

Հ. Ս. ԲԱԴԱԼՅԱՆ

ԻՆՉՊԵՍ ԵՆ ԱՌԱՋԱՆՈՒՄ
ԱՐԵԳԱԿԻ ԵՎ ԼՈՒՄՆԻ
ԽԱՎԱՐՈՒՄՆԵՐԸ

ՀԱՅԿԵՑԶՐԱՑ

523.418

-16

7323

Հարություն, Շ.

Հ. Կարապետյան

և իր ընտանիքը

9. 12.

Հ. Ս. ԲԱԴՅԱԼՅԱՆ

523.78

F-16

1 քաղ.

523.33

ՍՏՈՒԳՎԱԾ Է 1961 Ք.

ԻՆՁՊԵՍ ԵՆ ԱՌԱՋԱՆՈՒՄ
ԱՐԵԳԱԿԻ ԵՎ ԼՈՒՍՆԻ
ԽԱՎԱՐՈՒՄՆԵՐԸ



ՀԱՅԿԱՆԱԿԱՆ

ԵՐԵՎԱՆ

1944

4223
A 2166

Г. С. Бадалян

О затмениях солнца и луны

(на армянском языке)

Аргиз Ереван

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԳԱՂԱՓԱՐ ԽԱՎԱՐՈՒՄՆԵՐԻ
ՄԱՍԻՆ

Երկնային մարմինների խավարումներից
Արեգակի և Լուսնի խավարումներն այնպի-
սի ուշագրավ ու հետաքրքրական երկնային
երեվույթներ են, որ ամենավաղ ժամանակ-
ներից սկսած մեծ հետաքրքրություն են
առաջացրել մարդկանց մեջ: Այդ հետաքրք-
րությունը բնական է. չէ՞ որ երբեմն
անսպասելի կերպով արեգակի լույսն ըսկը-
սում է պակասել, հետո շատ կարճ ժամա-
նակ արեգակը բոլորովին դադարում է լու-
սավորելուց, ապա նորից սկսում աստիճա-
նաբար լուսավորել, այսինքն տեղի է ու-
նենում խավարում: Բնական է, որ մար-

դիկ չէին կարող անտարբեր լինել այդ
երևույթի նկատմամբ:

Նույնը պետք է ասել նաև Լուսնի խա-
վարելու մասին, երբ ամբողջ Բնությունը
լուսավորված է լինում գիշերային սքանչելի
լուսատուով, բայց անսպասելի կերպով որոշ
ժամանակ Լուսինը դադարում է լուսավո-
րելուց: Ահա այդ պատճառով էլ մարդիկ
շատ հին ժամանակներից սկսել են մեծ
հետաքրքրություններ ուսումնասիրել խավա-
րումներ առաջանալու երևույթը:

Քանի դեռ մեր նախնիներին հայտնի
չէին խավարումներ առաջանալու պատ-
ճառները, ապա այդ երևույթները համա-
րում էին հրաշք, որի մնացորդները գոյու-
թյուն ունեն նաև մեր օրերում: Դեռևս
կան մարդիկ, որոնք հարկ եղած չափով
չեն պատկերացնում կամ բնավ չգիտեն
խավարումներ առաջանալու պատճառները:

Ահա այդ նպատակով էլ մենք ցան-
կանում ենք համառոտ կերպով բացատրել
Արեգակի և Լուսնի խավարումներ առա-
ջանալու պատճառները:

Ըստ մեզ հասած պատմական տեղե-
կությունների՝ հնում խավարումների հար-
ցով հետաքրքրվել ու զբաղվել են խալ-
դերը, բաբելացիները, չինները և այլ ժո-
ղովուրդներ:

Պաղերը և չինները մոտ 2500 տարի
մեր թվականությունից առաջ, երկարատև
դիտումների միջոցով հայտաբերել էին
խավարումների ժամանակը նախորոշելու
եղանակ:

Բավական է հիշատակել, որ չինական
հին տարեգրություններում արձանագրված
է մեր թվականությունից առաջ 2137 թը-
վականի սեպտեմբերի 22-ին տեղի ունե-
ցած Արեգակի խավարումը:

Ավելի ուշ ժամանակաշրջանում խա-
վարումների վերաբերյալ հիանալի միտք
է հայտնել հույն գիտնական Քալես Մե-
լիսացին, որն ապրել է 6-րդ դարում մեր
թվականությունից առաջ: Նա խավարում-
ները բացատրելու համար հայտնել է այն
միտքը, որ Լուսինը սեփական լույս չու-
նեցող խավար մարմին է, և մենք տես-
նում ենք նրան միայն Արեգակից ստացած
լույսի անդրադարձման շնորհիվ:

Այնուհետև հույն գիտնական Արիստո-
սելը նույնպես հայտնել է այն միտքը,
որ Լուսինը լուսավորում է ոչ թե սեփա-
կան լույսով, այլ արեգակից ստացած լու-
սից անդրադարձած լույսով: Նա բացա-
տրել է նաև Լուսնի ֆազերը առաջանալու
երևույթը, որի իմանալը խավարումների
համար շատ կարևոր է: Նա հանգել է այն
մտքին, որ Լուսնի խավարում տեղի է ու-

նենում այն ժամանակ, երբ նա ծածկվում
է Երկրի ձգած կոնաձև ստվերով:

Արեգակի և Լուսնի խավարումների
առաջանալու պատճառները հասկանալու
համար շատ կարևոր հարց է Արեգակի և
Լուսնի տեսանելի շարժումների ուսումնա-
սիրությունը, որոնցով առաջին անգամ
զբաղվել է հույն խոշորագույն աստղա-
բաշխ Հիպպարխը, որն ապրել է 2-րդ
դարում, մեր թվականությունից առաջ:

Կարելի է այսպիսի շատ օրինակներ
բերել ցույց տալու համար, որ դեռ շատ
հին ժամանակներից սկսած որոշ ժողո-
վուրդներ գաղափար են ունեցել խավա-
րումների մասին: Պետք է հիշատակել, որ
երկնային մարմիններից ոչ միայն Արե-
գակն ու Լուսինն են խավարում, այլ և
մյուս մոլորակների արբանյակները և շատ
աստղեր:

Ներկային մարմինների խավարում-
ներն ըստ իրենց բնույթի կարելի է բա-
ժանել երկու տիպի՝ առաջինը սեփական
լույս ունեցող մարմինների խավարում, և
երկրորդը՝ սեփական լույս չունեցող մար-
մինների խավարում:

Արեգակը և աստղերը սեփական լույս
ունեցող՝ ներկային մարմիններ են, իսկ
մոլորակները և նրանց արբանյակները՝
սեփական լույս չունեցող մարմիններ,
որոնք լուսավորվում են Արեգակի լույսով:
Օրինակ, մեր Ներկիրը մոլորակ է, իսկ Լու-
սինը՝ նրա արբանյակը, երկուսն էլ սեփա-
կան լույս չունեն:

Արեգակի խավարում տեղի է ունե-
նում այն դեպքում, երբ նրա տեսանելի
սկավառակը մեր նկատմամբ ծածկվում է
Լուսնի սկավառակով և մենք այդ ժամա-
նակ Արեգակի լուսավոր սկավառակի փո-

խարեն տեսնում ենք Լուսնի խավար սկա-
վառակը, որը շատ կարճ ժամանակով փա-
կում է արեգակից դեպի մեզ եկող ճառա-
գայթիների ճանապարհը:

Սեփական լույս չունեցող երկնային
մարմինների խավարումներ տեղի են ու-
նենում այն ժամանակ, երբ կարճ ժամա-
նակով զրկվում են այն մարմնի լույսից,
որով սովորաբար լուսավորված են լինում:
Օրինակ, Լուսինը, որպես սեփական լույս
չունեցող մարմին, խավարում է այն ժա-
մանակ, երբ երկիրը նրան որոշ ժամանակ
զրկում է Արեգակի ճառագայթներով լու-
սավորվելու հնարավորությունից, այսինքն
ծածկվում է Երկրի ստվերով:

Այն մարմիններն են ստվեր ունե-
նում, որոնք խավար, անթափանցիկ են.
երբ նրանք մի կողմից լուսավորվում են՝
հակառակ կողմում առաջանում է ստվեր:
Մեր երկիրը հենց այդպիսի մարմին է:

Ավելի պարզ հասկանալու համար որ
Երկրի չլուսավորված կողմում ստվեր պետք
է առաջանա, հիշենք բոլորիս հայտնի այն
երևույթը, որն ամեն օր դիտում ենք. երբ
Արեգակը ծագում է՝ նրա ճառագայթներն
ընկնում են սարերի, ծառերի, տների դե-
պի Արեգակն ուղղված կողմի վրա, իսկ
նրանց հակառակ կողմերում առաջանում
են դրանց ստվերները: Այդպես էլ Երկրի
չլուսավորված կողմում է առաջանում
ստվեր: Քանի որ Երկիրը գնդաձև է, ապա
նրա ձգած ստվերն էլ կոնաձև է (գնդաձև
մարմինների ստվերը կոնաձև է լինում):

Բացի այդ, հայտնի է, որ Լուսինը
Երկրի արբանյակն է, և բոլորվում է
Երկրի շուրջը, հետևապես հնարավոր է որ
նա իր ճանապարհին երբեմն ծածկվի Երկրի
ստվերով, այսինքն խավարի:

Նույն ձևով խավարում են նաև մյուս

մոլորակների արբանյակները, ինչպես օրինակ, Յուպիտերի արբանյակները:

Եթե երևակայենք մեզ Յուպիտերի վրա՝ ապա ավելի հաճախակի խավարումներ կնկատենք, որովհետև Յուպիտերը մեկ լուսնի փոխարեն ունի 11 լուսինարբանյակ:

Եթե սխտեմատիկաբար հետևենք աստղալից երկնքին՝ կնկատենք, որ Լուսինն աստղերի մեջ շարժվելիս երբեմն իր սկավառակով ծածկում է որոշ աստղեր, այսինքն մեր նկատմամբ տեղի է ունենում սվյալ աստղերի խավարում, այսպես կոչված «աստղերի ծածկումը Լուսնով»:

Սակայն երկնալին մարմինների խավարումներից, մասսայական դիտումների համար, ինչպես ասացինք, առանձնապես հետաքրքրական և ուշագրավ են Արեգակի և Լուսնի խավարումները, ուստի մենք կբացատրենք միայն այդ երկու խավարումները:

ԱՐԵՎԱԿԻ ԽԱՎԱՐՈՒՄ

Խավարումներից ամենահետաքրքրա-
կանը և ուշագրավը Արեգակի խավարումն է:

Արեգակի խավարումն առաջանում է
այն ժամանակ, երբ Երկիրն Արեգակի
շուրջը և Լուսինը Երկրի շուրջը բոլորվե-
լիս, երբեմն այդ երեք մարմիններն իրար
նկատմամբ այնպես են դասավորվում, որ
էկլիպատիկայի¹ հարթության մեջ գտնվում
են մի ուղիղ գծի վրա այնպիսի դասավո-
րությամբ, որ Լուսինը գտնվում է Արեգակի
և Երկրի միջև, այսինքն նորալուսնի ժա-
մանակ: Հետագայում կտեսնենք, որ Լուս-
նի խավարումն էլ կարող է տեղի ունենալ
լիալուսնի ժամանակ: Արեգակի խավարումը
նորալուսնի ժամանակ և Լուսնի խավա-

¹ Էկլիպտիկա — խավարածիր. դա երկնային
«ֆերի այն շրջանն է, որի հարթությունը համընկնում է
Երկրի օրբիտի հարթությանը, Արեգակը իր տեսանելի
տարեկան շարժումը կատարում է էկլիպտիկայով:

բումը լիալուսնի ժամանակ տեղի ունե-
նալը պարզ երևում է Լուսնի ֆազերի
առաջացումը ցույց տվող գծագրից:

Հարց է ծագում, թե ինչու Արեգակի
խավարում կարող է տեղի ունենալ միայն
Արեգակի, Լուսնի և Նրկրի նման դասա-
վորության դեպքում:

Այդ հարցին պատասխանելու համար
բավական է հիշել, որ Լուսինը լինելով
խավար, անթափանցիկ մարմին, միայն
այդ դեպքում կարող է փակել արեգակից
դեպի մեզ եկող ճառագայթների ճանա-
պարհը, որի հետևանքով Նրկրի որոշ մասը
շատ կարճ ժամանակ ամբողջովին կամ
մասամբ զրկվում է Արեգակի լույսից: Այդ
դեպքում մեզ թվում է, թե Արեգակը խա-
վարեց, այնինչ իրականում Արեգակի հետ
տվյալ մոմենտին ոչ մի նկատելի փոփո-
խություն չի կատարվում:

Այժմ ընթերցողները կարող են մի այս-
պիսի հետաքրքրական հարց տալ. ինչպե-
ս է, որ Լուսինը լինելով անհամեմատ փոքր
մարմին, այնուամենայնիվ թեկուզ շատ
կարճ ժամանակ կարողանում է ծածկել իրե-
նից չափազանց մեծ մի մարմին՝ Արեգակը:

Այդ հարցին պատասխանելու համար
բավական է ասել, որ Արեգակը թեև Լուս-
նից շատ մեծ է, բայց մեզանից ավելի
շատ հեռու է, քան Լուսինը: Արեգակի և
Նրկրի միջին հեռավորությունը 149,500,000
կիլոմետր է, իսկ Լուսնի և Նրկրի միջին
հեռավորությունը 384,500 կիլոմետր, այն-
պես որ Արեգակը մեզանից մոտավորապես
400 անգամ ավելի հեռու է, քան Լուսինը:
Ահա այդ պատճառով էլ Արեգակի և Լուսնի
տեսանելի սկավառակները գրեթե իրար
հավասար են: Բայց քանի որ Արեգակի և
Լուսնի հեռավորությունները Նրկրից հաս-

տատուէն չեն, այլ որոշ չափով փոփոխ-
վում են, ուստի Արեգակի և Լուսնի տե-
սանելի սկզբառականները նույնպէս երբեմն
մեկը մյուսից աննշան չափով մեծ կամ
փոքր են երևում, երբեմն էլ իրար հավա-
սար:

Այս հարցն ավելի լավ պատկերաց-
նելու համար բերենք այսպիսի մի պարզ
օրինակ: Եթե մեր ձեռքի բռնք մատը
թևի երկարութեամբ ուղղենք դեպի որևէ
շենք, փակենք մեկ աչքը ու դիտենք՝ կը-
տեսնենք, որ մատը շենքի շատ փոքր մասն
է ծածկում, իսկ եթե սկսենք մատն աստի-
ճանաբար մոտեցնել աչքին՝ կնկատենք, որ
գնալով ավելի մեծ մասն է ծածկում, այն-
պէս որ ամբողջ շենքը կարելի է մատով
ծածկել:

Ծիշա այդպէս էլ Լուսինը մեզ շատ
մոտ և արեգակը շատ հեռու լինելու պատ-

ճառով խավարման ժամանակ ծածկում է
Արեգակի սկավառակը:

Այժմ ընթերցողները կարող են մի
այլ, ավելի հետաքրքրական հարց տալ.
քանի որ ամիսը մեկ անգամ լինում է նո-
րալուսին և ըստ մինչև հիմա մեր ասածի
Արեգակի խավարումը տեղի է ունենում
նորալուսնի ժամանակ, ապա ինչո՞ւ լուրա-
քանչյուր ամիսը մեկ անգամ Արեգակի
խավարում չի լինում:

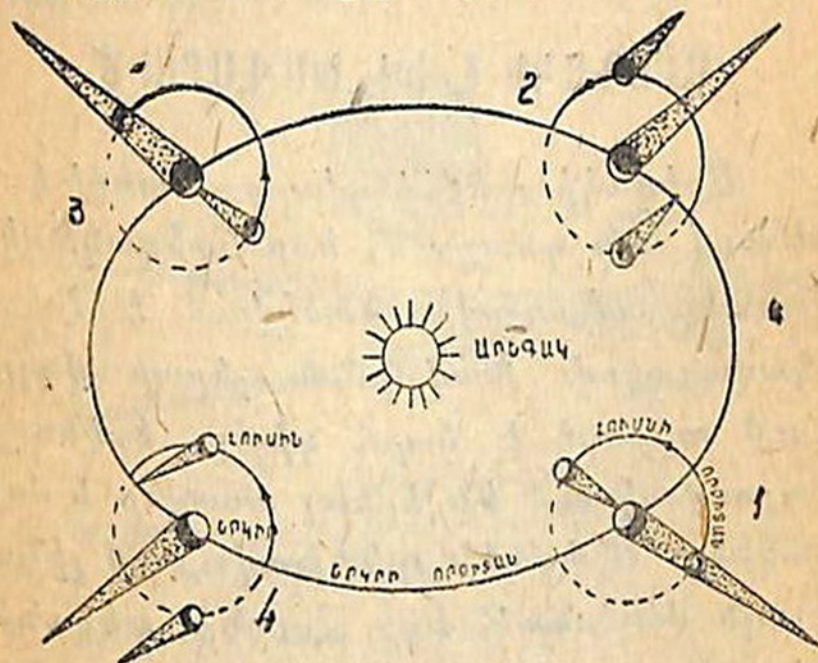
Այդ հարցին պատասխանելու համար
բավական է ասել, որ Լուսնի և Երկրի օր-
բիտների հարթությունները չեն համընկ-
նում, այլ կազմում են 5 աստիճան 9 րո-
պե (5°9') թեքվածություն անկյուն (տես
դժագիր 9): Դրա շնորհիվ էլ Լուսնի ըստ-
վերն Երկրի նկատմամբ մի փոքր դեպի
հյուսիս կամ դեպի հարավ է ընկնում և
ամեն ամիս, կամ օրինակ նորալուսնի ժա-

մանակ Արեգակի խավարում տեղի չի ու-
ռնենում: Իսկ եթե Նրկրի և Լուսնի օր-
բիտների հարթությունները համընկնեին,
այսինքն թեքվածություն չունենային,
այա ամիսը մեկ անգամ, այսինքն ամեն
նորալուսնի ժամանակ տեղի կունենար
Արեգակի խավարում, իսկ լիալուսնի ժա-
մանակ՝ Լուսնի խավարում:

Այս պատճառով նորալուսնի ժամա-
նակ Արեգակի խավարում տեղի է ունե-
նում միայն այն դեպքում, երբ Լուսինը
գտնվում է Նրկրի օրբիտի և Լուսնի օր-
բիտի հարթությունների հատման կետե-
րից մեկում՝ հանգույցում¹, կամ նրան
բավականաչափ մոտ: Ամեն նորալուսնի
ժամանակ Արեգակի խավարում տեղի չի

¹ Նրկրի և Լուսնի օրբիտները հատվում են եր-
կու կետում, որոնք կոչվում են հանգույց:

ունենում, որովհետև Լուսնի մի հանգույցից մինչև մյուս հանգույցն անցնելը տեվում է մոտավորապես կես տարի, այսինքն տարվա մեջ լինում է երկու խավարման շրջան:



Գծագ. 2.

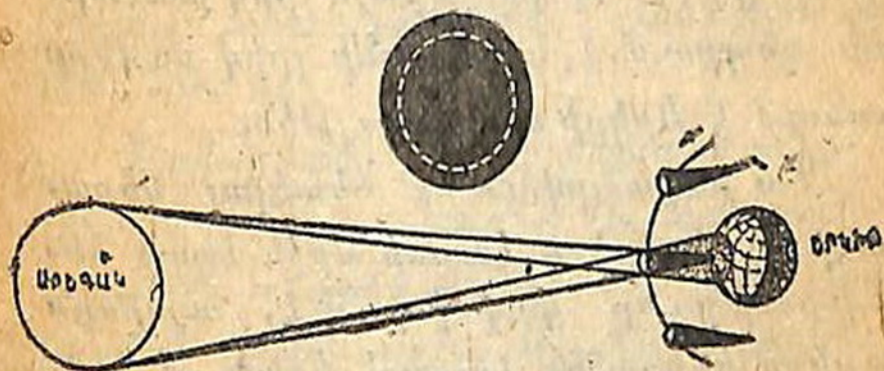
Արեգակի և Լուսնի խավարում տեղի է ունենում միայն այն դեպքում, երբ Լուսինը գտնվում է հանգույցում կամ նրա մոտ՝ 1 և 3 դիրքերում: Նորալուսնի ժամանակ՝ Արեգակի և լիալուսնի ժամանակ՝ Լուսնի խավարում:

Արեգակի խավարումը լինում է երեք տիպի. 1) լրիվ խավավում. 2) Օղակաձեւ խավարում եւ 3) մասնակի խավարում:

ԱՐԵԳԱԿԻ ԼՐԻՎ ԽԱՎԱՐՈՒՄ

Արեգակի լրիվ խավարում տեղի է ունենում այն դեպքում, երբ Արեգակի սկավառակը ամբողջովին ծածկվում է Լուսնի սկավառակով: Խավարման շերտի վաղերքում տիրում է կարճ դիշեր, երկնակամարում սկսում են երևալ աստղեր և մոլորակներ: Արեգակի լրիվ խավարում լինում է այն ժամանակ, երբ Լուսնի տեսանելի սկավառակը մի քիչ մեծ է լինում Արեգակի տեսանելի սկավառակից, որովհետեւ միայն այդ դեպքում Արեգակը կարող է ամբողջութեամբ ծածկվել Լուսնի սկավառակով: Խավարումն սկսում է Արեգակի

մի կողմից և ամտիճանաբար⁷ խավարման
 ֆազը մեծանալու շնորհիվ՝ միաժամանակ
 սկսում է աստիճանաբար մթնել, իսկ երբ
 Արեգակը լրիվ ծածկվում է՝ առաջանում է
 կարճատև գիշեր, որից հետո նորից ըսկը-



Գծագ. 3.

Արեգակի լրիվ խավարման առաջացումը:
 սում է լուսանալ: Արեգակի լրիվ խավա-
 րումը տևում է շատ կարճ՝ մի քանի վայր-
 կյանից սկսած մինչև ամենաշատը 7 րոպե
 40 վայրկյան:

Արեգակի լրիվ խավարումը երևում է
 ոչ բոլոր տեղերից, այլ սխալն երկրի մա-

կերևույթի որոշ շերտից, Դա նրանից է, որ Լուսնի ձգած լրիվ ստվերը Նրկրի մակերևույթի միայն փոքր մասն է ծածկում: Արեգակի լրիվ խավարումը երևում է Նրկրի այն վայրերից, որտեղից անցնում է Լուսնի լրիվ ստվերը: Միայն լրիվ խավարման դեպքում է, որ Լուսնի լրիվ ստվերը հասնում է Նրկրի մակերևույթին:

Դա բացատրվում է հետևյալ կերպ: Քանի որ Նրկրի և Լուսնի միջև եղած հեռավորութունը փոփոխվում է, այսինքն Լուսինը երկրահեռ կետում եղած ժամանակ ունենում է 409,000 կմ հեռավորություն և երկրամերձ կետում՝ 360,000 կմ, իսկ Լուսնի ստվերի առավելագույն երկարությունը հավասար է 380,000 կմ, հետևապես հնարավոր է, որ Լուսնի ստվերը երբեմն հասնի Նրկրին, ինչպես լրիվ խավարման ժամանակ, և երբեմն չհասնի, ինչպես օղակաձև խավարման ժամանակ:

Քանի որ Հուսնի ստվերը բավական
մեծ արագությամբ է շարժվում նրկրի մա-
կերևույթի վրա, ապա առաջանում է մո-
տավորապես 13.000 կիլոմետր երկարու-
թյամբ լրիվ խավարման շերտ, որի լայնու-
թյունը տատանվում է մոտավորապես
100 — 200 կմ:

Խավարման շերտի լայնությունը և
երկարությունը տարբեր խավարումների
ժամանակ տարբեր են լինում: Լրիվ խա-
վարման շերտի լայնությունը կախված է
նրկրի մակերևույթին հասած Հուսնի լրիվ
ստվերի կտրվածքի արամագծի մեծությու-
նից, որքան մեծ լինի այդ արամագիծը,
այնքան խավարման շերտը լայն կլինի,
և հակառակը: Դա նրանից է, որ ստվերը
կոնաձև է, այսինքն աստիճանաբար նեղա-
նում է և վերջանում սուր գագաթով:

Արեգակի երեք տեսակի խավարումնե-

րից ամենաուշագրավը և գիտական դի-
տումներ կատարելու համար նշանակու-
թյուն ունեցողը լրիմն է:

ԱՐԵՊԱԿԻ ՕՂԱԿԱԶԵՎ ԽԱՎԱՐՈՒՄ

Արեգակի օղակաձև խավարում տեղի
է ունենում այն դեպքում, երբ խավար-
ման ժամանակ Լուսնի տեսանելի սկավա-
ռակը փոքր է լինում Արեգակի տեսանելի
սկավառակից և Լուսինը մեր նկատմամբ
Արեգակի դեմով անցնելիս՝ նրանց կենտ-
րոնները համընկնում են, Լուսինը ծած-
կում է Արեգակի միայն կենտրոնական
մասը, իսկ եզրերը մնում են լուսավոր:
Դրա համար էլ կոչվում է օղակաձև խա-
վարում, ինչպես եթե մի մե գույնի գնդա-
ձև անթափանցիկ մարմին դրված լինի

մի քիչ ավելի մեծ, լուսավոր շրջանաձև
 մարմնի վրա, այնպես որ երկսի կենտրոն-
 ները համընկնեն, մյա փոքրի շուրջը
 օղակի նման կմնա լուսավորված: Ճիշտ
 այդպես էլ Արեգակի օղակաձև խավարման
 դեպքում է լինում: Դա հնարավոր է, որով-
 հետև ինչպես ասացինք՝ Արեգակի և Լուս-
 նի տեսանելի սկավառակների մեծութունը
 փոփոխվում է՝ կախված Երկրի՝ Արեգակից
 և Լուսնի՝ Երկրից ունեցած հեռավորու-
 թյունների փոփոխումից: Հետևապես, քա-
 նի որ օղակաձև խավարման ժամանակ
 Լուսնի սկավառակը փոքր է լինում, նշա-
 նակում է Լուսինը երկրահեռ կեսում է
 գտնվում, դրա պատճառով էլ Լուսնի ըստ-
 վերը չի հասնում Երկրի մակերևույթին
 (տես գծագիր 6), և օղակաձև խավարումը
 երևում է միայն Երկրի այն վայրերից,
 որոնք գտնվում են ստվերի գազաթի ուղ-

անցնելիս և Լուսինը Երկրի ամենահեռա-
վոր կետում գտնվելու դեպքում ունենում
է ամենաերկար տևողությունը՝ 12 րոպե
45 վայրկյան, որովհետև Երկրի իր առանցքի
շուրջը պտտվելու և Լուսնի ստվերի շար-
ժումը նույն ուղղությունն ունեն և բացի
այդ Երկրի հասարակածային մասը ունե-
նում է մաքսիմում գծային արագություն:

Եթե Լուսնի ստվերի շարժումը Երկրի
իր առանցքի շուրջը պտտվելու նկատմամբ
հակառակ ուղղությունն ունենար, ապա
թե՛ օղակաձև և թե՛ լրիվ խավարման տևո-
ղությունը կլինեիր չափազանց կարճ:

Օղակաձև խավարման շերտի լայնու-
թյունը լինում է մոտավորապես 300—400
կիլոմետր:

Երբեմն այնպես է լինում, որ Երկ-
րագնդի որոշ մասից խավարումը երևում
է լրիվ. նշանակում է այդ մասերում Լուս-

նի ստվերի ծայրը հասնում է Նրկրի մա-
կերևութին, իսկ որոշ տեղերից նույն խա-
վարումը երևում է օղակաձև, նշանակում
է ստվերի ծայրը չի հասնում Նրկրի մա-
կերևութին:

Օրինակ, եղել է խավարում, որ Ամե-
րիկայում դիտվել է որպես օղակաձև խա-
վարում, Ատլանտյան օվկիանոսում որպես
լրիվ, բայց շատ կարճ տևողությամբ, իսկ
Իսպանիայում և Ֆրանսիայում դիտվել է
որպես օղակաձև խավարում:

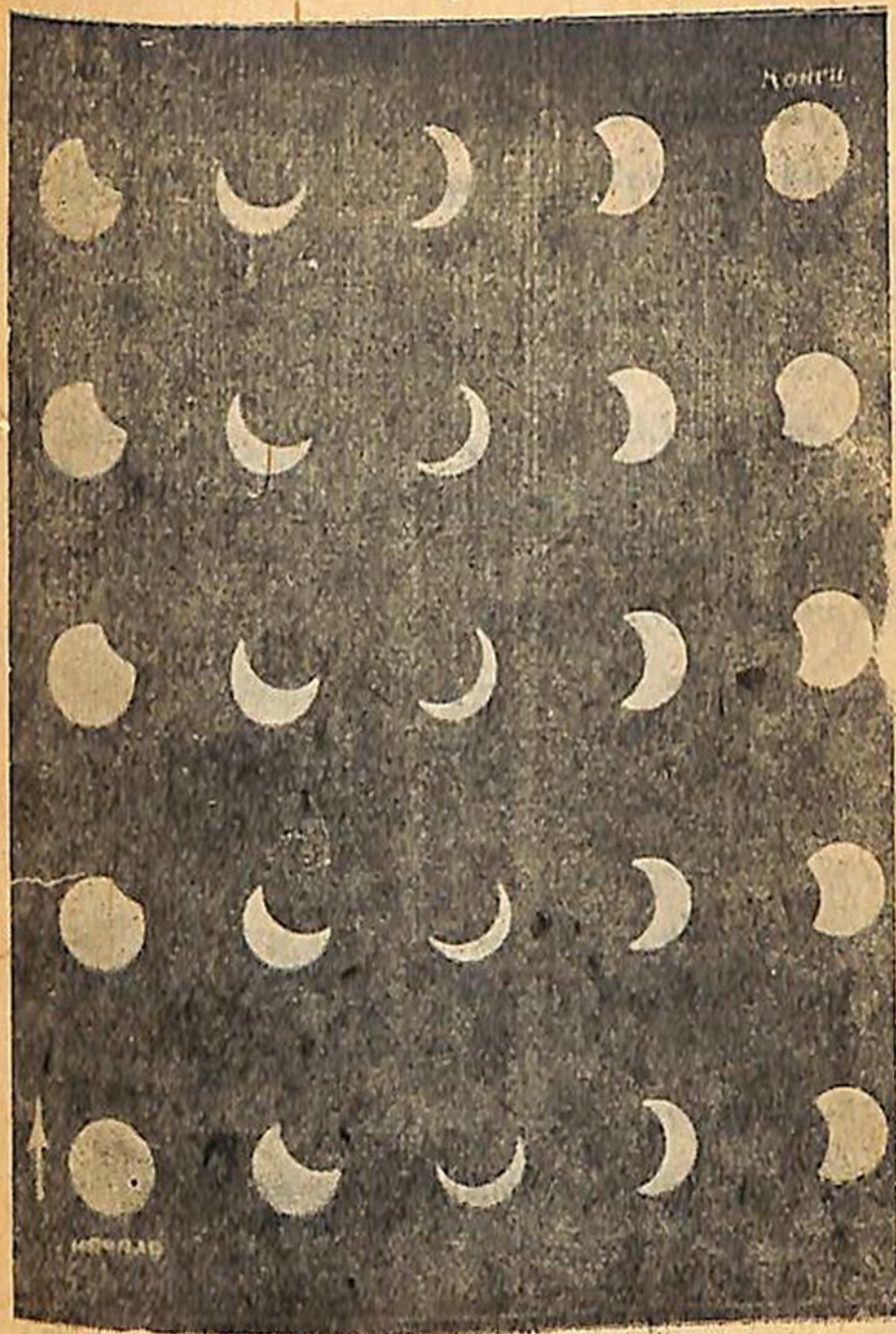
ԱՐԵՓԱԿԻ ՄԱՍՆԱԿԻ ԽԱՎԱՐՈՒՄ

Մասնակի կոչվում է Արեգակի այն
խավարումը, երբ Արեգակի տեսանելի
սկսվառակի միայն որոշ մասն է ծածկվում
Հուսնով: Մասնակի խավարման ժամանակ
Արեգակը մի կողմից առտիճանաբար Հուս-

նով ծածկվելու շնորհիվ սկսում է խավար-
ման ֆազը մեծանալ և որոշ մեծության
հասնելուց հետո՝ նորից սկսում է փոքրանալ։
Մասնակի խավարման ժամանակ Արեգակի
և Լուսնի տեսանելի սկավառակները կարող
են հավասար մեծություն ունենալ։

Լուսինը բացի լրիվ ստվերից՝ ունի
նաև կիսաստվեր, որի Նրկրի մակերևույ-
թին հասած մասի կտրվածքի տրամագիծն
անհամեմատ ավելի մեծ է։ Այդ պատճա-
ռով էլ մասնակի խավարման շերտի լայ-
նությունը նույնպես մեծ է լինում, որով-
հետև մասնակի խավարումը երևում է Նրկ-
րագնդի այն վայրերից, որոնք ընկնում են
Լուսնի կիսաստվերի տակ։

Մասնակի խավարման շերտի լայնու-
թյունը տարբեր խավարումների ժամանակ
նույնպես տարբեր է լինում և մոտավո-
րապես հավասար է 7000 կիլոմետրի։



Գծադ. 7°

Քաղաքի և Երևանի համայնքի, Երևանի քաղաքի, Երևանի քաղաքի (Մուսկով) քաղաքի

Խափարման շերտի կենտրոնական մասերից դիտողների համար երևում է տվյալ խափարման ամենամեծ ֆազը, խափարման շերտի սահմանում գտնվողների համար՝ ամենափոքր ֆազը, իսկ խափարման շերտից դուրս գտնվողներին խափարումը չի երևում:

Այժմ հետաքրքրական է իմանալ, թե տարվա մեջ Արեգակի քանի՞ խափարում կտրող է տեղի ունենալ:

Տարվա մեջ տեղի է ունենում ամենաքիչը երկու և ամենաշատը հինգ Արեգակի խափարում: Վերջին դեպքը հազվագյուտ է լինում. սովորաբար լինում է 2—4 խափարում:

Ամեն տարի Արեգակի առնվազն՝ երկու խափարում լինելը բացատրվում է հետևյալ կերպ: Մենք ասացինք, որ Արեգակի խափարում առաջանալու պայմանը նորալուսին լինելն է, և բացի այդ, Լուսնի

Կտնվելը հանգույցում կամ նրան բավա-
 կանաչափ մոտ: Հայտնի է, որ Արեգակի
 խավարման միջակայքը, ուր տեղի են ու-
 նենում խավարումներ, հավասար է 36 օրվա,
 այսինքն 18 օր հանգույցի մի կողմում և 18
 օր մյուս կողմում: Հետևապես Լուսինը այդ
 36 օրվա ճանապարհն անցնելու ժամանակ
 անպարման Արեգակի առնվազն մեկ խավա-
 րում է լինում, որովհետև մի նորալուսնից
 մինչև հաջորդն առաջանալու պարբերաշըր-
 ջանը ավելի փոքր է՝ հավասար $29\frac{1}{2}$ օր-
 վա, այսինքն խավարման միջակայքն անց-
 նելու ժամանակ առնվազն մեկ անգամ
 նորալուսին է լինում: Քանի որ Լուսինը
 մի հանգույցից մինչև մյուս հանգույցով
 անցնելը տևում է մոտ կես տարի, ապա
 հասկանալի է, որ տարվա մեջ երկու հան-
 գույցով էլ անցնում է, հետևապես պետք է
 տմեն տարի առնվազն Արեգակի երկու
 խավարում տեղի ունենա: Լուսինը խա-
 վարման միջակայքն անցնելիս երբեմն

տեղի է ունենում երկու խավարում, մեկը
այն դեպքում, երբ նորալուսին է լինում՝
խավարման միջակայքի սկզբում, մեկ էլ
հնարավոր է լինում վերջում: Նշանակում
է երկու հարևան ամիսներում երկու իրար
հաջորդող նորալուսնի ժամանակ կարող է
տեղի ունենալ Արեգակի երկու խավարում:

Արեգակի հինգ խավարում հնարավոր
է միայն այն տարիներում, երբ Լուսինն
անցնում է հանգույցներից մեկով հունվա-
րին, մյուսով հունիսին, հնարավոր է դառ-
նում նաև դեկտեմբերին, այսինքն տարին
երբեմն ունենում է խավարումների երեք
շրջան: Օրինակ, 1935 թվականին տեղի է
ունեցել Արեգակի հինգ խավարում, հուն-
վարի 5-ին, փետրվարի 3-ին, հունիսի
30-ին, հուլիսի 30-ին և դեկտեմբերի 25-ին:
Այդ խավարումներից առաջին 4-ը եղել են
մասնակի, իսկ վերջինը օղակաձև:

Լըիվ և մասնակի խավարումների շերտի մասին ավելի պարզ պատկերացում ունենալու համար բերենք մի օրինակ:

1936 թվականի հունիսի 19-ին տեղի ունեցած Արեգակի լըիվ խավարման շերտը սկսել է Միջերկրական ծովից, անցել է Հունաստանով, Սև ծովով, այնուհետև շարունակվել է Սովետական Միության տերիտորիայում, որտեղ սկսել է Տուապսեի մոտ և անցել է Հյուսիսային Կովկասով, Պետրոպավլովսկ, Օմսկ, Սվորդոգնի, Խաբարովսկ, ապա անցել է Ճապոնիայի հյուսիսային մասով և վերջացել Խաղաղ օվկիանոսում:

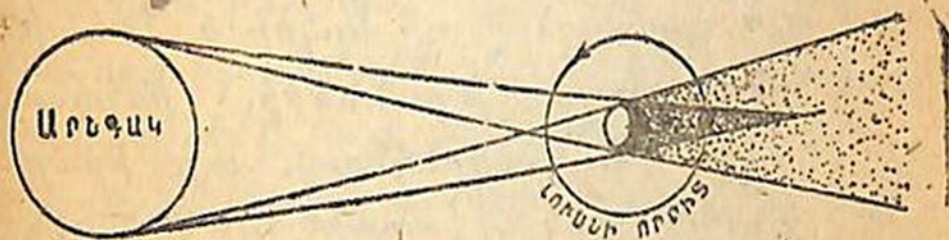
Այդ խավարման շերտի երկարութունը եղել է մոտավորապես 12,000 կմ, իսկ լայնութունը՝ 130 կիլոմետր:

Այդ խավարումը Հայաստանից դիտվել է որպես մասնակի խավարում, մաքսիմում ֆազի ժամանակ Լուսնով ծածկվել է Արեգակի սկավառակի մոտ 0,85 մասը:

ԼՈՒՍՆԻ ԽԱՎԱՐՈՒՄ

Ինչպես ասացինք Արեգակի խավարումը բացատրելիս, նույնը պետք է ասել նաև Լուսնի խավարումը բացատրելիս, որ Նրկիրն Արեգակի շուրջը և Լուսինը Նրկրի շուրջը բոլորվելիս երբեմն իրար նկատմամբ այնպես են դասավորվում, որ էկլիպտիկայի հարթության մեջ գտնվում են մի ուղիղ գծի վրա: Արեգակի, Նրկրի, և Լուսնի այդպիսի դասավորության դեպքում, հնարավոր է Լուսնի խավարում, եթե Նրկիրը գտնվում է Արեգակի և Լուսնի միջև, այսինքն լիալուսնի ժամանակ: Հայտնի է, որ Նրկիրը սեփական լույս չունեցող խավար, անթափանցիկ գունդ է, և միշտ դեպի Արեգակը նայող կողմը լուսավորվում է, իսկ հակառակ կողմում ձրգվում բավական մեծ կոնաձև ստվեր, որի

Երկարութիւնը հավասար է մոտ 1.400.000
 կիլոմետրի: Իսկ Լուսինը Երկրի շուրջը
 բոլորվելիս ունենում է ամենաշատը մո-
 տավորապէս 409.000 կիլոմետր հեռավո-
 րութիւն: Հետեւապէս հասկանալի է, որ
 Լուսինը Երկրի շուրջը բոլորվելու ճանա-
 պարհին, լիալուսնի ժամանակ կարող է
 ծածկվել Երկրի ստվերով, այսինքն տեղի
 կունենա Լուսնի խավարում:



Գծագ. 8.

Լուսնի խավարման առաջացումը:

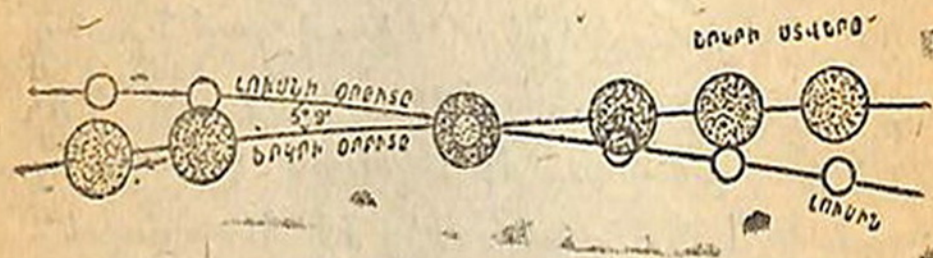
Ըստ մեր բացատրածի՝ ընթերցողը
 կարող է մի շատ հետաքրքրական հարց
 տալ. քանի որ Լուսինը մոտավորապէս
 ամիսը մեկ անգամ բոլորվում է Երկրի

շուրջը և ամիսը մեկ անգամ էլ առաջա-
 նում է լիալուսին, ապա ինչո՞ւ ամեն
 ամիս Լուսնի խավարում տեղի չի ունե-
 նում: Եթե Լուսնի օրբիտի հարթությունը
 և Երկրի օրբիտի հարթությունը (էկլիպ-
 տիկալի հարթությունը) համընկնեին,
 ապա յուրաքանչյուր ամիսը մեկ անգամ
 լիալուսնի ժամանակ տեղի կունենար Լուս-
 նի խավարում, բայց տեղի չի ունե-
 նում այն պատճառով, որ Երկրի և Լուսնի
 օրբիտների հարթությունները, ինչպես
 ասել ենք, չեն համընկնում, այլ իրար
 հետ կազմում են 5 աստիճան 9 րոպե
 թեքվածությամբ անկյուն: Այդ պատճա-
 րով էլ ամեն ամիս լիալուսնի ժամանակ
 խավարում տեղի չի ունենում, որովհետե
 այդ թեքության պատճառով Լուսինը Երկ-
 րի ստվերի նկատմամբ մի փոքր դեպի
 հյուսիս կամ հարավ է անցնում, այլ կերպ

ասած՝ Լուսինը ստվերի տակից կամ վրա-
ւից է անցնում, այսինքն չի խորասուզ-
վում ստվերի մեջ:

Ինչպես տեսանք, Լուսնի խավարում
առաջանալու համար անհրաժեշտ է, որ լինի
լիալուսին և միաժամանակ գտնվի իր օրբիտի
երկու հանգույցներից մեկում կամ նրանց
բավականաչափ մոտ, ոչ ավել 11⁰-ից,
այսինքն խավարումը կարող է սկսվել
միայն Լուսինը հանգույցից 11⁰ հեռավորու-
թյունից սկսած, եթե լիալուսին է լինում:
Նշանակում է այն միջակայքը, հաշված
հանգույցի երկու կողմերում՝ որտեղ կա-
րող է տեղի ունենալ Լուսնի խավարում,
հավասար է 22⁰-ի կամ նույնն է ասել 22
օրվա, որովհետև երկիրը խավարման մի-
ջակայքի սկզբից մինչև վերջը եղած 22⁰
ճանապարհն անցնելը տևում է մոտավո-
րապես 22 օր (տես գծագիր 9):

Այժմ տեսնենք, թե տարվա մեջ Լուսնի քանի խավարում կարող է տեղի ունենալ: Տարվա մեջ սովորաբար լինում է Լուսնի 1—2 խավարում, հազվագյուտ դեպքերում՝ 3 խավարում, որոշ տարիներում էլ բոլորովին Լուսնի խավարում չի լինում:



Դժագ. 3.

