

ՄԻՋՆԱԴԱՐՅԱՆ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԼՈՒՍՆԱՅՈՒՅՑԸ

Հայկական ՍՍՏ Պետական Մատենադարանի № 3880 ձեռագրում գտնվում է մագաղաթից պատրաստված մի գործիք՝ առանց բացատրության և նրանից օգտվելու կանոնների նշման¹:

Պալեոգրաֆիկ տվյալների համաձայն, այն մեզ է հասել մոտավորապես XIV դարից: Գործիքի մանրամասն ուսումնասիրությունը և նրա համեմատությունը այլ ձեռագրերում եղած նույնատիպ գործիքների հետ (որոնց համար տրված են նկարագրություններ ու նրանցից օգտվելու կանոններ) ցույց տվեցին, որ նրա օգնությամբ կարելի է որոշել գիշերվա ժամը (այսինքն՝ օգտագործել որպես լուսնային ժամացույց), ինչպես նաև լուսնի դիրքը համաստեղությունների նկատմամբ:

Հայկական ներկա լուսնացույցը բաղկացած է իրար վրա դրված, տարբեր տրամագծերի, երեք համակենտրոն շրջաններից: Այդ շրջանները կարելի է իրար նկատմամբ պտտել թելից պատրաստված ընդհանուր առանցքի շուրջը: Ամենից ներքև դրված է ամենամեծ տրամագծով շրջանը, այնուհետև՝ միջանկյալը և, վերջապես, վերևից դրված է փոքր շրջանը:

Ստորին շրջանի շառավիղը հավասար է 110 մմ-ի: Այն շառավիղներով բաժանված է 12 մասի. յուրաքանչյուր մասը, իր հերթին, շրջանային աղեղներով բաժանված է 5 մասի: Արտաքին մասում գրված է ամիսը և ամսաթիվը. նրա կողքին նկարված է կենդանաշրջանի այդ ամսին համապատասխան համաստեղության:

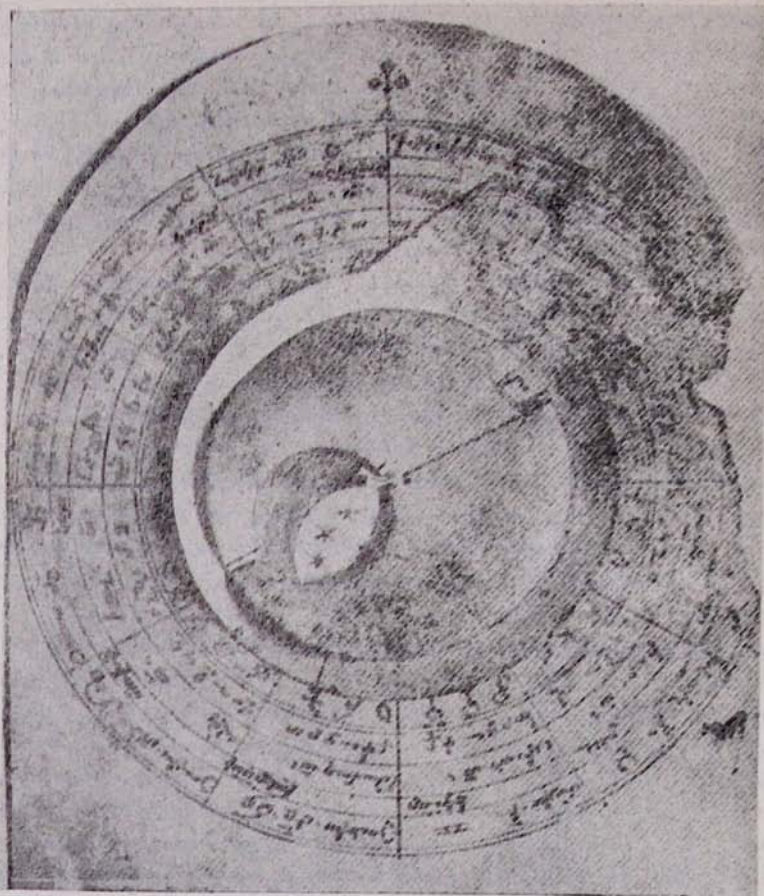
¹ Գործիքի գտնվելու տեղի, ինչպես նաև նրա պալեոգրաֆիկ տվյալների մասին մեզ հայտնի է Մատենադարանի դիրեկտոր Լ. Խաչիկյանը:

նշանը, իսկ երկրորդ օղակում՝ համաստեղության անունը: Տեսնենք, թե ինչպես է որոշվում ամսին համապատասխան համաստեղությունը: Հայտնի է, որ տարվա ընթացքում Արեգակը Կենդանաշրջանի մի համաստեղությունից մյուսին անցնելով, լինում է բոլոր 12-ի ուղղություններով: Գարնանը լինում է Ձկների, Խոյի, Ցուլի, ամռանը՝ Նրկվորյակների, Խեցգետնի, Առյուծի, աշնանը՝ Կույսի, Կշեռքի և Կարիճի և, վերջապես, ձմռանը լինում է Աղեղնավորի, Այծեղջյուրի և Զրհուսի համաստեղություններում:

Գրիշերային երկնքում, իհարկե, հակառակ պատկերը կունենանք: Այսպես, օրինակ, Ձկները, Խոյը և Ցուլը երկնքի հարավային մասում կեն գրիշերին կերևան աշնանը, իսկ Նրկվորյակները, Խեցգետինը և Առյուծը՝ ձմեռը: Լուսնային ժամացույցի վրա տրված են ամիսներին համապատասխան այն համաստեղությունները, որոնցում ըստ ամիսների լինում է Արեգակը: Այդ համաստեղությունները գրիշերվա կեսին կգտնվեն իրենց ներքին կուլմինացիայում: Գործիքի վերին մասից, որտեղ նկարված է խաչ, այդ սանդղակը (շկալան) սկսվում է դեկտեմբերից և ժամացույցի սլաքի պտտման ուղղությամբ անցնում հունվար, փետրվար և այլն մինչև նոյեմբեր ամիսը:

Երրորդ օղակում տրված է այդ նույն ամսին համապատասխան հրեական անունը և ամսվա առաջին օրը (առաջին օղակում տրված ամսաթիվը համապատասխանում է հրեական օրացույցի տրվյալ ամսի առաջին օրվան): Այնուհետև չորրորդ օղակում տրված են հայկական այբուբենի իրար հաջորդող 6 տառեր, ընդ որում դեկտեմբերի համար զրված են «ա»-ից մինչև «զ»-ն (1-ից մինչև 6-ը), հունվարի համար՝ հաջորդ վեց տառերը և այսպես մինչև մայիս ամիսը: Նույն բանը տրված է նաև մյուս վեց ամիսների համար, միայն թե այս դեպքում հաջորդականությունն աճում է նոյեմբեր-հունիս, այսինքն՝ ժամացույցի սլաքի պտտման հակառակ ուղղությամբ: Տառերի նման հաջորդականությունը տվյալ ամիսը 6 մասի բաժանելու նպատակն ունի: Այդ է ցույց տալիս նաև այլ ձեռագրերում եղած համանման գործիքների համեմատությունը:

Առաջին շրջանի վերջին օղակում հաջորդաբար տրված են 7 յուսատուների նշանները՝ յուրաքանչյուր ամսվա համար երեքական: Այսպես՝ հունվարի համար տրված են Մերկուրիի (Փայլածուի), Լուսնի, Սատուրնի (Նրեակի), փետրվարի համար՝ Ցուպիտերի (Լուսնթագի), Մարսի (Հրատի), Արեգակի, մարտի համար՝ Վեներայի (Լուսաբերի), Մերկուրիի, Լուսնի նշանները, և այսպես շարունակվում է մյուս ամիսների համար:



Միջնագարյան հայկական լուսնացույց (Մատենադարանի № 3330 ձեռագրում
զանվող գործիքի լուսանկարը):

Իհարկե, այդ լուսատուները երկներում համասեռ չեն բաշխված
և տվյալ ամսում երեքական չեն երևա. և կամ թե բոլորը մեկ տար-
վա ընթացքում Կենդանաշրջանի բոլոր համաստեղություններով չեն
անցնի, ինչպես նաև չեն պահպանվի այդ լուսատուների հաջորդա-
կանությունները: Եթե հիշենք աշխարհի երկրակենտրոն (գեոցենտ-
րիկ) սխեման, որտեղ Երկիրը գտնվում է կենտրոնում և նրա շուրջը
բոլոր հեռավորության կարգի շրջանաձև ուղեծրերով պտտվում են
Լուսինը, Մերկուրին, Վեներան, Արեգակը, Մարսը, Յուպիտերը և
Սատուրնը, ապա դժվար չէ նկատել, որ գործիքում այդ լուսատու-

ների հաջորդականութիւնը կրկնված է երկրակենտրոն սխեմայում ըստ երկրագնդից ունեցած նրանց հեռավորութեան կարգի:

Ամենայն հաշւանականութեամբ, այդ լուսատուների՝ յուրաքանչյուր ամսում 3-ական տրված նշանները ամիսը երեք մասի բաժանելու նշանակութիւն ունի: Դրանում մենք կհամոզվենք նաև նրանով, որ գործիքից օգտվելու ժամանակ նրանք այլ նպատակի չեն էլ ծառայում և գիշերվա ժամը կարելի է որոշել՝ անկախ երկրնրում այդ լուսատուների ունեցած դիրքից: Իհարկե, որոշակի ժամանակի համար գիշերվա ժամը կարելի կլինի որոշել նաև երկրնրում այդ լուսատուների ունեցած դիրքերը հաշվի առնելով, բայց քանի որ այդ 7 լուսատուները տարբեր տարիներում աստղային երկնքում տարբեր դիրքեր են գրավում (հենց դրա համար էլ նրանցից հինգը կոչվել են «մոլորակներ»), ուստի, եթե գործիքն օգտագործվում է ոչ մեկ՝ որոշակի տարվա համար, առանց ամեն անգամ այդ լուսատուների դիրքերը նախօրոք իմանալու (որ շատ ավելի դժվար խնդիր է, քան գիշերվա ժամը որոշելը), տվյալ խնդրի լուծման համար այն օգտագործելն անհնար կլինի:

Երկրորդ շրջանի տրամագիծը հավասար է 63 մմ-ի և այն ընկնում է առաջին շրջանի 5-րդ օղակի ներսում: Այս շրջանի եզրը բաժանված է 30 մասի, որտեղ ժամացույցի սլաքի պտտման ուղղութեամբ դրված են արաբական 1-ից մինչև 30 թվերը: Այդ թվերը ցույց են տալիս Լուսնի հասակը՝ օրերով հաշված:

Երկրորդ շրջանի կենտրոնական մասը սեացրած է, բացի մի փոքրիկ շրջանից, որն անցնում է առաջինի կենտրոնով և «15» ցուցմունքով, այսինքն՝ նրա շառավիղը հավասար է այդ սեացրած մասի շառավղի կեսին (20 մմ): Այդ փոքրիկ շրջանի մեջ նկարված են 11 աստղեր:

Երկրորդ շրջանի սանդղակի այն մասում, որտեղ սկսվում է նորալուսինը, պատրաստված է դուրս ընկած ինդեքս, որը հասնում է մինչև առաջին շրջանի արտաքին օղակը: Այդ ինդեքսի եզրը ցույց է տալիս երկրորդ շրջանի տվյալ դասավորութեան ժամանակ առաջին շրջանի համապատասխան ցուցմունքները:

Երրորդ շրջանը, որը դրվում է նախորդ երկուսի վերևից, առանց նշումների, 53 մմ տրամագիծ ունեցող մագաղաթյա սկավառակ է: Նրա եզրի մի մասը քառանկյունաձև կտրված է, որի տակ երևում է երկրորդ շրջանի՝ Լուսնի հասակը ցույց տվող սանդղակի միայն մի օրը: Սանդղակի մնացած թվերը ծածկված են սկավառակով: Այդ քառանկյունաձև կտրվածքի հակադիր կողմում սկավառակը շրջանաձև կտրված է, ընդ որում շրջանագիծն անցնում է սկավառակի

կենարոնով և ունի 20 մմ տրամագիծ: Այն դեպքում, երբ քառանկյունաձև կտրվածքը դրվում է երկրորդ շրջանի խնդրեսի ուղղությամբ, սկավառակի հոշված շրջանի տակ ընկնում է երկրորդ շրջանի աստղերով շրջանը:

Հաշվական ներկա լուսնացույցի արտաքին երկու օղակների մի մասը պատռված է: Սակայն, դժվար չէ այդ մասը վերականգնել, օգտվելով այդ օղակների մնացած ամիսների ու համաստեղությունների հաջորդականությունից: Պատռված մասում, «Ազար ա»-ի վերևում՝ երկրորդ օղակում գրված է եղել «Զուկն», իսկ առաջին օղակում՝ «փետրվար ԺԸ», իսկ նրա կողքին՝ Զինեք համաստեղության նշանը: Հաջորդ սեկտորում պակասում է միայն «մարտի Ի» գրությունը:

Լուսնի միջոցով գիշերվա ժամը կարելի է որոշել, օգտվելով այն բանից, որ որոշակի առնչություն գոյություն ունի նրա հասակի (փուլերի) և Արեգակից Լուսնի ունեցած անկյունային հեռավորության միջև: Նվ իրոք, եթե, օրինակ, Լուսինը իր եղջյուրներով ուղղված է դեպի արևելք և լուսավորված է Լուսնի սկավառակի կեսը (Լուսնի առաջին քառորդն է), ապա նա արևամուտին լինում է միջօրեականի վրա, այսինքն Արեգակի և Լուսնի անկյունային հեռավորությունը այս դեպքում հավասար է 90° -ի, կամ, ժամերով արտահայտված՝ 6 ժամի: Իրալուսնի դեպքում Լուսնի հասակը հավասար է $14-15$ օրվա և այդ հեռավորությունը կրկնապատկվում, դառնում է 180° (12 ժամ): Վերջին քառորդի դեպքում լուսավորված է լինում Լուսնի սկավառակի կեսը, բայց եղջյուրներն ուղղված են դեպի արևմուտք: Արեգակից Լուսինը ետ է մնում $\frac{3}{4}$ պտույտով՝ 270° -ով, կամ 18 ժամով: Միջանկյալ փուլերի համար այդ հեռավորությունը կարելի է որոշել միջարկման եղանակով:

Արեգակից Լուսնի հեռավորությունը, կախված նրա հասակից, գտնելու համար կարելի է վարվել նաև հետևյալ կերպ:

Վերցնենք մի շրջան, որն ունի 30 բաժանամունք (լուսնային ամիսը միջինում հավասար է $29,5$ օրվա, որը կլորացնելով կստանանք 30): Այդ բաժանումները համարակալենք 1 -ից մինչև 30 թվերով և ենթադրենք, որ Արեգակը գտնվում է այդ սանդղակի սկզբնական տում: Դժվար չէ տեսնել, որ այդ դեպքում սանդղակի ցանկացած թվի և սկզբնական տի անկյունային հեռավորությունը ցույց կտա այդ բան օրական Լուսնի հեռավորությունը Արեգակից: Ընթերցողը, անկասկած, եզրակացրեց, որ գործիքի երկրորդ շրջանի սլաքի և սանդղակի համապատասխան ցուցմունքների անկյունային հեռավորությունները կլինեն Լուսնի տարբեր հասակների դեպքում նրա փոխա-

դարձ դիրքը Արեգակի նկատմամբ: Այդ հեռավորությունները կարելի է արտահայտել թե՛ աստիճաններով և թե՛ ժամանակի միավորներով (սանդղակի մեկ միավորին համապատասխանում է 12° անկյուն կամ մոտավորապես 50 րոպե):

Մյուս կողմից էլ, եթե մանրամասն հաշվումներից խուսափենք, կարող ենք ասել, որ Արեգակը արեամուտքում է լինում երեկոյան ժամը 6-ին, ստորին կոլմինացիայում՝ գիշերվա կեսին (ժամը 12-ին), արևելքում՝ առավոտյան ժամը 6-ին և հարավային ուղղությամբ՝ ցերեկվա ժամը 12-ին¹: Լուսինը երկնային մյուս լուսատուների նկատմամբ (և մասնավորապես Արեգակի) իր դիրքը փոփոխում է: Եթե Արեգակը մի լրիվ պտույտ երկնային սֆերայի վրա կատարում է 24 ժամում, ապա Լուսինը նրանից ետ է մնում մոտ 50 րոպեով: Սակայն չափման ճշտության տեսակետից նման մոտավոր գործիքներում կարելի է ընդունել, որ տվյալ օրվա ընթացքում Լուսին և Արեգակի անկյունային հեռավորությունը չի փոխվում և որ, Արեգակի նման, Լուսինը ժամում անցնում է մոտ 15° անկյուն:

Վերահիշյալ դատողություններից օգտվելով, գիշերվա ժամը Լուսնի միջոցով հաշվելու համար անհրաժեշտ է իմանալ Լուսնի հասակը և տվյալ պահին Արեգակի դիրքը երկնքում:

Լուսնի հասակը, ինչպես վերևում նշեցինք, կարելի է հեշտությամբ որոշել ըստ նրա փուլերի՝ լուսավորված մասի մեծության և հղջուրների դասավորության: Այդ հասակի հիման վրա երկրորդ շրջանի սանդղակի համապատասխան թվի հեռավորությունը սլաքից միաժամանակ կլինի Արեգակից Լուսնի ունեցած անկյունային հեռավորությունը:

Լուսնի դիրքը երկնքում կարելի է որոշել նույն ձևով, ինչ ձևով որոշվում է Արեգակի դիրքը արեգակնային ժամացույցի օգնությամբ՝ առարկաների ստվերի միջոցով: Դրա համար նախ անհրաժեշտ կլինի իմանալ հարավ-հյուսիս ուղղությունը և ժամային դժբերք: Գործիքին հարավ-հյուսիս ուղղություն տալը գիշեր ժամանակ մեծ դժվարություն չի ներկայացնում, քանի որ այն հեշտությամբ կարելի է որոշել Բևեռային աստղի միջոցով: Այն շերևալու դեպքում դժվար չէ կողմնորոշվել նաև օգտվելով գործիքի մեծ շրջանի տրվյալներից (քանի որ Կենդանաշրջանի համաստեղությունները ստո-

¹ Դեկտեմբերին ժամանակ մտցնելիս Սովետական Միությունում ժամացույցները մեկական ժամ առաջ են գցված, ուստի և, եթե հաշվումները կատարվում են 1930 թվականից հետո, ապա նշված թվերին պետք է մեկական ժամ ավելացնել:

րին կուլմինացիայում չեն երևում, ուստի և պետք է օգտվել հարա-
վում գտնվող համաստեղություններից)։ Անկասկած, այս դեպքում
չափման ճշտությունն ավելի փոքր կլինի, քանի որ ամեն մի հա-
մաստեղություն բավականին անկանոն տեսք ունի և մեծ տարածու-
թյուն է գրավում, որի պատճառով էլ դժվար է ճշտորեն նշել նրա
կենտրոնի դիրքը։

Որպեսզի ժամային անկյունները տարվեն մեկը մյուսից հավա-
սար հեռավորության վրա (15°), անհրաժեշտ է, որ գործիքի հար-
թությունը դրվի հասարակածի հարթությանը զուգահեռ։ Դրա հա-
մար գործիքի հարթությունը հորիզոնական հարթության հետ պետք
է կազմի ($90^\circ - \varphi$) անկյուն, որտեղ φ -ն տեղի աշխարհագրական
լայնությունն է։ Այդպիսի դասավորության դեպքում գործիքի կենտ-
րոնում նրան ուղղահայաց դրված ձողի ստվերը ժամում կտեղա-
փոխվի 15° անկյուն։

Մեր գործիքը որպես լուսնային գնդմոն օգտագործելիս, ան-
հրաժեշտ է նոյեմբեր և դեկտեմբեր ամիսների եզրում գտնվող խաչն
ուղղել դեպի հյուսիս և ժամացույցի սլաքի շարժման ուղղությամբ
ըստ ամիսների գրել 2, 4, 6, 8, 10, 12 թվերը և այնուհետև նորից
այն կրկնել մյուս մասի համար։ Միջանկյալ ժամերի ու նրանց մա-
սերի համար պետք է օգտվել այդ սեկտորներում գրված նշումներից։
Նշման արժանի է այն հանգամանքը, որ լուսնից առաջացած ստվե-
րի ուղղությունը որոշելու համար կարելի է օգտվել նաև արեգակ-
նային ժամացույցից, եթե այդպիսին կա մեր ձեռքի տակ։

Մենք որոշեցինք լուսնի ստվերի ուղղությունը՝ «լուսնի ժամե-
րը», բայց չէ՞ որ ժամանակի մեր հաշվումները կապված են Արե-
գակի շարժման հետ։ Անցումը կատարվում է հետևյալ կերպ։

Գործիքի կենտրոնում՝ նրա հարթությանը ուղղահայաց կանգնեց-
ված ձողի առաջացրած ստվերի ուղղությամբ դնում ենք երկրորդ
շրջանի սլաքը և առաջին ու երկրորդ շրջանները անշարժ պահելով,
երրորդ շրջանի ուղղանկյունաձև կտրվածքի տակ դնում լուսնի
հասակը ցույց տվող ցուցմունքը։ Այս դեպքում այդ նույն կտրվածքի
դիմաց առաջին շրջանի ժամային ցուցմունքը ցույց կտա տվյալ
պահի արեգակնային ժամանակը։

Լուծենք գործնական երկու խնդիր։

1. Լուսնի առաջին քառորդի ժամանակ գործիքի կենտրոնում
նրան ուղղահայաց դրված ձողի ստվերը (եթե գործիքի հարթու-
թյունը զուգահեռ է հասարակածի հարթությանը) ուղղված է դեպի
հունվար ամսի «ը» ցուցմունքը։ Որոշել գիշերվա ժամը։

Սլաքը կուղղենք դեպի այդ ցուցմունքը, իսկ երրորդ շրջանի

ուղղանկյուն կտրվածքի դիմաց կդնենք 7,5: Այդ դեպքում այդ ուղղանկյունաձև կտրվածքի դիմաց կգտնվի առաջին շրջանի ապրիլ ամսվա «պ» ցուցմունքը: Նշանակում է անցել է «4 ամիս» (8 ժամ) և երկու բաժանմունք (40 ռուպե), այսինքն կլինի երեկոյան ժամը 8 անց 40 ռուպե: Ավելացնելով դեկրետային 1 ժամը, վերջնականորեն կունենանք ժամը 9 անց 40 ռուպե:

2. Լուսնի վերջին քառորդն է: Առարկայի՝ Վուսնից առաջացած ստվերն ուղղված է հոկտեմբեր և նոյեմբեր ամիսների եզրագծով: Որոշել գիշերվա ժամը:

Նախ սլաքը կուղղենք այդ գծով և ապա երկրորդ շրջանի վրա կդնենք 22 ցուցմունքը: Վերջինս ուղղված կլինի հուլիս և օգոստոս ամիսների եզրագծով: Նշանակում է՝ կես գիշերից անցել է 4 ժամ: Հաշվի առնելով այն, որ կես գիշերին դեկրետային ժամանակով լինում է ժամը 1-ը, կնշանակի այդ պահին եղել է գիշերվա ժամը 5-ը:

Հայկական ներկա լուսնացույցի նման գործիք նկարագրված է նաև գերմանական աստղագետ Ապիանու «Կոսմոգրաֆիա» աշխատության մեջ, որը 1621 թվականին հայերեն թարգմանվել է Հովհաննես Անկյուրացու կողմից և պահպանվում է Հայկական ՍՍՌ Պետական Մատենադարանի № 1780 ձեռագրում: Ապիանու նկարագրածի և այս գործիքի միջև որոշ տարբերություն կա: Այդ տարբերությունը նախ երևում է նշված երեք շրջանների դասավորությունից: Բացի այդ, Ապիանու մոտ այդ գործիքի հետ օգտագործվում է նաև կողմնացույց, ինչպես նաև պատրաստված է հատուկ սանդղակ՝ առարկայի ստվերի ուղղությունը որոշելու համար: Այդ լրացուցիչ հարմարանքները, անկասկած, որոշ չափով հեշտացնում են լուսնային ժամացույցից օգտվելը, սակայն, բերված օրինակներից համոզվեցինք, որ առանց դրանց էլ մեծ դժվարություն չի ներկայացնում գործիքի միջոցով գիշերվա ժամը որոշելը:

Մասնագիտական և գիտա-մասսայական գրականության մեջ՝ ժամանակի չափման հարցերն ուսումնասիրելիս միշտ բերվում է արեգակնային ժամացույցի նկարագրությունը: Վատ չէր լինի, եթե դրա հետ միասին բերվեր նաև լուսնային ժամացույցի սխեման: Դրա համար հարկավոր էր միայն մեր նկարագրած գործիքի երկրորդ և երրորդ շրջաններն ավելացնել հասարակածային արեգակնային ժամացույցին:

АРМЯНСКИЙ ЛУННЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Резюме

В Государственном книгохранилище (Матенадаране) Армянской ССР хранится астрономический прибор, изготовленный из пергамента. По палеографическим данным он относится к 14-му веку нашей эры.

К прибору никаких объяснений нет, но детальное исследование, а также сравнение его с другими подобными приборами, описание которых в других рукописях Матенадарана имеется, показывает, что с его помощью можно определить ночное время, а также расположение Луны относительно созвездий.

В статье дается подробное описание армянского лунного указателя, ее сравнение с другими подобными приборами и конкретные правила пользования прибором.