսպես կոչված էյնշտեյնի էֆեկտի ուսում-
նասիրությունը: Էյնշտեյնը հարաբերականության տեսության ընդհանուր
սկզբունքի հիման վրա հիմնավորել և տեսականորեն հաշվել է, որ լույսի
ճառագայթն անցնելով մեծ մասսա ունեցող մարմնի մոտով, իր ճանապարհը
ձուռն կամ շեղում է, եթե ձգվում է այդ մարմնի կողմից: Այդ տեսակետից
հարմար է Արեգակը, որպես մեծ մասսա ունեցող մարմին, թե աստղերից եկող
ճառագայթները նրա մոտով անցնելիս ձգողականության ազդեցության
շնորհիվ ինչքան են շեղում իրենց ճանապարհը: Ուսումնասիրությունը
ցույց է տվել, որ այդ երևույթն ավելի ուժեղ է լինում, երբ աստղերից
եկող ճառագայթներն ավելի մոտ են գտնվում Արեգակի մակերևույթին:
Էյնշտեյնի էֆեկտը հնարավոր է ուսումնասիրել միայն Արեգակի լրիվ խա-
վարման ժամանակ, որովհետև Արեգակին մոտ աստղերը լրիվ խավարման
ժամանակ է հնարավոր դիտել, դրա համար էլ Էյնշտեյնի էֆեկտը Արեգակի
խավարումների ժամանակ ուսումնասիրելու հիմնական պրոբլեմներից մեկն է
հանդիսանում:

Այդ երևույթի վերաբերյալ մի քանի խավարումների ժամանակ կա-
տարած գիտումների արդյունքը գրեթե համապատասխանել է տեսականորեն:

