

ՖԻԶԻԿԱՅԻ ՀԱՐՑՆԵՐԻ ԼՈՒՍԱԲԱՆՈՒՄԸ ՄԱՏԹԵՎՈՍ ԵՎ ԳՈՒԿԱՍ
ՎԱՆԱՆԳԵՑԻՆԵՐԻ «ԲՆԱՐԱՆՈՒԹԻՒՆ ԻՄԱՍՏԱՍԻՐԱԿԱՆ ԿԱՄ
ՏԱՐԵՐԱՐԱՆՈՒԹԻՒՆ» ԳՐՔՈՒՄ¹

Հայաստանը հրկար ժամանակ արշունահեղ պատերազմների ստպարեզ է եղել տարրեր նվաճողների միջև: Ստեղծված ծանր պայմանների հետևանքով շատ հայեր, ապաստան գտնելու համար ստիպված են եղել գաղթել այլ հրկրներ: XII—XVIII դարերի ընթացքում Իտալիայում, Ուկրաինայում, Հոլանդիայում, Ահհաստանում, Լիբանանում, Հնդկաստանում և այլ հրկրներում ստեղծվում են հայկական գաղութներ:

Այդ գաղութներից շատերը մեծ դեր են խաղացել հայ ժողովրդի կուլտուրայի պատմության մեջ: Դրանցից էր նաև Հոլանդիայի հայկական գաղութը: Այստեղ հայկական մշակույթի նշանավոր գործիչներ՝ Վանանդեցիները հիմնադրում են տպարան, որտեղ 1695 թվականին լույս է բնծայվում հայկական առաջին տպագիր մեծագիր քարտեզը՝ «Համատարած Եւրասրհացոյցը»: Ամատերդամի հայկական տպարանի գոյության ժամանակաշրջանում (1695—1717 թթ.) Վանանդեցիները լույս են բնծայել գիտութայան տարրեր բնագավառներին վերաբերող մի շարք աշխատութայուններ²:

1 Զեկուցված է Մոսկվայի պետական համալսարանում, ֆիզիկա-մաթեմատիկական գիտությունների պատմության հարցերին նվիրված միջբուհական կոնֆերանսում, 1963 թ. մայիսի 31-ին:

2 Ղուկաս Վանանդեցիի պատրաստել է նաև աստղագիտական-գեոգրիական գործիք՝ աստրոլյար, որը հայտնաբերվել է վերջին ժամանակներում: Հայկական այդ աստրոլյարը հանդամանորին ուսումնասիրող Բ. Թումանյանը վերջերս Մատենադարանի № 2180 ձեռագրում հայտնաբերել է աստրոլյարի նկարագրութայունն ու նրանից օգտվելու կանոնները պարունակող մի տեքստ, որի հեղինակն է Մատթեոս Վանանդեցին:

Վանանդեցիների պատրաստած այդ աստղագիտական-գեոգրիական գոր-

Մատթևոս և Ղուկաս Վանանդեցիների հրատարակած բնագիտական աշխատություններից լուրջ ուշադրության է արժանի «Բնաբանութիւն իմաստասիրական կամ տարերաբանութիւն» խորագրով գիրքը, որը և մեր հոգւածի նյութն է, հրատարակվել է 1702 թվականին, 120 էջ է բաղկացած երկու մասից: Առաջին մասը կոչվում է «սահմանական», իսկ երկրորդը՝ «գուշակողական»: Գրքի առաջաբանում, որ կրում է «Առ բանասէր Թորգոմազնեաց ընթերցողս» վերնագիրը, հեղինակները դիմելով ընթերցողներին, ասում են՝ ընդունեցեք մեր համեստ աշխատանքները՝ բնության երևույթների նշանակությունն ու բացատրությունները, գրված շատ բարձր մարդկանց գիտական աշխատությունների համակողմանի ուսումնասիրություններից հետո: Իրենց ժամանակի արտասահմանյան նշանավոր գիտնականների վկայությամբ Մատթևոս և Ղուկաս Վանանդեցիները հղել են բազմակողմանի զարգացած գիտնականներ և տիրապետել են մի քանի լեզուների, հատկապես լավ են իմացել լատիներենը, հունարենը, ֆրանսերենը և այլն: Նրանք սերտ կապ են ունեցել իրենց ժամանակի նշանավոր գիտնականների հետ: Այսպես, օրինակ, գերմանացի հռչակավոր մաթեմատիկոս և փիլիսոփա Գ. Լայբնիցը իր հիշողություններում հատուկ խոսում է Վանանդեցիների հետ ունեցած իր կապերի մասին¹:

Մ. և Ղ. Վանանդեցիների «բնաբանութիւն իմաստասիրական կամ տարերաբանութիւն» գիրքը նվիրված է նյութի դիակրետ կառուցվածքին, ջերմության բնույթին, ծանրության ուժին, ջերմությունից մարմինների հատկությունների փոփոխությունը, տարրերին և նրանց հատկությունների քննարկմանը, ինչպես նաև այն հարցերին, թե ո՞րտեղից են առաջանում ամպը, մառախուղը, ցողը, եղամբը, անձրևը, ձյունը, կարկուտը, փայլատակումը, կայծակը, երկրաշարժը, քամին, ծիածանը և այլ բնական երևույթներ:

Այսպիսով, Մ. և Ղ. Վանանդեցիների «Բնաբանութիւն իմաստասիրական կամ տարերաբանութիւն» գիրքը բնագիտության վերաբերյալ մի աշխատություն է, ուստի դժվար է համաձայնել պրոֆ. Տ. Ղազանջյանի հետ, երբ նա այն անվանում է քիմիայի առաջին դասագիրքը, նա դրում է. «18-րդ դարի սկզբին (1702 թ.), հայկա-

ժիքի ուսումնասիրությունը, ինչպես նաև նրա համեմատությունը նման տիպի այլ գործքների հետ համոզիչ կերպով ցույց է տալիս, որ այն իր կառուցվածքով և շարժումների ճշտությամբ իր ժամանակի լավագույն գործիքներից մեկն է եղել:

¹ Leibniz, 4. VI, էջ 141.

կան տպագրական գործի կենտրոններից մեկում՝ Ամստերդամում, հրատարակվում է քիմիայի հայերեն առաջին դասագիրքը¹»:

Խոսելով ջերմության մասին, հեղինակները գրում են՝ «ջերմությունը... համասեռ կամ նմանամասնիկավոր նյութերը ի մի հավաքող է, իսկ տարասեռ կամ ալյամասնիկավոր նյութերը բաժանող և առանձին դարձնող է, ինչպես՝ կրակի ջերմությունը, որը ոսկեխառն հրահալիչիքը հալելով՝ նոսրացնում է ոսկին ի մի հավաքելով՝ անջատում է տարատեսակ հրահալիչները, այսինքն՝ արծաթը, երկաթը, կապարը և ուրիշ հրահալիչներ...»:

Ջերմությունից առաջանում են նոսրություն և թեթևություն: Նոսրությունը մարմնի այն վիճակն է, երբ մարմնի մասնիկների դիրքերը փոփոխված, իրարից հեռացած են: Թեթևությունն այն է, որ մարմինները բնական էությունը շարժվում են դեպի վեր...»:

Ցրտությունից առաջանում է խտություն և ծանրություն: Խտությունը կամ թանձրությունն ունի մարմնի մասնիկների այնպիսի դիրքեր, երբ այդ մասնիկները իրար մոտենում են: Ծանրությունը այն հատկությունն է, որով մարմինն իր բնական էությունը շարժվում է դեպի ցած²»:

Ինչպես այս մեջբերումից հետևում է, Վանանդեցիները գտնում են, որ՝ 1) նյութերն ունեն դիսկրետ կազմություն և տարբեր նյութերի մասնիկներն իրարից տարբերվում ու գտնվում են շարժման մեջ («իրենց բնական էությունը շարժվում են») և շարժումը նյութի մասնիկների անբաժանելի հատկությունն է. 2) ջերմության ազդեցության տակ մարմինների մասնիկները դրվում են ավելի ինտենսիվ շարժման մեջ, ընդհակառակը, ցրտությունից մարմնի մասնիկների շարժումները փոքրանում են: Ջերմության էությունը մարմնի մասնիկների շարժման մեջ է. 3) ջերմությունից մարմինները բնդարձակվում են («մարմնի մասնիկներն իրարից հեռանում են») և ցրտությունից սեղմվում են («մարմնի մասնիկները մոտենում են իրար»)։ 4) Շալումը այն երևույթն է, երբ ջերմությունից մարմնի մասնիկները հեռանում են իրարից և մարմինը դառնում է հոսուն: 5) Վանանդեցիները մոտեցել են ջերմության մոլեկուլյար կինետիկ տեսության շեմքին, եթե շասներ, որ նրանք արտահայտել են այդ միտքը:

¹ Т. Т. Казанджян, Очерки по истории химии в Армении, Ереван, 1955, стр. 143.

² Այս և հետագա որոշ մեջբերումները թարգմանվել են դրաբարից աշխարհարար:

Հեղինակները ողորկությունը, կակղությունը, սահունությունը, կպշունությունը, կարծրությունը և մարմինների այլ հատկությունները սահմանում են՝ ելնելով մարմինների մասնիկավոր կառուցվածքից: Այսպես, նրանք գրում են «խոնավությունից առաջանում են ողորկություն, կակղություն, սահունություն և կպշունություն...»:

Ողորկությունն այն է, երբ մարմինն ունի ուղիղ, նման և հեշտ շոշափելի մասնիկներ:

Կակղությունն այն է, երբ մարմինն ունի մեղմ և թույլ մասնիկներ, որոնք շոշափողներին հեշտությամբ տեղ են տալիս:

Սահունությունն այն է, երբ մարմինն ունի դյուրասահ, հոսանուտ և հեշտ շոշափող մասնիկներ:

Կպշունությունն այն է, երբ մարմինն ունի խեժոտ, մեղկ, սոսրնձանման մասնիկներ:

Չորությունից առաջ են գալիս խորղուբորղություն, կարծրություն, հաստություն, փշրելիություն...: Խորղուբորղությունն այն է, երբ մարմինն անհարթ է և շոշափելու համար ունի վնասակար մասնիկներ: Կարծրությունն այն է, երբ մարմինն ունի կոշտացած շաղախված մասնիկներ, որոնք դժվարությամբ են տեղի տալիս շոշափողներին...»:

Ելնելով ջերմության մասին իրենց ունեցած պատկերացումից Մ. և Ղ. Վանանդեցիները ճիշտ են բացատրել անձրևի, կարկուտի, ձյան, ցողի, եղյամի, ամպի, մառախուղի և բնական մյուս երևույթների առաջացումը: Ըստ հեղինակների՝ ամպը, ձյունը, մառախուղը, ցողը, եղյամը, անձրևը, կարկուտը և բնական այլ երևույթներ առաջանում են վեր բարձրացող գոլորշիների թանձրանալու, սառելու և խտանալու հետևանքով. ընդ որում՝ «գոլորշիների թանձրությունից առաջանում են ամպը, ցողը և ուրիշ բնական երևույթներ, պաղությունից՝ ձյունը, կարկուտը և սառույցը, հալումից՝ անձրևը: Օդի միջին շերտում լինում է ամպը և ձյունը, ներքևի շերտում՝ մառախուղը, ցողը և եղյամը, իսկ անձրևների, կարկուտների, սառույցների տեղերը օդի միջին կամ ստորին շերտերն են:

Այս ջրային վերամբարձ երևույթները առաջանում են այսպես. աստղերն արեգակի հետ յուրահատուկ ջերմությամբ դեպի վեր են ձգում գոլորշին ու շոգին խոնավ տեղերից և գաղտնի հոսող երակներից, որտեղ կան բորակի, օձառի, կպրի, ծծմբի, սնդիկի և գետնի թափ գտնվող այլ հանքեր. և այդ գոլորշիները բարձրանում են մինչև օդի շերտերը և այստեղ բաց թողնելով իրենց ունեցած ջերմությունը՝ ստանում են բնածին սառնություն, ապա գուտ և նոսր

գոլորշիները բարձրանալով օդի միջին շերտը սեղմվում և կծկվում են նույն միջին շերտի ցրտությունից և քիչ-քիչ իրար կպչելով մածվում, թանձրանում ու դառնում են պարարտ կամ ամուլ ամպ: Պարարտ ամպը թույլ գույն ունի, թանձրամած և անձրևաբեր, իսկ ամուլ և չոր ամպը նոսր է, ջինջ, ցամաք և ջրազուրկ:

Բայց եթե վեր բարձրացած գոլորշին ձգվել է օճառի, ադի և բորակի երակներից և միջին շերտերում խիստ ցրտի է հանդիպել, նաև հողմնահարվել է ցուրտ քամուց, փոխարկվում է կարկուտի և ձյան: Իսկ եթե վեր բարձրացած գոլորշին նուրբ և մաքուր չէ ունի անպիտք խառնուրդ և անանձրևաբեր աղտեղություններ, փոխարկվում է մշուշի ու մառախուղի:

Ցողն առաջանում է շատ նուրբ գոլորշիներից, որոնք պարզկա գիշերներին ոչ խիստ ցրտությունից թանձրանալով՝ փոխարկվում են ցողի, իսկ եթե ցուրտը խիստ է, շատ նուրբ գոլորշին թանձրանալով՝ եղյամ է դառնում: Կա օդառակար և վնասակար ցող. օդառակար ցողը նախ և առաջ սովորական շաղն է, կամ մանանան, լադանը: Սովորական ցողը առավոտյան ցողն է, որ նստում է բույսերի վրա: Մեղրը բաղյրահամ ցողն է, որ նստում է ծաղիկների և տերևների վրա, որտեղից մեղուները մեղրահյութ են հավաքում, թիկունքով ու ոտքերով բերում են մեղվանոց և պատրաստում այն դարմանալի և խմաստուն գործը...:

Անձրևը թույլ ամպերի լուծումից և արձակումից առաջացած ջուրն է: Գոյություն ունի մանրամասն անձրև, որ առաջանում է սակավաջուր ամպերից. ուժեղ անձրև՝ բարձր ամպերից: Կարկուտը օդի սաստիկ ցրտությունից պաղած ջրմախառն անձրևն է:

Սառույցը օդի արտաքին ցրտությունից պաղած ջուրն է: Ուրեմն այս սաածններից պարզ կերպով երևում է, որ գոլորշին և շոգին բոլոր վերամբարձ նյութների մայրն է, մանավանդ ջրայինների, որովհետև ջրից է անջատվում գոլորշին: Գոլորշիների թանձրանալուց առաջանում է ամպ: Ամպերի թանձրանալուց նառաջանում է ձյունը, իսկ լուծվելուց անձրև, անձրևից առաջանում է կարկուտ՝ սառչելու միջոցով»:

Մ. և Ղ Վանանդեցիները տվել են երկրաշարժի առաջացման պատճառի և նրա տեսակների բացատրությունը: Նրանք գրում են. «Երկրաշարժը ոչ այլ ինչ է, եթե ոչ երկրի մի տեսակ տատանում, որն առաջանում է զազերից, որոնք փակված լինելով գետնի տակ և իրենց հարմար ելք փնտրելով՝ գետինը պատռում են բարձրացնելով կամ ցածրացնելով»:

Երկրաշարժի տեսակները շորան են՝ տատանողական, հարվածական, հարաշարժ և ընդհատվուն»:

Այսպիսով, հեղինակները ճիշտ են բացատրել երկրաշարժի առաջացման պատճառները, որը հիմնավորվել է նրանցից հարյուր տարի հետո միայն:

«Թող գոռոզամիտ և ճամարտակող իմաստակը,— ասում են Մ. և Ղ. Վանանդեցիները,— վայրագ կերպով գլխից դուրս շտակամ քմծիծաղ տալով շինողների մեզ, որ իբր թե անհնար բան է... գազերի միջոցով երկիրը շարժել: Այդպիսի գոռոզամիտը թող պատասխան տա հետևյալ հարցերին: Ի՞նչպես է քամին (որ ջերմությունից շարժվող գազ է) արմատախիլ անում մեծամեծ ծառերը, շուռ է տալիս ամուր հիմքեր ունեցող շենքեր, ապարանքներ, աշտարակներ, ինչպես է գլորում ապառաժները և մի տեղից մյուսը նետում որձաքարերը (գրանիտ),— եթե ոչ գազերի զորությամբ:

Սովորիբ ուրեմն, դու, տգետ, գիտունների ուսումը և ուսում չունեցողներին դու սովորեցրու: Եղիբ մանավանդ ուսումնաբան, բան թե ուսումնագան [ծեծով ուսում սովորող] և դատարկախոս»:

Ըստ Վանանդեցիների՝ մթնոլորտի ամբողջ հաստությունը բաժանվում է տարբեր հատկություններ ունեցող երեք շերտերի: «Օդն,— ասում են Վանանդեցիները,— զերիս կայանս ունի վերին, որ է սաստիկ ջերմ. միջին, որ է յոյժ ցուրտ. ներքին, որ է մեղմ, թույլ՝ և միջակ ջերմ»:

Ինչպես տեսնում ենք, հեղինակները ճիշտ են մոտեցել այն հարցին, որ իրոք մթնոլորտի վերին շերտը [խոնոսֆերան] ունի շատ բարձր ջերմաստիճան, միջին շերտ [ստրատոսֆերան]՝ խիստ ցածր ջերմաստիճան, իսկ ստորին շերտը [տրոպոսֆերան]՝ համեմատաբար մեղմ ջերմաստիճան:

Այնուհետև Մ. և Ղ. Վանանդեցիները համառոտակի ծանոթություններ են տալիս երկրագնդի մասին: Նրանք ասում են, որ երկիր—նշանակում է երկու իր, այսինքն՝ ծովի և ցամաքի գունդ, որից առաջ է գալիս ճարտասանների երկրագունդ բառը: Երկրագնդի շրջանագծի երկարությունը և տրամագիծը որոշելու համար պետք է իմանալ հետևյալը: Երկրագնդի շրջանագծին ունի 360 աստիճան, ամեն մի աստիճան ունի իտալական 60 մղոն: Եթե երկրագնդի շրջանագծի աստիճանները բազմապատկենք 60-ով, կստանանք երկրագնդի շրջանագծի երկարությունը՝ 21600 մղոն: Եթե երկրագնդի շրջանագծի երկարությունը բազմապատկենք 7-ով և արտադրյալը բաժանենք 22-ի վրա, այսինքն՝ եթե երկրագնդի շրջ-

ջանագծի երկարութիւնը բաժանենք 3,14-ի, կստանանք երկրագնդի սրամագիծը՝ 8872 մղոն:

Հեղինակները անդրադարձել են նաև այն հարցերին, թե ինչն է լույսը, գույնը, ձայնը:

Վայնածավալ աշխարհում, — գրում են նրանք, — մարմինները երեք տեսակի են՝ լուսավոր, թափանցիկ և սովերամած: Լուսավոր մարմիններն են՝ արեգակը, աստղերը և կրակը: Թափանցիկ մարմիններն են՝ ... օդը, ջուրը: Սովերամած մարմիններն են՝ լուսինը, հողը, ամպը:

... Թափանցիկ մարմինը ոչ լույսն է պահում և ոչ էլ խավար, երկուան էլ թափանցում են նրա միջով, այս ընդունակութիւնը չունի սովերամած մարմինը, որը հակադրվում է լուսավոր մարմնին: Լույսը, ուրեմն լուսավոր մարմնի հատկութիւնն է, որով նա կոչվում է լուսավոր, լուսատու և ազդու:

Այս մեջբերումից հետևում է, որ այն, ինչ հին ժամանակներում ընդունվում էր մի ինչ-որ առաջնային «սկզբունք», դործնականում վանանդեցիների մոտ նյութական մարմին է: Այսպես՝ կրակը այնպիսի նյութական մարմին է ինչպիսին են արեգակը և աստղերը:

Այնուհետև հեղինակները գրում են. «գույնը շարժական է նրանով, որ ներգործութեամբ թափանցիկ է և այս ըստ բնական էութեան»:

Աչքի ընկնող գույները հինգն են՝ սպիտակ, դեղին, կարմիր, կապույտ և սև: Սրանցից առաջանում են մյուս գույները: Այդ երեւում է հետևյալ ցուցակից, որից շատ խոր գաղտնիքներ կսովորես: Գլխավոր գույների կապակցութիւնը:

Սպիտակ գույնը սևի հետ տալիս է մոխրագույն

Սպիտակ գույնը դեղինի հետ տալիս է դեղնավուն (բաց դեղին)

Սպիտակ գույնը կարմիրի հետ տալիս է որդանկարմիր (բաց կարմիր)