Խավարման միջակայքը, որտեղ տեղի է ունենում Լուսնի խավարումներ, ցույց է տրված խավարման սկիզբը և վերջը աշխինքն մինչ հանգույցով անցնելը Լուսինն աստիճանաբար խորասուզվում է Նրկրի ստվերի մեջ և հետո աստիճանաբար դուրս գալիս ստվերից:

Տարվա մեջ բոլորովին Լուսնի խավարում տեղի չունենալը բացատրվում է նրանով, որ Լուսնի խավարման միջակայքը՝ հաշված հանգույցի երկու կող-

մում, այսինքն խավարում տեղի ունենալու ճանապարհը Լուսնի անցնելու համար ավելի կարճ է տևում, քան մի լիալուսնից մինչև հաջորդ լիալուսին առաջանալու ժամանակը: Դրա համար էլ հնարավոր է, որ Լուսինը հանգուցյաներով անցնելիս լիալուսին չլինի, հետևապես Լուսնի ոչ մի խավարում տեղի չի ունենա: Օրինակ 1940 թ. Լուսնի խավարում չի եղել:

Տարվա մեջ Լուսնի երեք խավարում լինելու դեպքը հնարավոր է միայն այն ժամանակ, երբ առաջին խավարումը տեղի է ունենում հունվարին, երկրորդը՝ հունիսին, երրորդը հնարավոր է դառնում դեկտեմբերին: Վերջին անգամ Լուսնի երեք խավարում տեղի է ունեցել 1898 և 1917 թվականներին և ըստ հաշիվների պետք է նորից տեղի ունենա 1982 թվականին:

Հուսնի խավարումը լինում է երկու-
տեսակ՝ լրիվ և մասնակի:

Հուսնի լրիվ խավարում տեղի է ու-
նենում այն ժամանակ, երբ Հուսինն ամ-
բողջությամբ ծածկվում է Ներկրի լրիվ
ստվերով, իսկ մասնակի խավարում, երբ
Հուսնի տեսանելի սկավառակի միայն որոշ
մասն է ծածկվում Ներկրի լրիվ ստվերով:

Այժմ ընթերցողը կարող է այսպիսի
հարց էլ տալ. ինչո՞ւ Հուսնի օղակաձև խա-
վարում տեղի չի ունենում: Դա բացատրը-
վում է նրանով, որ Հուսնի տեսանելի
սկավառակի տրամագիծը միշտ փոքր է
լինում Ներկրի լրիվ ստվերի այն մասի
տրամագծից, որով խավարումներն ժամա-
նակ Հուսինն անցնում է:

Հուսնի խավարման տևողությունը
կախված է նրանից, թե Հուսինը Ներկրի
ստվերի ո՞ր մասովն է անցնում: Հուսինը

որքան մոտ գտնվի Նրկրին, այնքան ավելի
երկար կտևի խավարումը, իսկ որքան հե-
ռու՝ այնքան կարճ, որովհետև Նրկրի լրիվ
ստվերը կոնաձև է, ուստի հասկանալի է,
որ Լուսինը Նրկրին մոտ եղած դեպքում
ավելի երկար ժամանակ կպահանջվի ըստ-
վերով անցնելու համար, իսկ հեռու եղած
դեպքում՝ կարճ:

Երբ խավարման ժամանակ Լուսինն
անցնում է Նրկրի ստվերի կենտրոնով,
ապա լրիվ խավարման տևողությունը հաս-
նում է մինչև 2 ժամվա, իսկ ամբողջ խա-
վարման տևողությունը, այսինքն խավար-
ման սկզբից մինչև վերջը երբեմն հասնում
է մոտ $4\frac{1}{2}$ ժամի:

Խավարման ժամանակ Լուսինը նախ-
քան լրիվ ստվերով ծածկվելը ծածկվում է
կիսաստվերով, որը սովորաբար աննկա-
տելի է լինում, որովհետև երբ Լուսինը

ծածկվում է կիսաստվերով, նրա պայծառությունն այնքան աննշան չափով է նվազում, որ այդ փոփոխությունը զրեթե հնարավոր չէ նկատել:

Հոսանի մասնակի խավարումն սկսվում է այն մոմենտից, երբ Հոսանի տեսանելի սկավառակն սկսում է ծածկվել Երկրի լրիվ ստվերով, իսկ լրիվ խավարումն սկսվում է այն մոմենտին, երբ Հոսանն ամբողջությամբ ծածկվում է լրիվ ստվերով:

Հոսանի խավարումն առանձնահատուկ է այն տեսակետից, որ երևում է, ոչ թե Երկրի ուրոշ մասերից, այլ այն բոլոր վայրերից, որտեղից խավարման ժամանակ Հոսանը հորիզոնում երևում է, իսկ Սրեգակի խավարումը, ինչպես ասացինք, երևում է միայն ուրոշ վայրերից:

Հոսանի խավարումն սկսվում է նրա սկավառակի արևելյան կողմից, որովհետև

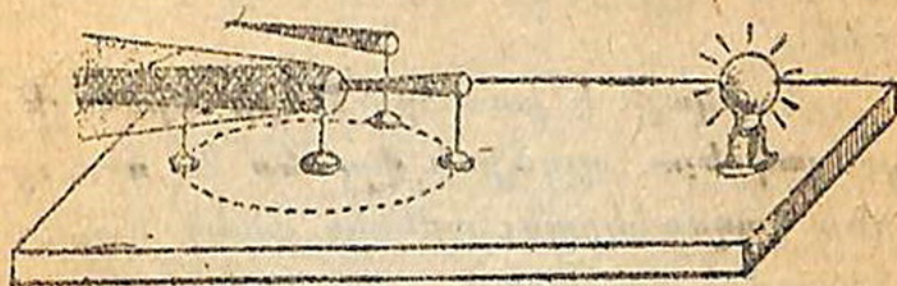
Հոսսինն արեւմուտքից դեպի արեւելք է
շարժվում, այդ պատճառով էլ նրա արե-
ւելյան կողմն է սկսում ծածկվել ստվերով,
այսինքն խավարումն սկսվում է արեւելյան
կողմից և վերջանում արեւմտյան կողմում:

Հրիվ խավարման ժամանակ Հոսսինը
բոլորովին չի զրկվում Սրեգակի լույսից,
այլ ունենում է մոտավորապես կարմիր
պղնձի գույն, որն ոչ թե իր սեփական
գույնն է, այլ առաջանում է արեգակից
եկող և Երկրի մթնոլորտում բեկվող ճա-
ռագայթներից, որոնք թափանցում են
Երկրի ստվերի մեջ: Հրիվ խավարման ժա-
մանակ Հոսսինը կարմրավուն գույնի է
երևում նրա համար, որ Երկրի ոտվերի
ներսը թափանցում են գլխավորապես կար-
միր գույնի ճառագայթները, իսկ մյուս
գույնի ճառագայթները, նախքան ստվերի
ներսը թափանցելը, կլանվում են Երկրի
մթնոլորտի կողմից:

Արեգակի և Լուսնի խափարումներն
ընդհանուր գծերով բացատրելուց հետո,
ավելորդ չենք համարում ավելի հանրա-
մատչելի և մասսայական դարձնելու նպա-
տակով նկարագրել Արեգակի և Լուսնի խա-
փարումները ցուցադրելու հասարակ փորձ:

Դրա համար պետք է վերցնել էլեկտ-
րական կաթնագույն կլոր լամպ, կամ սո-
վորական լամպ և մի քանի շերտ ծխախո-
տի թղթով փաթաթել: Փորձը ցուցադրե-
լու ժամանակ այդ լամպը պետք է պատ-
կերացնել որպես Արեգակ: Այնուհետև
պետք է վերցնել երկու տարբեր մեծու-
թյուն ունեցող գնդեր, որոնցից մեկը
պատկերացնել որպես Երկիր, իսկ փոքրը՝
Լուսին: Հարմար է մեծ գունդը թողնել
անշարժ, իսկ փոքրը շարժական, այնպես
որ հնարավոր լինի փոքրը պտտեցնել մեծի
շուրջը: Փոքր գունդը պետք է այնպիսի

հեռավորություն ունենա, որ ստվերն ընկնի
մեծի վրա:



Գծադ. 10.

Արեգակի և Լուսնի խավարումները ցուցադրելու
փորձի սխեմա:

Այդ երեք մարմինները պետք է դա-
սավորել սեղանի կամ հարթ պատվանդանի
վրա ափսոս, որ գտնվեն մի ուղիղ գծի
վրա, ինչպես ցույց է տրված՝ գծագրում:
Փոքր գունդը լամպի և մեծ գնդի միջև
եղած դեպքը համապատասխանում է Արե-
գակի լրիվ խավարման դեպքին, իսկ լամ-
պի նկատմամբ մեծ գնդի հակառակ կողմում
եղած դեպքը՝ Լուսնի խավարման:

Փորձը պետք է ցուցադրել մութ սե-
նյակում, ուր կողմնակի լույսեր չպետք է
լինեն:

Ցանկալի է խավարումների երևույթը
ցուցադրելու այդպիսի փորձեր և զրույց-
ներ կազմակերպել ամենից առաջ դպրոց-
ներում և գյուղական ակումբներում:

ԱՐԵԳԱԿԻ ԽԱՎԱՐՈՒՄԸ ԴԻՏԵԼՈՒ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Այժմ մի քանի խոսք ասենք Արե-
գակի խավարումը դիտելու նշանակության
մասին: Նախքան այդ հարցին անցնելը,
համառոտ կերպով պատմենք, թե ինչ է
իրենից ներկայացնում Արեգակը:

Արեգակը մի գազալին շիկացած հըս-
կայական գունդ է, որի մեծության մասին
պատկերացում ունենալու համար բավական

է հիշատակել, որ նրա ծավալը Երկրի ծավալից 1.300.000 անգամ մեծ է, իսկ մասսան՝ 333,000 անգամ: Արեգակի մակերևույթի վրա ջերմաստիճանը հավասար է 6000 աստիճանի, իսկ կենտրոնում՝ ենթադրվում է մոտ 40.000.000 աստիճան:

Արեգակը էներգիայի վիթխարի աղբյուր է: Արեգակի ճառագայթած էներգիան այնքան մեծ է, որ մեր Երկրին հասնում

է նրա միայն $\frac{1}{2,200,000,000}$ մասը: Արե-

գակի էներգիայի հզորության մասին ընդհանուր պատկերացում ունենալու համար բավական է նշել, որ նրա մեկ քառակուսի մետր մակերևույթի վրա էներգիան այնքան մեծ է, որ կարող է աշխատեցնել 85,000 ձիու ուժի կարողությամբ մեքենա: Արեգակի ուսումնասիրությունը առաջնակարգ հարց է, որը հնարավորություն է

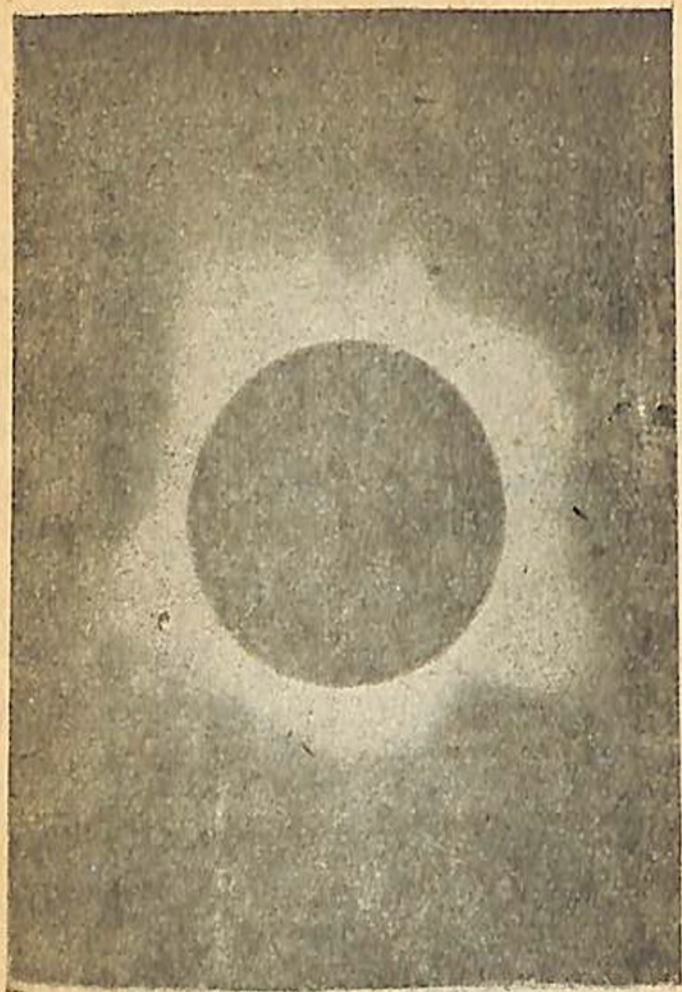
տալիս գաղափար կազմել ընդհանրապես
աստղերի մասին: Բացի այդ, Արեգակը,
ինչպես ասացինք, ջերմության և լույսի
հսկայական աղբյուր է, որի շնորհիվ պահ-
պանվում է Նրկրի վրա գոյություն ունե-
ցող կյանքը:

Քանի որ Արեգակը ուսումնասիրելու
մի շարք կարևոր գիտական նշանակու-
թյուն ունեցող հարցեր կարելի է մանրա-
զնին կերպով հետազոտել միայն լրիվ խա-
վարման ժամանակ, դրա համար էլ խավա-
րումից մի քանի տարի առաջ գիտնական-
ները պատրաստում են հատուկ գործիք-
ներ, կազմակերպում էքսպեդիցիաներ և
ուղևորվում լրիվ խավարման շերտը գի-
տումներ կատարելու համար: Արեգակի
լրիվ խավարումը դիտելուն մասնակցում
են գրեթե աշխարհի բոլոր աստղադիտա-
րանները: Բացի այդ, Արեգակի խավա-
րումը դիտում են բազմաթիվ աստղաբաշ-
խություն սիրողներ և դպրոցականներ:



Գծագր. 21.

Արեապատկի ձևը, լուսանկարված 1938 թ. հունիսի
10-ի խափարժոնի ժամանակ



Գծադ. 12.

Արեապետակը նկարված 1882 թ. մայիսի 17-ի
խալարման ժամանակ, Լրիվ խալարման ժամանակ երևե-
լացել է գիսաստղ,

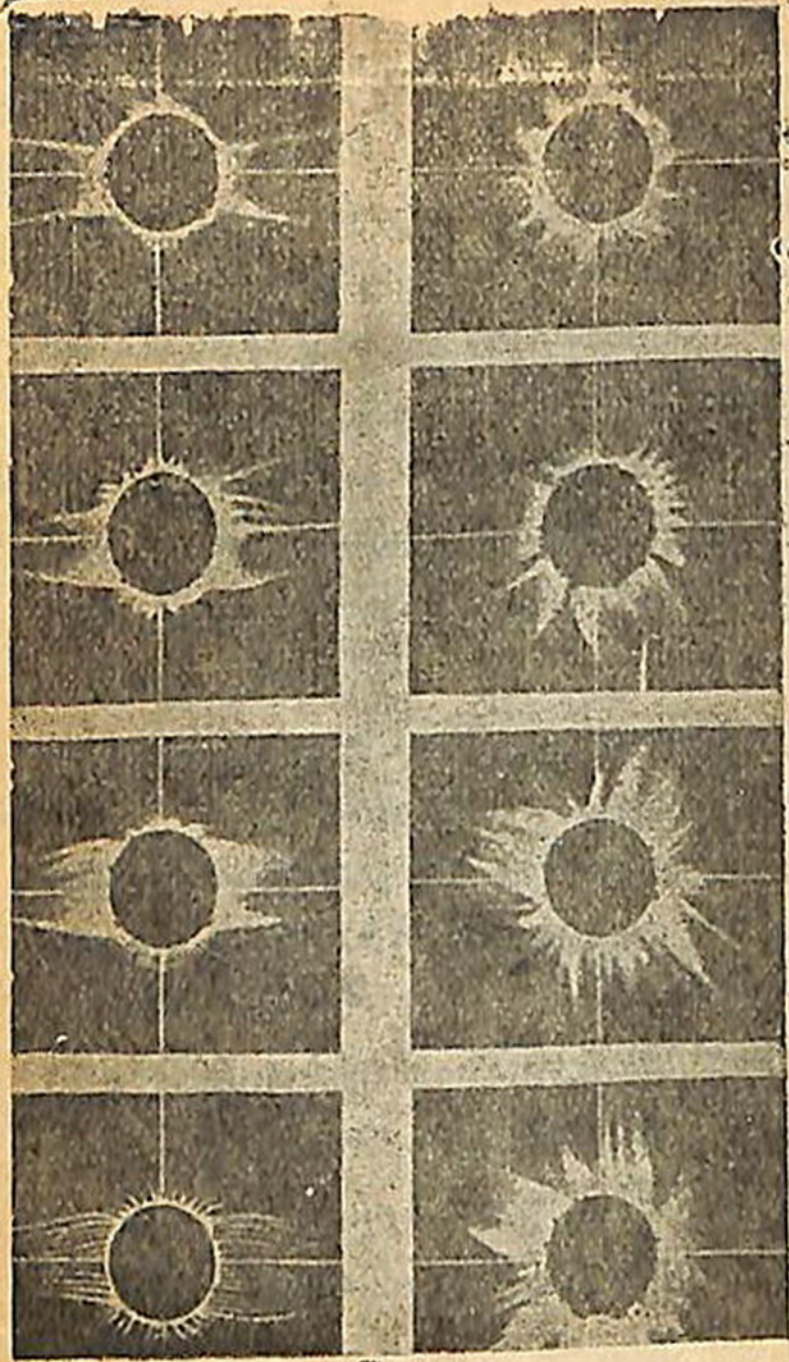
Արեգակի լրիվ խավարման ժամանակ
ուսումնասիրելու հիմնական հարցերից մեկը
Արեգակի մթնոլորտի վերին շերտի, այ-
սինքն արեվապսակի ուսումնասիրու-
թյունն է, որովհետեւ դա միայն լրիվ խա-
վարման ժամանակ է լավ երևում:

Լրիվ խավարման ժամանակ, երբ
Արեգակի սկավառակը մեր նկատմամբ
ծածկվում է Լուսնի սկավառակով, Արե-
գակի պայծառ մակերևույթի փոխարեն
տեսնում ենք Լուսնի խավար սկավա-
ռակը և դրա շորս կողմում համեմատաբար
թույլ լուսավորված մի շերտ որի պայ-
ծառությունը դեպի եզրերն աստիճանաբար
աղոտանում է և վերը ձուլվում երկնքի
գույնին: Այդ լուսավորված շերտը կոչվում
է արևապսակ: Արևապսակի պայծառու-
թյունը մոտ երկու անգամ ավելի թույլ
է լինում, քան Լուսնի պայծառությունը

լիալուսնի ժամանակ: Արևապսակը Արեգակի ամենամեծ շերտն է, ունի մոտ 2.000.000 կմ բարձրություն: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ արևապսակը բաղկացած է գազերից և հալմանաբար փոշիանման պինդ մասնիկներից:

Արեգակի լրիվ խավառումների ժամանակ գլխավորապես կատարում են սպեկտրալ լուսանկարչական դիտումներ արևապսակի քիմիական բաղադրությունը և ձևը որոշելու համար: Ուսումնասիրությունը ցույց է տվել, որ Արևապսակի ձևը փոփոխվում է արևաբծերի փոփոխման հետ (տես գծագիր 13): Արևապսակի ձևի փոփոխությունը որոշում են լրիվ խավարումների ժամանակ կատարված լուսանկարումներն իրար հետ համեմատելով:

Արեգակի լրիվ խավարման ժամանակ



Գծադ. 13.

Արևադարձի ձևի փոփոխությունը՝ կանխած արևաբծերի թվից. Աջ կողմի շարքում նկարվածները համապատասխանում են արևաբծերի առավելագույն ժամանակին, իսկ ձախ շարքում նկարվածները՝ փոքրագույն ժամանակին:

կարևոր հարց է նաև քրոմոսֆերայի ուսումնասիրությունը: Լրիվ խավարման ժամանակ Լուսնի խավար սկավառակի շուրջը երևում է մի լուսավորված նեղ շերտ, որը կոչվում է քրոմոսֆերա և դարձյալ Արեգակի շերտերից մեկն է:

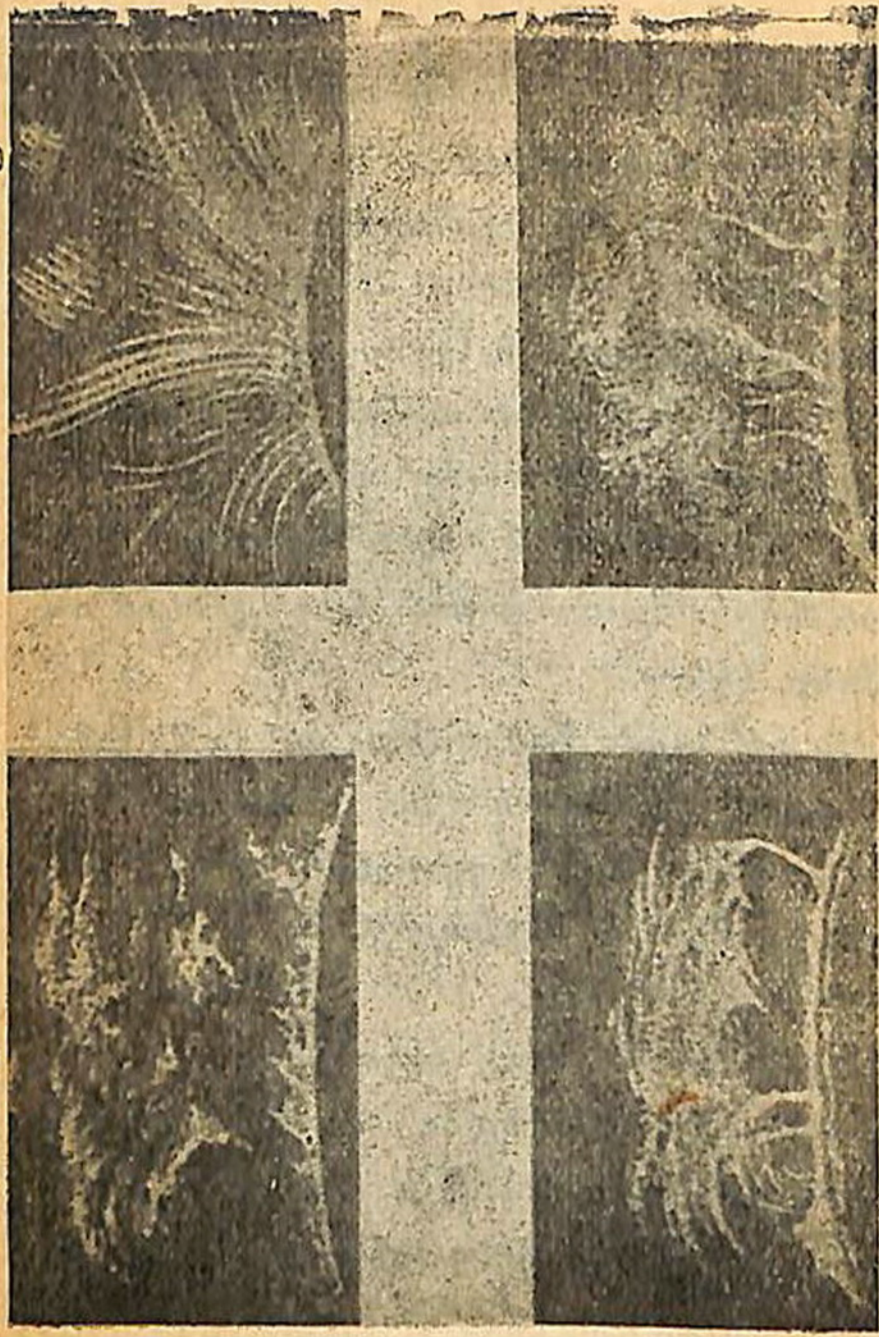
Տեխնիկայով գիտելիս քրոմոսֆերան երևում է բազմաթիվ կարմրավուն բոցավառ լեզվակների ձևով: Հետազոտությունը ցույց է տվել, որ քրոմոսֆերան հիմնականում բաղկացած է ջրածնից և մասամբ հելիումից ու կալցիումից: Քրոմոսֆերայի տարբեր մասերից երբեմն շատրվանի պես ժայթքում են շիկացած գազեր, այսպես կոչված հրվիժակներ—պրոսուբերանսներ, որոնց բարձրությունը Արեգակի մակերևույթից երբեմն հասնում է մոտ 50.000—700.000 կիլոմետրի: Պրոտուբերանսները տարբեր ձևեր են ունենում և

արագ փոփոխվում են: Պրոտուբերանսները հիմնականում կազմված են ջրածնից և կալցիումից, այժմ հայտաբերված են նաև ալլ գազեր:

Խրոմոսֆերայի և պրոտուբերանների ուսումնասիրությունը ավելի նպաստավոր է լրիվ խավարման ժամանակ, բայց կարելի է ուսումնասիրել նաև առանց խավարումների: Պրոտուբերանները լինում են տարբեր ձևի:

Բացի նշած հարցերից, Արեգակի լրիվ խավարման ժամանակ դիտում և ուսումնասիրում են նաև գիտական մեծ հետաքրքրություն ներկայացնող ալլ հարցեր:

Այնուհետև շատ հետաքրքրական է Արեգակի լրիվ խավարման ժամանակ կենդանիների, թռչունների և բույսերի վերաբերյալ դիտումներ կատարելը: Հայտնի է,



Գծադ. 14.

Պատու թեղանանի թի (հիմնական թի) թի թանի տեղանի թի.

որ խավարման ժամանակ ձիերը, կովերը,
ղները և այլ ընտանի կենդանիներ ան-
հանգստանում են, անսովոր շարժումներ
կատարում: Լրիվ խավարման ժամանակ
որոշ թռչուններ, օրինակ հավերը, մտնում
են իրենց բները, իսկ գիշերային թռչուն-
ները ընդհակառակը, դուրս են գալիս
բներից, ինչպես ամեն երեկո, լրիվ խավա-
րումը վերջանալու պահին աքլորները կան-
չում են, ինչպես ամեն օր լուսաբացին:

Արեգակի լրիվ խավարման ժամանակ
որոշ բույսեր նույնպես անհանգստանում
են: Այն ծաղիկները, որոնց պսակները բաց-
վում են Արեգակի ճառագայթները նրանց
վրա ընկնելու ժամանակ, լրիվ խավարման
ժամանակ փակվում են, ինչպես ամեն գի-
շեր, իսկ այն բույսերը, որոնց պսակները
փակված են լինում արև ժամանակ, խա-

վարման դեպքում բացվում են: Մենք գիտենք որ արևածաղիկը գլուխը միշտ ուղղում է դեպի Արեգակը, բայց երբ լըիվ խավարում է լինում, նա սկսում է գլուխը թեքել դեպի արևելք, որպեսզի առավոտյան ուղղված լինի դեպի Արեգակը, ինչպես ամեն օր է անում մայրամուտից հետո:

Վերջապես պետք է հիշել, որ թե սովորական և թե խավարումների ժամանակ Արեգակը չի կարելի դիտել սովորական օկուլյար ունեցող տեխսկոպներով, սովորական հեռադիտակներով և երկու-ուղեցիկ ապակիներով, որովհետև կարող է աչքը փնասվել՝ կուրանալ: Մասսայական դիտումների համար նպատակահարմար է դիտել սևացրած ապակով կամ սև գույնի պլյոնկայով և կամ լուսանկարչական նեգատիվով:

Ս Ա Ր Ո Ս

Արեգակի և Լուսնի խավարումները տեղի են ունենում ոչ թե պատահական կերպով, այլ որոշակի պարբերությամբ: Դեռևս մեզանից 4500 տարի առաջ քաղ-դեացիները, չինները, բաբելացիները հայտնաբերել էին, որ Արեգակի և Լուսնի խավարումները կրկնվում են 18 տարի 11 օր և 8 ժամ պարբերաշրջանում, որն անվանել էին «Սարոս»: Դա բացատրվում է նրանով, որ Արեգակի, Երկրի, Լուսնի և լուսնի հանդուլցի շարժումներն այնպես են կատարվում, որ իրար նկատմամբ ունեցած նույն դասավորութունը կրկնվում է յուրաքանչյուր 18 տարի 11 օր 8 ժամը մեկ անգամ: Եթե խավարումների կրկնման պարբերաշրջանի ընթացքում 4 նահանջ տարվա փոխարեն 5 նահանջ¹ տարի է լինում, ապա պետք է պարբերաշրջանը, այսինքն «սարոսը»

¹ Նահանջ կոչվում է այն տարեթիվը, որն առանց մնացորդի բաժանվում է 4-ի վրա:

18 տարի 11 օր 8 ժամի փոխարեն հաշվել
 18 տարի 10 օր 8 ժամ, որը նշանակու-
 թյուն ունի խավարումների ժամանակը
 որոշելու համար: Սարոսի միջոցով հեշտու-
 թյամբ կարելի է մոտավոր ճշտությամբ
 որոշել ցանկացած թվականի խավա-
 րումների ժամանակը: Եթե մեզ հայտնի
 է որևէ ժամանակաշրջանի համար 18 տար-
 վա ընթացքում տեղի ունեցած Լուսնի
 և Արեգակի խավարումների ժամանակը,
 ապա կարելի է որոշել անցյալում տեղի
 ունեցած և հետագայում տեղի ունենալիք
 խավարումների ժամանակը:

Դրա համար բավական է վերցնել Արե-
 գակի կամ Լուսնի խավարումներից որևէ
 մեկի ժամանակը և դրան գումարել 18
 տարի 11 օր 8 ժամ: Ստացած պատասխանը
 ցույց կտա տվյալ խավարման հաջորդ ան-
 գամ կրկնվելու ժամանակը, իսկ հանելու
 դեպքում կստանանք տվյալ խավարման

հախավերջին անգամ տեղի ունեցած խա-
վարման ժամանակը:

Այս եղանակով վաղ անցյալում տեղի
ունեցած խավարումների ժամանակը որո-
շելը նշանակություն ունի որոշ պատմա-
կան նշանավոր դեպքերի ժամանակը որո-
շելու կամ ճշտելու համար:

Ավելի պարզ հասկանալու համար խո-
սենք օրինակով:

Ենթադրենք ցանկանում ենք որոշել,
թե 1936 թվականի հունիսի 19-ին ժամը
5-ին տեղի ունեցած բոլորիս հայտնի
Արեգակի լրիվ խավարումը էլի ե՞րբ պետք
է տեղի ունենա: Դրա համար պետք է
կատարել հետևյալ թվաբանական պարզ
հաշիվը.

+	1936 թ.	հունիսի	19	5	ժամ
		18 տ.	11	օր	8 ժամ
	1954 թ.	հունիս	30	օր	13 ժամ

Նշանակում է 1936 թ. հունիսի 19-ին
տեղի ունեցած Արեգակի լրիվ խավարումը
կրկնվելու է նաև 1954 թվականի հունիսի
30-ին և այդպես շարունակ:

Հաշվենք նաև 1938 թվականին տեղի
ունեցած Լուսնի լրիվ խավարման ժամա-
նակը: Հաշվումը կատարում ենք այնպես,
ինչպես կատարեցինք Արեգակի համար:
Ստորև բերված աղյուսակից վերցնում ենք
այդ խավարման ժամանակը և ավելացնում
18 տարի 10 օր 8 ժամ (11 օրվա փոխա-
րեն 10 օր ենք վերցնում, որովհետև
1938 թ. սկսած 18 տարվա ընթացքում
հինգ նահանջ տարի է լինելու) այսինքն՝

+	1938 թ.	նոյեմբեր	7	22	ժամ
	18 տ.		10 օր	8	ժամ
	1956 թ.	նոյեմբեր	18	6	ժամ

Նշանակում է 1938 թվականի նոյեմ-
բերի 7-ին տեղի ունեցած Լուսնի լրիվ

խավարումը կրկնվելու է 1956 թվականի
նոյեմբերի 18-ին ժամը 6-ին:

Ինչպես տեսնում ենք, այս եղանակով
կարելի է խավարումների ժամանակը որոշել
մոտավոր ճշտությամբ:

Սակայն երբ հետազոտում հնարավոր
դարձավ ավելի ճշգրիտ կերպով ուսումնա-
սիրել Նրկրի և Լուսնի շարժումները, ապա
աստղաբաշխները հնարավորություն ունե-
ցան չափազանց մեծ ճշտությամբ ոչ միայն
խավարումների ժամանակը որոշել, այլև
խավարումների ֆազերի սկիզբը և վերջը,
այսինքն, թե ե՞րբ է սկսում Լուսինը ծած-
կել Արեգակին՝ մասնակի խավարման
սկիզբը, ե՞րբ է սկսում լրիվ խավարման
ֆազը, որքան ժամանակ է տևում լրիվ
խավարումը և ե՞րբ է Արեգակն ազատվում
Լուսնից, այսինքն խավարման վերջը:

Հնարավոր է նախորոգ կազմել Արե-

գալի հետագա խավարումների շերտի քարտեզը, թե տվյալ խավարումը լրիվ և մասնակի կերպով նրկրի ո՞ր մասերից է երևալու: Հաշվում են խավարման շերտի լայնությունը, երկարությունը և տարբեր մասերում խավարումը սկսելու և վերջանալու ժամանակը:

Խավարումների հաշվելու վերաբերյալ խոշոր աշխատանք է կատարել Օպպոլցերը: Նա իր «Խավարումների կանոն» հայտնի աշխատության մեջ որոշել է 3368 տարվա (սկսած մ. թ. ա. 1207 թ.՝ վից մինչև մ. թ. 2161 թ.) ընթացքում տեղի ունեցած և ունենալիք 13.000 խավարումների թիվը, որից 8000 Արեգակի և 5200 Լուսնի խավարում:

Սարոսի ընթացքում տեղի է ունենում մոտավորապես 70 խավարում, որից 41 Արեգակի, իսկ 29 Լուսնի խավարում:

Մեկ տարում Արեգակի և Հուսնի խավարումներ ամենաշատը կարող է լինել 7, իսկ ամենաքիչը 2՝ երկուսն էլ Արեգակի։ Օրինակ 1917 և 1935 թվականներին եղել է 7 խավարում, 1917 թվականին տեղի ունեցած 7 խավարումներից 4-ը եղել է Արեգակի, 3-ը Հուսնի, իսկ 1935 թ. 7 խավարումներից 5-ը եղել է Արեգակի, 2-ը Հուսնի։ Ավելի հաճախ լինում են մասնակի խավարումներ, քան լրիվ և օղակաձև։

Ստորև բերված աղյուսակում տրված է 1930 թվականից սկսած մինչև 1950 թվականը տեղի ունեցած և ունենալիք Արեգակի ու Հուսնի լրիվ խավարումների ժամանակը։

**ԱՐԵՎԱԿԻ ԼՐԻՎ ԽՍ.Վ.ԱՐՈՒՄՆԵՐԸ
(1930—1950 թ. թ.)**

Տարեթիվ	Ամիս, ամսաթիվ	Մայիս (մեծ)	Հունիս (մեծ)	Հունիս (մեծ)	Մայիս (մեծ)	Մայիս (մեծ)
		Մայիս (մեծ)	Հունիս (մեծ)	Հունիս (մեծ)	Հունիս (մեծ)	Մայիս (մեծ)
1930	Հոկտեմբեր	21	22	1,9	Մաղաղ օվկիանոս	
1932	Օգոստոս	31	20	1,5	Կանադա	
1934	Փետրվար	14	1	2,7	Բոռնեո	
1936	Հունիս	19	5	2,5	Հունաստան, ՍՍՌՄ, Ճապոնիա	
1937	Հունիս	8	21	7,1	Մաղաղ օվկիանոս, Պերու,	
1940	Հոկտեմբեր	1	13	5,7	Կոլումբիա, Բրազիլիա, Հարավային Աֆրիկա	
1941	Սեպտեմբեր	21	5	3,3	ՍՍՌՄ, Կենտրոնական Ասիա, Չինաստան	
1943	Փետրվար	4	24	2,5	Չինաստան, Ալյասկա	
1944	Հունվար	25	1	4,1	Հարավային Ամերիկա, Արևմտյան Աֆրիկա	
1945	Հունիս	9	11	1,1	Սկանդինավիա, Եվրոպա, ՍՍՌՄ	
1947	Մայիս	20	14	5,2	Արգենտինա, Պարագվայ, Կենտրոնական Աֆրիկա	
1948	Նոյեմբեր	1	6	1,9	Կենտրոնական Աֆրիկա, Կոնգո	
1950	Սեպտեմբեր	12	—	0,9	ՍՍՌՄ-ի հյուսիս-արևմտյան մաս	

**ԼՈՒՍՆԻ ԼՐԻՎ ԽԱՎԱՐՈՒՄՆԵՐԸ
(1930—1950 թ. թ.)**

Տարեթիվ	Ամիս և ամսաթիվ	Պատարման միջին մոմենտը Գրինիչի ժամանակով	
		ժամ	րոպե
1931	Ապրիլ 2	20	21
1931	Սեպտեմբեր 26	19	45
1935	Հունվար 10	15	50
1935	Հուլիս 16	5	00
1936	Հունվար 8	18	13
1938	Մայիս 14	8	46
1938	Նոյեմբեր 7	22	26
1939	Մայիս 3	15	14
1939	Մարտ 28	6	39
1942	Մարտ 3	0	25
1942	Օգոստոս 26	3	50
1945	Դեկտեմբեր 19	2	22
1946	Հունիս 12	18	40
1946	Դեկտեմբեր 8	17	49
1949	Ապրիլ 13	4	12
1949	Հոկտեմբեր 7	2	54
1950	Ապրիլ 2	20	44
1950	Սեպտեմբեր 26	4	15

ԽԱՎԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՀԵՏ ԿԱՊՎԱԾ
ՍՆԱՀԱՎԱՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Հին ժամանակներում հետամնաց ու
սնահավատ մարդիկ չհասկանալով Արեգակի
և Լուսնի խավարումներն առաջանալու
պատճառները՝ խավարումներից սաստիկ
վախենում էին, կարծելով թե Արեգակը
կամ Լուսինը զրկվում են իրենց լույսից,
ուստի և աշխարհը պետք է կործանվի:

Խավարումների երևույթը համարում
էին հրաշք և կապում այս կամ այն աղետի,
պատերազմի, ջրհեղեղի, երկրաշարժի, հա-
մաճարակ հիվանդությունների, սովի և
այլ դժբախտությունների հետ: Որոշ ժո-
ղովուրդներ կարծում էին, որ խավարում-
ներ առաջանալու պատճառն այն է, որ
իբր թե մի ահռելի վիշապ կուլ է տալիս
Լուսնին և Արեգակին, իսկ որոշ ժողո-
վուրդներ ենթադրում էին, թե ինչ-որ

սատանաներ խեղդում են Լուսնին ու
Արեգակին:

Նախապաշարված մարդիկ Լուսնի և
Արեգակի խավարումների ժամանակ սկսում
էին վաճառուհի բարձրացնել, տնային
կահկարասիներ ծեծել, հրացան կրակել,
եղել են դեպքեր, որ թնդանոթներ են
կրակել, որպեսզի փախցնեն վիշապին
կամ սատանաներին: Եղել են դեպքեր,
երբ մարդիկ այն աստիճան են վախեցել
խավարումներից և համոզված են եղել, թե
ախարհի վերջն է, որ ինքնասպանութուն
են կատարել:

Բերենք պատմությունից մեզ հասած
մի երկու փաստ, թե հնում ինչպես էին
վերաբերվում խավարումներին:

Հին հույն գրող Հերոդոտը նկարագրել
է, որ լիդիացիները և մեդացիները հինգ
տարի իրար դեմ տնընդհատ պատերազմ



Մի տեսարան, թե ինչպես էին դիմախոսում խափարոյն Պերուսոմ:

էին մղում, երբ պատերազմի վեցերորդ տարին հանկարծակի ցերեկը վերածվեց գիշերվա, այսինքն տեղի ունեցավ Արեգակի լրիվ խավարում: Նրանք դադարեցրին կռիվը և մտահոգվեցին ինչ գնով էլ լինի խաղաղություն կնքել:

Այդ խավարումը տեղի է ունեցել 585 թ. մայիսի 25-ին (մեր թվարկությունից առաջ): Հետաքրքրական է հիշատակել նաև Քրիստափոր Կոլումբոսի ճանապարհորդության ժամանակ, նրա Յամայկայում եղած միջոցին (1504 թ.), բընիկներին հանդիպելու դեպքը: Նա պարենամթերք ստանալու համար դիմում է հընդիկներին, սակայն նրանք բավարարելու փոխարեն դիմադրություն են ցույց տվել Կոլումբոսին և նրա մարդկանց: Այդ ծանր դրությունից ազատվելու համար Քրիստափոր Կոլումբոսը օգտագործում է Լուսնի

խավարումը: Նրան հայտնի էր, որ պետք
է Լուսինը խավարի: Այդ պատճառով
վստահ կերպով հրամայում է հնդիկներին,
որ եթե իմ պահանջները չկատարեք, ձեզ
կզրկեմ Լուսնի լույսից: Հնդիկները սկզբում
ոչ մի ուշադրութիւն չեն դարձնում, բայց
երբ սկսում է Լուսինը խավարել, վախից
սարսափահար եղած հավաքվում և խո-
նարհվում են Կոլումբոսի առաջ, խոստա-
նում կատարել նրա բոլոր պահանջները,
միայն թե Լուսինն ազատի խավարումից:
Կարելի է նման բազմաթիւ դեպքեր
հիշատակել:

Սակայն, չնայած որ ⁷²խավարումների
առաջացման երևույթը բացատրելիս տե-
քանք, որ դրանք ամենապարզ ու հասկա-
նալի երկնային երևույթներ են, և տեղի
են ունենում որոշակի օրինաչափությամբ
ու պարբերաշրջանում, և ոչ մի կապ չկա

խաժարութեան որ աղետներն միջև, բայց և
աջնապէս խաժարութեանն հետ կապված սնա-
հավատութիւններն մնացորդները դեռևս
գոյութիւն ունեն նաև մեր օրերում:

Քանի որ խաժարութեանը սովորական
երևույթներ են, ամեն տարի մի քանի խա-
ժարում է տեղի ունենում և նրանց առա-
ջանալու պատճառներն այնքան պարզ ու
հասկանալի են, որ շատ կարճ ժամանակում
կարելի է որոշել դրանց տեղի ունենալու
ճշգրիտ ժամանակը, ապա խաժարում-
ների վերաբերյալ նախապաշարութեանը
բնականաբար ոչնչանում են:

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. Ընդհանուր դադարիսի խաղարուսների մասին
2. Արեգակի խաղարուս
3. Արեգակի լրիվ խաղարուս
4. Արեգակի օղակաձև խաղարուս
5. Արեգակի մասնակի խաղարուս
6. Լուսնի խաղարուս
7. Արեգակի խաղարուսը դիտելու նշանակությունը
8. Սարս
9. Խաղարուսների հետ կապված սնանկավառությունները

Պատ. խմբագիր՝ Բ. Մ ա ր գ ա ը յ ա ն

ՎՅ 02171. Պատվեր 474, Ցիրած 6000: Տպագր. 5 մաս
 Հեղինակային 1, 2 մամ. 20/XII—44 Բ.
 Ստորագրված և խմբագրության

Հայկերենի տպարան, Երևան, 1944

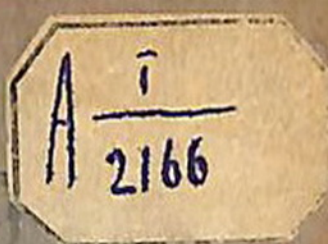


ԳԱԱ Հիմնարար Գիտ. Գրադ.



FL0035965

ԳԻՆԸ 2 Ռ.



579