

Գ. ԻՎԱՆՅԱՆ

Երբ դարեր առաջ Կոպեռնիկոսն ու Ջորդանո Բրունոն ցույց տվեցին, որ Երկիրը ոչ թե տիեզերքի կենտրոնն է, այլ Արեգակի շուրջը պտտվող «շարքալին» մի մոլորակ, որ ամեն մի աստղ մի Արեգակ է, և այդ աստղերի շուրջն էլ կարող են պտտվել Երկրի նման միլիոնավոր մոլորակներ, երբ Գալիլեյն իր պատրաստած դիտակով Լուսնի վրա տեսնելով լեռներ ու հարթություններ փաստորեն ապացուցեց Երկրի և երկնային մի այլ մարմնի նմանությունը, մարդիկ հասկացան, որ Երկիր մոլորակի ուսումնասիրությունն ունի ոչ միայն, այսպես ասած, երկրային, «տեղական», այլ աստղագիտական մեծ նշանակություն. այսինքն, ուսումնասիրելով մեր մոլորակը կարելի է շատ բան իմանալ նրա նման այլ մոլորակների մասին:

Իսկ այսօր, երբ օդ են բարձրացել արհեստական արբանյակները և մարդը կանգնած է միջմոլորակային թռիչքների շնմին, կարծեք թե տեղի է ունենում մարդկային մտածողության հակառակ պրոցեսը: Այսօր բուսաբանն ու երկրաբանը, գեոֆիզիկն ու կենսաբանը, ֆիզիկոսն ու քիմիկոսը և երկրային այլ գիտությունների ներկայացուցիչներ փորձում են բազմաթիվ արմատական հարցերի պատասխանները գտնել տիեզերքում, այստեղ ստուգել ու ճշգրտել այստեղ ձեռք բերածը:

Իսկ ի՞նչ պետք է անի աշխարհագրագետը տիեզերքում: Այս հարցը մտածել է տալիս մասնագետներին: Իսկապես, ի՞նչ կապ կա աշխարհագրության և տիեզերքի միջև: Չէ որ աշխարհագրության ուսումնասիրության օբյեկտը՝ Երկրի աշխարհագրական թաղանթը անխելելիորեն կապված է մեր մոլորակի հետ: Բայց... գուցե աշխարհագրական թաղանթ կոչեցյալը միայն Երկիր մոլորակի սեփականությունը չէ, գուցե նա կա նաև երկնային ալլ մարմինների վրա: Եթե դա այդպես է, ապա ուրեմն աշխարհագրագետն ուսումնասիրելու օբյեկտ ունի նաև տիեզերքում և այնտեղ կարող է գտնել երկրային չլուծված խնդիրների պատասխանը:

Բայց նախ տեսնենք թե ի՞նչ է իրենից ներ-

կայացնում Երկրի աշխարհագրական թաղանթը՝ բիոգենոսֆերան: Սա իր մեջ է ընդգրկում երկրակեղևի վերին շերտերը (լիթոսֆերան), ջրային թաղանթը (հիդրոսֆերան) և մթնոլորտի ըստորին շերտերը: Աշխարհագրական թաղանթի սահմաններում է միայն, որ փոխազդեցության մեջ են մտնում Երկրի կարծր մակերևույթը, ջուրը, օդը, արեգակնային և Երկրի խորքային ջերմությունը, միայն այստեղ է ծագում և վարձանում կյանքը, որի պատճառով հաճախ այն անվանում են բիոգենոսֆերա (կյանքի ծագման սֆերա): Այժմ տեսնե՞ք կա՞ Երկրի աշխարհագրական թաղանթը հիշեցնող թաղանթ երկնային այլ մարմնի վրա:

Վաղուց արդեն Արեգակնային համակարգության մոլորակներն ըստ իրենց ֆիզիկո-քիմիական հատկությունների բաժանվում են երկու խմբի.

ա) արտաքին, կամ՝ Յուպիտերի տիպի մոլորակներ,

բ) ներքին, կամ՝ Երկրի տիպի մոլորակներ:

Առաջին խմբի մեջ մտնող Յուպիտերը, Սատուրնը, Ուրանը, Նեպտունը և Պլուտոնը իրենց բնական պայմաններով խստորեն տարբերվում են Երկրից: Սրանք, ըստ աստղագետների կարծիքի, ունեն բարային կամ մետաղային կարծր միջուկ, որը պատված է հզոր սառցածածկով, իսկ վերջինս էլ շրջապատված է հիմնականում ջրածնից բաղկացած խիտ մթնոլորտով: Այս մոլորակներն ունեն շատ փոքր խտություն և խիստ ցածր ջերմաստիճան (մինչև -200°C): Նման պայմաններ՝ ունեցող մոլորակներում առկա են աշխարհագրական թաղանթի առանձին բաղադրատարրերը միայն, և այդ պատճառով էլ այդ մոլորակները հետաքրքրություն են ներկայացնում տիեզերական աշխարհագրության առանձին ճյուղերի, հատկապես տիեզերական մետեորոլոգիայի համար:

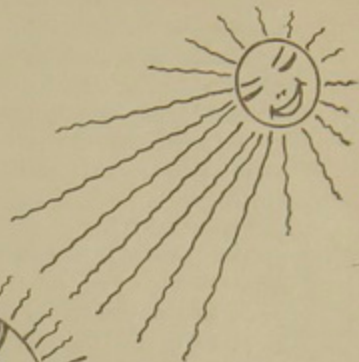
Այլ է երկրորդ խմբի մոլորակների վիճակը: Այս մոլորակներից Մերկուրին իր մի կողմով մշտապես նայում է Արեգակին, որի հետևանքով այդ մասում անընդհատ ցերեկ է ու անտանելի շոգ (ջերմաստիճանը հասնում է մինչև $+400^{\circ}\text{C}$ -ի):

Մյուս կիսագնդում հավիտենական խավար է ու սառնամանիք (այստեղ միջին ջերմաստիճանը— 70°C է)։ Մերկուրիի՝ Արեգակով լուսավորված մասում բարձր ջերմաստիճանի հետևանքով շատ մետաղներ (ցինկ, կապար, անագ, սելեն և այլն) կարող են գտնվել հալված վիճակում, իսկ մյուս՝ ցուրտ կիսագնդում, կարող են գոյություն ունենալ սառցի հսկայական կուտակումներ։

Արդյո՞ք Մերկուրին մթնոլորտ ունի։ Այս հարցին գիտությունը մինչև այսօր սպառնչ պատասխան չի տվել։ Բայց մի բան պարզ է, որ Մերկուրին քիչ թե շատ նշանակալից մթնոլորտ չունի։ Աստղագետներից ոմանց կարծիքով նա ունի շատ նոսր մթնոլորտ, որի խտությունը գրեթե նույնն է, ինչ և Երկրից 50 կմ բարձրության վրա գտնվող մթնոլորտի խտությունը։

Գրեթե բոլոր աստղագետներն էլ գտնում են, որ Մերկուրիի վրա կան շատ բարձր լեռներ, տեկտոնական խոր ճեղքեր և հարթություններ։ Առայժմ Մերկուրիի վրա կյանքի գոյության մասին այն կարծիքն է տիրում, որ այնտեղ լավագույն դեպքում կարող են գոյություն ունենալ միայն առանձին միկրոօրգանիզմներ։

Այսպիսով, Մերկուրիի վրա առկա են աշխարհագրական թաղանթի հետևյալ բաղադրատարրերը. կարծր մակերևույթ, արեգակնային և խորքային ջերմություն և գուցե նաև մթնոլորտ։ Մերկուրիի աշխարհագրական թաղանթի ուսումնասիրությունը շատ բան կտա տիեզերական աշխարհագրությանը։ Մասնավորապես, առանձին հետաքրքրություն է ներկայացնում Մերկուրիի մթնոլորտի շրջանառությունը, որը յուրահատուկ պետք է լինի շատ տաք և շատ ցուրտ կիսագնդերի առկայության պայմաններում։



Տիեզերական աշխարհագրության համար առավել մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում Երկնային երկու մարմինների՝ Վեներան և Մարսը։ Պատմենք դրանց մասին։

ՎԵՆԵՐԱ մոլորակին հաճախ անվանում են Երկրի քույր։ Եվ դա պատահական չէ։ Վեներան իր չափերով, զանգվածով, խտությամբ և այլ, այսպես ասած, չափական հատկանիշներով նման է Երկրին։ Սակայն Վեներան և Երկիրն ունեն նաև խիստ տարբերություններ։ Վեներան պատված է շատ ավելի խիտ մթնոլորտով, քան Երկիրը։ Վեներայի մթնոլորտը հիմնականում բաղկացած է ածխաթթու գազից, որի պաշարն այստեղ ավելի քան 100 անգամ գերապանցում է Երկրի մթնոլորտում եղած նրա պաշարը։ 1960 թ. ամերիկացի աստղագետ Մորոնզը Վեներայի մթնոլորտի սպեկտրն ուսումնասիրելիս հայտնաբերեց աննշան բանակությամբ ջրային գոլորշիներ, իսկ 1962 թ. Ղրիմի աստղադիտարանի աշխատակից Վ. Ա. Պրոկոֆևը նկատեց նաև մոլեկուլար թթվածնի աննշան հետքեր։