Սպիտակ գույնը կապույտի հետ տալիս է մոխրագույն

Դեղին գույնը կարմիրի հետ տալիս է ոսկեգույն

Դեղին գույնը կապույտի հետ տալիս է կանաչ գույն

Դեղին գույնը սևի հետ տալիս է թուխ

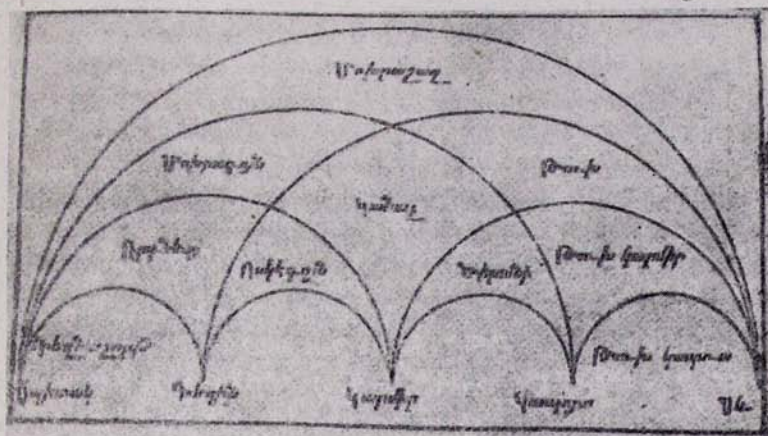
Կարմիր գույնը կապույտի հետ տալիս է ծիրանի

Կարմիր գույնը սևի հետ տալիս է թուխ կարմիր

Կապույտ գույնը սևի հետ տալիս է թուխ կապույտ:

Այսպիսին է հեղինակների պատկերացումը գույների վերաբերյալ: Նրանք այդ հետևութեան եկել են փորձերից: Այսպես՝

«գաղտնի արհեստ գույների կապակցութեան վերաբերյալ» ենթավերնագիր կրող հատվածում Վանանդեցիները կատարում են հետևյալ փորձը: «Վերցրու հինգ կրիստալ (բյուրեղյա) կլոր ապակի տարբեր գույնի՝ մեկը սպիտակ, մյուսը՝ դեղին, մեկը կարմիր, չորրորդը կապույտ, վերջինը՝ սև: Եթե արևի ժամանակ վերից վար իրար դեմ ու դեմ դրված բյուրեղյա կլոր ապակիներից երկուսի, երեքի, կամ քանիսինը որ ցանկանաս՝ արևի ճառագայթը թղթի վրա բռնես, զարմանալի գաղտնիքներ կիմանաս:

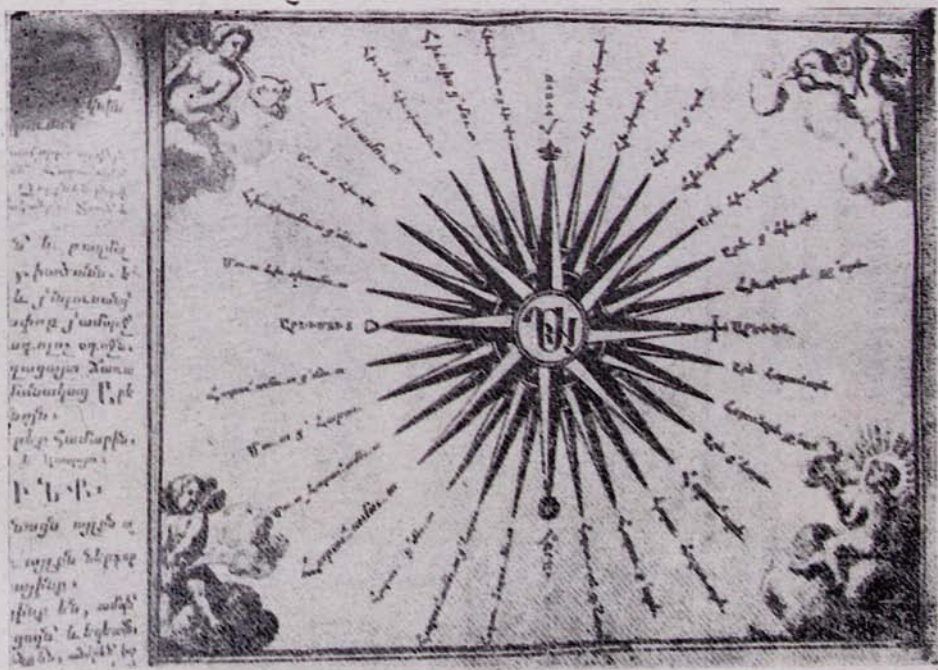


Նկ. 1. Հիմնական գույների կապակցութունը (նկարը վերցված է Վանանդեցիների դրքից):

Այն, որ հեղինակներն ընդունում են միայն հինգ հիմնական գույներ և՛ ոչ թե յոթ զարմանալի չէ, որովհետև ըստ նրանց ցանկացած գույնը կարող է ստացվել միայն հինգ հիմնական գույների կոմբինացիաներից:

Ի դեպ՝ միայն Վանանդեցիները չէին, որ նման եզրակացության էին եկել հիմնական գույների գոյութեան վերաբերյալ: Այսպես՝ ռուսական բնագիտութեան հիմնադիր Մ. Վ. Լոմոնոսովը (1711—1765 թթ.) ընդունում էր, որ գոյութուն ունեն «լուսաբեր եթերի» երեք տեսակներ, որոնցից ծագում են երեք հիմնական գույներ՝ կարմիրը, դեղինը և բաց կապույտը: Այդ գույների խառնուրդներից ստացվում է մյուս գույները:

Այնուհետև հեղինակների կողմից տրվում է քամու և ծիածանի առաջացման պատճառների բացատրությունը: Այս կապակցությամբ



Նկ 2. Քամիների տեսակները և նրանց ուզգու թյունները (վերցված է վանանդեցիների շրջից)։

նրանք գրում են՝ «քամին, ուրեմն, ջերմությունից շարժվող դազ է, որը աստղերի և մոլորակների զորութեամբ բարձրացվել է երկրից, օդի ջերմությունից կամ ցրտությունից խիստ սեղմվել է և շեղակի բարձրանում է այս ու այն կողմ: Ամեն տեղ քամին երկու տեսակ է մշտահոս և երբեմնահոս: Մշտահոս քամին միշտ արեգակի և լուսնի հետևից գնալով արևելքից դեպի արևմուտք անխափան փչում է, եթե լեռների և այլ հանդիպակած բաների կողմից արգելքի չի հանդիպում: Եվ այդ առաջանում է հետևյալ կերպ: Արեգակը, որը միշտ միատեսակ թավալումով առաջին շարժումից Կենդանակերպի գոտիով արևելքից արևմուտք է պտտվում (ուղիղ շառավիղով հատում է) կտրում-անցնում է օվկիանոսը, այսինքն խոյ Կենդանակերպից մինչև Կշիռ համաստեղծութունը արեգակի շառավիղը հատում է Հյուսիսային Օվկիանոսը, իսկ Կշիռ համաստեղծութունից մինչև Չուկը՝ կտրում է Հարավային ծովը: Ուրեմն, արևը մտնելու ժամանակ, որտեղ էլ լինի, արևից ծնունդ առած ուժեղ ջերմությունը գոլորշիացնում է ծովի ջուրը և բարձրանում է այն, դեպի օդեղեն կամարը. հետո շոգեխառն գոլորշիների այսպիսի առատությունը, օդը բարձրացած ու նոսրացած, ուժգին կերպով առաջ է մղում, քշում այն օդը, որ արեգակի առջև է գտնվում, այդ օդը շարժում դեպի այն կողմը, դեպի որը ընթանում է արեգակը և այսպես առաջանում է մշտահոս քամին արևելքից դեպի արևմուտք, արեգակի ընթացքին համապատասխան:

Բայց որովհետև հյուսիսային և հարավային օդը խիստ թանձր է, չի թողնում, որ նուրբ և շոգեխառն առատ գոլորշիները մուտք գործեն, և այդ պատճառով օդը ստիպված արևելքից արևմուտք է շարժվում, արևի ընթացքին համապատասխան:

Մրանից ակներև է դառնում, որ նավագնացութունը արևելքից արևմուտք ավելի հեշտ է, քան թե արևմուտքից արևելք:

Երբեմնահոս քամին միայն զանազան տեղերում մերթ ընդ մերթ է փչում, առաջանում է կամ օդի նոսրությունից, կամ խտությունից, կամ ձյան հալվելուց, որ անպակաս կերպով նստում է բարձրագագաթ լեռների վրա կամ երկրից ծնունդ առած գոլորշիներից:

Քամիների թիվը, ըստ նորագույն նավորդների, 32 է, որոնց նորակերտ և շլաված անունները երևում են հետևյալ քաղվածքից, իսկ նրանց ուժը (զորությունը) բացատրվում է երկրորդ հատորում (էջ 36):

Քամիներից 4-ն են գլխավոր, այսինքն՝ արևելյան, արևմտյան,

հարավային և հյուսիսային Չորսը միջակա են (մեջտեղը գտնվող), չորսը՝ կողմնակի, տասնվեցը՝ կողմնակից:

Միածանը փայլուն է ու բազմագույն, երևում է ցողալից, անլուսաթափանց, խավար ու խոր ամպի մեջ կամ թանձր գոլորշիների ունեցող օդում, որ առաջանում է հանդիպակաց արեգակի և լուսնի՝ շոտավիզների ձևով ցալաող ճառագայթներից»:

Կանգ առնելով ձայնի առաջացման հարցի վրա, Վանանդեցիները գրում են. «Ձայն է կրող որակութիւն յօդս կամ ի ջուրս, շա՛ժեալ՝ ի բախմանն երկու կարծր մարմնոց՝ և ի խտորմանն միջոցին»:

Վանանդեցիները գտնում են, որ մարմինների միջև գոյություն ունեն համակից և հակակից հատկություններ, որոնց տակ հասկանում են ձգողական և վանողական ուժերը: Չզոդական և վանողական ուժերը, ինչպես նաև մարմնի ալլ չբացատրված հատկությունները նրանք անվանում են դադտնի հատկություններ, որոնց գործողության պատճառը դժվար է բացատրել: Այս կապակցութեամբ հեղինակները գրում են. «Գաղանի որակութիւնները բաժանվում են համակիր և հակակիր որակութիւնների: Համակիր որակութիւնն այն է, որը բնածին իրերը ձգում են իրար, իսկ հակակիր որակութիւնն այն է, որ բնածին իրերը հակառակ են, միմյանց վանում են»:

Գրքում բնոգրկված հարցերը և նրանց տրված պատասխանները համոզիչ կերպով ցույց են տալիս, որ հեղինակները կանգնած են եղել իրենց ժամանակի գիտութեան զարգացման մակարդակի վրա:

А. К. ТОВМАСЯН

ОСВЕЩЕНИЕ ВОПРОСОВ ФИЗИКИ В КНИГЕ МАТЕОСА
И ГУКАСА ВАНАНДЕЙЦЫ «ФИЛОСОФСКОЕ
ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ ИЛИ ЭЛЕМЕНТОВЕДЕНИЕ»

Армянские физики конца XVII—начала XVIII века

Резюме

В 1702 году в Амстердаме была опубликована книга Матеоса и Гукаса Ванандейцы «Философское естествознание или

элементоведение», состоящая из двух частей (общим объемом 120 страниц).

Книга посвящена вопросам дискретного строения вещества, характера теплоты, силы тяжести, изменения свойства тела от теплоты, а также вопросам возникновения землетрясения, тучи, тумана, дождя, грозы, молнии, росы, снега, радуги и других природных явлений.

Говоря о теплоте, авторы пишут: «От теплоты возникает неплотность и легкость. Неплотность — это такое состояние тела, когда положение его частиц изменено, частицы тела расположены далеко друг от друга. Легкость — это когда частицы вещества в своей естественной сущности движутся вверх... От холода возникают плотность и тяжесть».

Плотность — это такое состояние тела, когда частицы его расположены близко друг от друга. Тяжесть — это такое свойство тела, когда оно по своей естественной сущности движется вниз».

Таким образом, согласно Ванандейцы, вещество имеет дискретное строение. При этом частицы тела находятся в состоянии движения («по естественной сущности находятся в движении»). Движение есть неотъемлемое свойство частиц вещества. Под воздействием тепла частицы материи приходят в более интенсивное движение и, наоборот, от холода движение их замедляется. Сущность теплоты — в движении частиц вещества.

Авторы правильно разъясняют закон расширения и сжатия вещества от теплоты и холода.

Исходя из своих представлений о теплоте, они дают правильное толкование таких явлений, как дождь, гроза, снег, роса, туча, туман и др.

Вместе с тем Ванандейцы разъясняют виды землетрясений и причины их возникновения. Они пишут: «Землетрясение — не что иное, как вид тектонического движения земного шара; оно возникает от газов, которые, будучи заключены в подземелье и в поисках выхода к поверхности земли, сотрясают ее, поднимают и опускают. Землетрясения бывают четырех видов: тектонические, ударные, продолжительные и прерывистые».

Как видим, авторы правильно определяют виды землетрясений и объясняют одну из причин их возникновения. Далее Ванандейцы указывают, что тела имеют свойства симпатий и антипатий, подразумевая под этим притягивающие и отталкивающие силы.

Эти свойства они считают неотделимыми от тела. Изложение явлений природы в книге «Философское естествознание или элементоведение» показывает, что ее авторы Матеос и Гукас Ванандейцы стояли на уровне передовых знаний своего времени.