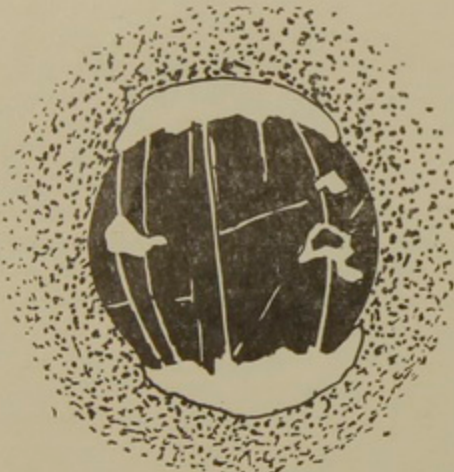
Իսկ ի՞նչ կա Վեներայի մթնոլորտի տակ, փարթամ բուսականությամբ ծածկված անտառներ (ինչպես Երկրի վրա էր միլիոնավոր տարիներ առաջ, քարածխային դարաշրջանում), անապատներ ու լեռներ, թե՛ համատարած ընդարձակ օվկիանոս, դժվար է ասել։ Առավել դժվար է որևէ կոնկրետ բան ասել Վեներայի վրա կյանքի գոյության վերաբերյալ։ Գիտնականներից ոմանց վկայությամբ ամենայն հավանականությամբ այդ մոլորակի վրա կյանք կա։

Այսպիսով՝ Վեներայի աշխարհագրական թաղանթի բոլոր բաղադրատարրերն էլ կարծես



«ներկա» են: Թե այլ ի՞նչ ընդհանուր նմանություններ և տարբերություններ ունի նա Երկրի աշխարհագրական թաղանթի հետ, այսօր դժվար է ասել:

ՄԱՐՍԸ համեմատաբար լավ ուսումնասիրված երկնային մարմիններից է, և, այնուամենայնիվ, մենք դեռևս որոշակի շատ քիչ բան գիտենք նրա մասին: Մարսն իր չափերով բավական փոքր է Երկրից: Իհարկե, դա նրան չի խանգարում բնական պայմաններով նման լինելու Երկրին, որի պատճառով երբեմն անվանվում է նաև «Փոքր երկիր»: Մարսի վրա գոյություն ունի ապոտով հարուստ ոչ հսկայական մթնոլորտ, որի խտությունը նման է Երկրի մակերևույթից 18 կմ բարձրության վրա գտնվող օդի շերտերի խտությանը: Ենթադրվում է, որ Մարսի վրա կա ջուր, հիմնականում սառած վիճակում: Ըստ երևույթին Մարսի «բևեռային գլխարկները» ձյան և սառույցի ոչ մեծ պաշարներ են: Այս մոլորակի մակերևույթի 5/6 մասը կազմող կարմրավուն և դեղնավուն «ցամաքները» հավանաբար ավազուտներ են, իսկ «ծովերը»՝ բուսածածկ տարածություններ: Մարսի վրա կլանքի առկայության վերաբերյալ գոյություն ունեն ծայրահեղ իրարամերձ կարծիքներ: Սակայն առանձին դիտումներն ու լաբորատոր փորձերը մեզ բերում են այն համոզման, որ համենայն դեպս, կլանքի գոյությունը (թեկուզև նրա պարզագույն ձևերը)



այնտեղ չի կարելի ժխտել: Եթե հաշվի առնենք նաև կլանքի հարմարվողականության սահմանները, ապա Մարսի՝ թթվածնով աղքատ մթնոլորտն ու մինչև 90°-ի հասնող սառնամանիքները բոլորովին էլ անտանելի պայմաններ չեն:

Ինչպես տեսնում եք Մարսը նույնպես «վուրկ չէ» աշխարհագրական թաղանթից:

Մենք համոզվեցինք, որ աշխարհագրական թաղանթը ոչ միայն երկրային, այլև տիեզերական երևույթ է: Ուրեմն՝ տիեզերական աշխարհագրության հետազոտության, ուսումնասիրության օբյեկտը կա: Իսկ ո՞րն է այդ գիտության խնդիրը: Դա տարբեր տիեզերական մարմինների բիոգենոսֆերաների ուսումնասիրությունն է, և համեմատության միջոցով նրանց՝ որպես տիեզերական երևույթի, վարձագման ընդհանուր ուղղության և օրինաչափությունների հայտնաբերումը, ինչպես նաև այդ վարձագման ընթացքը տիեզերական առանձին մարմինների բիոգենոսֆերաների համար կանխատեսելը:

Տիեզերական աշխարհագրության առարկան, և խնդիրները չպետք է շփոթել երկնային առանձին մարմինների, առաջին հերթին մոլորակների աշխարհագրության հետ: Այսպես, Մարսի աշխարհագրությունը (ավելի ճիշտ՝ մարսագրությունը) պետք է վերադի միայն Մարսի բիոգենոսֆերայի ուսումնասիրությամբ, վեներագրությունը՝ միայն Վեներայի բիոգենոսֆերայի ուսումնասիրությամբ, իսկ տիեզերական աշխարհագրությունը, ինչպես արդեն նշեցինք, պետք է համեմատի տարբեր երկնային մարմինների բիոգենոսֆերաները և հայտնաբերի նրանց վարձագման ընդհանուր և առանձնահատուկ կողմերը: Ասվածից պարզ է, որ տիեզերական աշխարհագրությունն իր խնդիրը չի կարող կատարել առանց այլ մոլորակների բիոգենոսֆերաների վերաբերյալ ճշգրիտ տվյալներ ունենալու:

Գուցե մի քանի տարի ևս տիեզերական աշխարհագրությունն զգա աստղագիտական դիտումների և ավտոմատ միջմոլորակային կայանների կարիքը, բայց հեռու չէ այն ժամանակը, երբ Երկրի մոլորակի մարդը կիջնի երկնային այլ մարմինների վրա և տիեզերական աշխարհագրությամբ վերադիւրները իրենց ձեռքի տակ կունենան այլ երկնային մարմնից բերված մի բեկոր, մի բուռ փոշի, կամ ինչ-որ մի այլ բան, որը շատ բան կպատմի այդ մարմնի բիոգենոսֆերայի մասին:

Երբ այսօր, ըստ եղած տվյալների, համեմատվում են Երկրի, Մարսի և Վեներայի բիոգենոսֆերաները, պարզ է դառնում, որ նրանք գտնվում են վարձագման տարբեր աստիճաններում: Վեներայի բիոգենոսֆերան ավելի երիտասարդ է երկրայինից և թևակոխում է իր ծաղկման փուլը, իսկ Մարսինը՝ «ծերացում» և քայքայում է ապրում: Երկրի բիոգենոսֆերան, ասես, միջանկյալ դիրք է գրավում այդ երկու մոլորակների բիոգենոսֆերաների միջև: Այլ կերպ ասած, Վեներան Երկրի անցյալն է, Մարսը՝ ապագան: Ներկայումս Վեներայի վրա կատարվող պրոցեսները շարունա-

կում են խորանալ, իսկ Մարսի վրա կարծեք թե տեղի է ունենում հակառակը: Մարսը աստիճանաբար կորցնում է իր մթնոլորտը, խոնավությունը, բուսածածկը, իսկ մակերևույթը ձգտում է հարթեցման՝ գեոսինկլինալներն իրենց տեղը փչում են պլատֆորմաներին: Մարսի վրա աստիճանաբար թուլանում է ֆիզիկո-աշխարհագրական պրոցեսը, միևնույն Վեներայի վրա այն ուժեղանում է՝ հզոր մթնոլորտի և արեգակնային առատ ջերմության շնորհիվ:

Տիեզերական աշխարհագրությունը չափազանց խոշոր ծառայություն կարող է մատուցել կյանքի առաջացման և վարձացման պրոբլեմի լուծման գործում, որովհետև կյանքի առաջացումը, որին հանգում է մատերիան, իր վարձացման ընթացքում, առանց բիոգենոսֆերայի, տիեզերքի որ մասում էլ այն լինի, հնարավոր չէ պատկերացնել: Կյանքն ինքը՝ բիոգենոսֆերայի ծնունդն է, նրա մի բաղկացուցիչ մասը և իմանալով բիոգենոսֆերայի առաջացման ու վարձացման հիմնական օրենքները, քիչ բան կմնա կյանքի ծագման և վարձացման պրոբլեմի լուծման համար:

Տիեզերական աշխարհագրությունը չափազանց կարևոր նյութեր կտա տարբեր բնական պայմաններում ֆիզիկո-աշխարհագրական շատ երևույթների (հողմնահարություն, հողագոյացում, դենտոլացիա, նյութերի շրջանառություն և այլն) ուսումնասիրության համար: Պետք է ասել, որ այդ բոլոր պրոցեսները այս կամ այն չափով կատարվում են երկնային մյուս մարմինների վրա էլ, իհարկե ոչ միատեսակ և հավասարաչափ: Այսպես, Մարսի և առանձնապես Լուսնի վրա գերակշռում է հիմնականում ջերմային հողմնահարությունը, իսկ Վեներայի վրա՝ քիմիականը: Կամ՝ Մարսի վրա ծանրության փոքր ուժի հետևանքով ջրի շրջանառությունն ավելի արագ է կատարվում քան Երկրի վրա: Մարսի վրա քամին կատարում է ռելիեֆ ստեղծողի նույն դերը, ինչ Երկրի անապատներում: Երևույթներն իհարկե, նման են, բայց նրանցից յուրաքանչյուրը բնորոշ է միայն տվյալ երկնային մարմնի բիոգենոսֆերային:

Տիեզերական աշխարհագրությունը հնարավորություն կտա լուծելու այնպիսի արմատական խնդիրներ, ինչպես Երկրի սառցապատումների առաջացման պատճառներն են, այսպես կոչված երկնային խոշոր մարմիններին բնորոշ կրիտիկական զուգահեռականների գոյությունը, մոլորակների առաջացումը, տարբեր մոդելների մթնոլորտների առաջացումն ու առկայությունը և այլն:

Այս խնդիրներից յուրաքանչյուրի լուծումը պահանջում է յուրահատուկ մոտեցում: Այսպես, եթե Երկրի սառցապատումների առաջացման պատ-

ճառների պարզաբանման համար շատ կարևոր է սառցապատումների հետքերի անմիջական որոնումը հարևան մոլորակների վրա և դրանց համեմատությունը միմյանց հետ ժամանակագրական իմաստով, ապա կարծի մակերևութային և մթնոլորտում գոյություն ունեցող կրիտիկական զուգահեռականներն ավելի հարմար է ուսումնասիրել առանց տվյալ երկնային մարմնի վրա վայրէջք կատարելու: Մոլորակների և բիոգենոսֆերաների առաջացումն ու վարձացումն անկարելի է անջատել միմյանցից: Դրանցից երկրորդը կազմում է առաջինի անբաժանելի մասը և պարզ է, որ եթե մենք իմանանք բիոգենոսֆերաների առաջացման և վարձացման օրենքները, ապա մոլորակների առաջացման հարցը դրանից շատ բան կշահի:

Տիեզերական աշխարհագրությունը, ինչպես նաև ամեն մի այլ գիտություն, բաժանվում է շատ ճյուղերի, որոնք առանձին-առանձին պետք է վերադնեն Երկրի աշխարհագրական թաղանթի որևէ մեկ բաղադրատարրի և այլ մոլորակների բիոգենոսֆերաների նույն տարրերի ուսումնասիրությամբ ու համեմատությամբ: Այսպես, օրինակ, տիեզերական օդերևութաբանությունն ու կլիմատոլոգիան պետք է վերադնեն միայն տարբեր մոլորակների մթնոլորտների շրջանառության մեխանիզմի, ներանց ընդհանուր և առանձնահատուկ կողմերի, կլիմաների ձևավորման օրինաչափությունների ուսումնասիրությամբ: Կամ՝ տիեզերական ռելիեֆաբանության (գեոմորֆոլոգիա) խնդիրն առանձին մոլորակների ռելիեֆի ձևավորման ուսումնասիրության և դրանց համեմատության միջոցով նրա ձևավորման մեխանիզմի և դրա վրա ազդող հիմնական գործոնների հայտնաբերումն է: Տիեզերական հիդրոլոգիան կվերադի՝ տառեղ երկնային մարմինների ջրերով, նրանց շրջանառության, նմանությունների և տարբերությունների ուսումնասիրությամբ:

Չափազանց կարևոր հարցեր կուսումնասիրեն տիեզերական լանդշաֆտագիտությունը, տիեզերական հնաշխարհագրությունը (պալեոգեոգրաֆիա), տիեզերական սառցաբանությունը (գլացիոլոգիա): Սրանցից առաջինի խնդիրը թերևս ամենաբարդն է ու ամենակարևորը, դա լանդշաֆտների գոյացման, վարձացման, տարբեր բնական պայմաններում լանդշաֆտի բաղադրատարրերի փոխազդեցության և փոխներգործության հիմնական օրենքների հայտնագործումն է:

Այսպիսով, տիեզերական աշխարհագրությունը հնարավորություն կտա ավելի խորն ուսումնասիրելու բիոգենոսֆերաների՝ մատերիայի այդ ամենաբարդ ձևի գոյացման և վարձացման հիմնական օրենքները, վերջինս էլ իր հերթին բանալի կտա դրանք ծառայեցնելու մարդուն: