

ЖАРАТЫЛЫС ТАНУ КІТАПХАНАСЫ



Проф. К. Ф. ОГОРОДНИКОВ

ПЛАНЕТАЛАРДА ТІРШЛІК БАР МА



АЛМАТЫ - 1949

Профессор
К. Ф. ОГОРОДНИКОВ

*Планеталарда
тіршілік бар ма*



Қазақтың Біріккен Мемлекет Баспасы
Алматы — 1949

МАЗМҰНЫ

	Беті
Адам баласы жалғыз ба?	3
Тіршіліктің табиғаттағы алатын орны	5
Жер шары — тіршілік ұясы	7
Оттегінің айналымы	10
Күннің маңында қанша планета бар	14
Юпитер планетасы — суық ордасы	17
Планетаның температурасын қалай өлшеу керек	20
Ай мен Меркурий — ажал ордасы	22
Венера атмосферасының жұмбағы	25
Марс және ондағы тіршілік	31
Марс каналдарының жұмбағы	37
Жердегі тіршіліктің тағдыры	41

Адам баласы жалғыз ба?

1543 жылы, яғни осыдан 400 жыл бұрын, поляк ғалымы Николай Коперниктің жазған кітабы жарыққа шықты. Ол кітап: «Аспан денелерінің айналуы туралы» деп аталды және күрделі есептерге толы болатын. Бірақ ол цифрларда бұрын ашылмаған орасан зор ғылыми бір жаңалық бар еді.

Жарық жұлдыздарды зерттей отырып, Коперник Жердүниелік құрылыстың орталығы емес, ол да басқа планеталарға ұқсас көп планетаның бірі ғана деген қортындыға келген. Планеталардың бәрі де Жер сыяқты шар тәрізді домалақ болады. Олар тізбектеліп, Күнді айнала жүріп, күн системасын құрады.

Бұдан былайғы зерттеулер планеталар мен Жер — бір ұста соққандай біріне-бірі ұқсас екенін дәлелдеп, Коперниктің қортындысын нығайтты. Бірақ, Жер бетіндегі алуан түрлі өсімдіктер мен айуанаттардың тіршілігі сыяқты ол планеталарда да тіршілік болуы керек. Жерде: менреу табиғаттың күшін өзіне құл ету үшін саналы күрес жүргізетін адам баласы тіршілік етеді.

Адам баласы сым бойымен электр жүргізді, машинаны жүргізуге бу күшін пайдаланды, алып күш — су ағысы электр қуатын беретін болды. Тіпті адам баласы жел-екеш желді де пайдаланатын болды. Адам жер астынан темір, мұнай, таскөмір, тағы басқа кен байлықтарын қазып алатын болды. Өз мұқтажына жарату үшін каналдар қазып, жерді суарып, табиғатты өзгертетін халге жетті.

Планеталарда тіршілік бар ма екен, яғни Жер бетіндегідей жанды зат оларда да бола ма екен деген сұраулар

планетаның өзін ашумен бірге туды. Ол күндегі адамдардың санасында тағдырға сенушіліктен туған түрлі ескі наным бола тұрса да, Жерге ұқсас планеталарда да Жер бетіндегідей тіршілік бар деген дұрыс болжау орын алып келді.

Бұл дүниеден басқа дүние — болуы керек, ол дүниеде де тірі жәндіктер болуы керек, айта берсеңіз онда тіпті адам да болуы ықтымал деген пікір, Коперниктен алда қашан бұрын туған еді. Рим мемлекетінің тарих ғалымы Плутарх өзінің бір шығармаларында: адам баласы дүниеде жалғыз емес, сол адам баласы сыяқтылар тіршілік ететін тағы бір дүние болуы керек деген пікірді айтқан. Планеталардың жерге ұқсастығы Плутарх дәуірінде мәлім болмаған еді. Ол кезде: «жылжымас жұлдыз сферасының» аржағында бірдеме ұстап тұрған басқа бір дүние болуы керек дейтін ертедегі адамдар. Сондықтан ертедегі адамдар дүниенің шекарасы жылжымас жұлдыздардан ары барып бітуі керек деп ойлаған. Олар: ол дүниеде Жердің егізі сыяқты тағы бір Жер бар деп шамалаған. Ол «басқа» Жерді де, біздің Жерді айнала жүрген планеталар сыяқты, планеталар айналып жүреді, біздің Жерді жарық қылған күн сыяқты жарық күн оларда да бар, біздің аспандағы жылтыраған жұлдыз тәрізді жұлдыздар оларда да бар деп түсінген. Адам баласының қыялы онымен де қанағат етіп тоқтамай, біздің жердегі тау, өзен, ормандарды да ол дүниеге апарып қыялмен орнатқан болатын. Бұл ормандарды, өзендерді мекен етушілер де Жер бетіндегілерге ұқсас болуға тиіс деген. Ол дүниедегі адамдар да біз сыяқты болу керек деп ұққан.

Ертедегі адамдар: «Табиғатта қандай нәрсе болса да бірден бір жалғыз өзі пайда болмайды. Тек ертегілерде ғана самырұқ құс, болмаса қанатты аждаһа бүкіл әлемде жалғыз жүріп өмір сүріпті деп есітеміз. Шынында әрбір мақұлықтың өзіне ұқсастары болады және ол солардың арасында өсіп өнеді. Сондықтан Жер де, Күн де, жұлдыздар да жалғыз болуы мүмкін емес. Табиғатта Жер, Күн сыяқты тағы басқа жерлер және күндер сансыз көп болуы мүмкін. «Сол жерлерде біздер сыяқты адамдар тіршілік етуге тиіс» дейді екен.

Бұлай деп ойлау шын мағанасындағы ғылыммен тіпті де жанаспайды. Шын ғылым бізді қоршаған табиғаттың заңдарын бақылау, тексеруден шыққан қортындыға сүй-

енеді. Табиғат заңын білген адам ғана нағыз ғылыми дұрыс қортынды шығара алады.

Өсімдіктер мен жәндіктердің өсіп өнуіне қандай жағдай қажет екенін айыра білу керек, бұл бір. Екіншіден, осылардың өсуіне әсер еткен жағдай планеталарда бар ма екен, соны білу қажет.

Осы күні ең ірі телескоппен қарап та планеталарда қандай жәндік, қандай өсімдік бар екенін түп-тура көруге болмайды. Сондықтан жәндік пен өсімдік қоныс еткен планетаны қоныс етпеген планетадан айыра білу үшін тым құрғанда бір белгісін табудың маңызы аса зор. Егер осы мәселені шешіп алсақ: «басқа планеталарда тіршілік бар ма?» деген басты сұрауға сонда ғана жауап бере аламыз.

Кейбіреулер планетада тіршілік болу, болмауының ешбір біз үшін мәні жоқ деп санайды. Ол дұрыс емес. Озат ғалымдар әрқашан планетада тіршілік бар деген жаққа тектен текке шыққан жоқ. Бұған қарсы ғылыми батыл пікірді тұншықтырам деп аласұрған ғылымның дұшпандары түгел-ақ аяусыз күресіп баққан. Джордано Бруно, Галилей сыяқты ұлы ғалымдарға көрсеткен қысымшылықтары ғылымға жасаған олардың шабуылының шектен асқанын көрсетеді. Бұл ғалымдар өздерінің озат көзқарастары үшін азап шекті, олардың ішінен планетада тіршілік болуы мүмкін деген пікірді айтқаны үшін Джорданоны отқа салып өртеп жіберді, ал, Галилейді зынданда шірітті.

Тіршіліктің табиғаттағы алатыч орны

Дін тіршілікті бір керемет деп санайды. Дін бойынша: адамда жан бар. Ол жанды көруге, сезуге болмайды. Діншілдердің айтуы бойынша, жан ғылыми зерттеуге, түсінуге көнбейді. Демек, жан өз алдына жатқан бір керемет. Адам өлгенде оның жаны соңғы шыққан деммен бірге шығып, аспанға ұшып кетеді-міс.

Бұл сыяқты көзқарас ғылыми шындыққа қайшы келеді. Бұл түсініктер: тек қана адам баласының ешбір ғылымды білмеген кезіндегі ескілік нанымының қалдығы. Ғылымның айтуы бойынша адамда ешқандай жан болмайды. Ұлы ғалым Дарвин жәндіктердің дамуын зерттей келіп, адам баласы бірте-бірте баяу өзгеріп: о баста

адамға ұқсас маймылдардан шыққанын дәлелдейді. Осыдан миллион жыл бұрын өмір сүрген адамдардың дене сүйегі, бас сүйегі ескі молаларды қазу арқылы табылып жүр. Бұл сүйектерді зерттеуден шыққан нәтиже, жер бетінде өмір сүрген алғашқы адамдардың маймылдан айырмасы аз болғандығын көрсетеді.

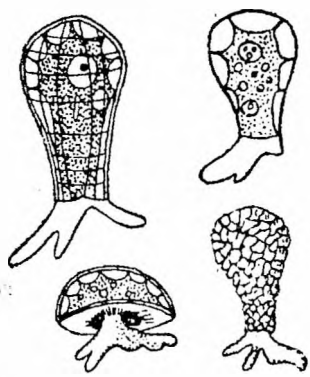
Сүйтіп, адам баласы мен айуанат дүниесі арасында бірсыпыра ортақ белгілер бар екені байқалады. Басқа айуанаттар сыяқты адам да туады, өседі, өкпесі арқылы дем алады, қоректенеді.

Адам баласы мен айуанаттар арасында қандай ортақ белгілер болса, айуанаттар мен өсімдіктердің арасында да сондай ортақ белгілер болады. Оған мысал: суда жүзетін өте кішкене талшықтылар сыяқты кейбір айуандар бар, олардың өсімдіктен ешбір өзгешелігі жоқ. Сондықтан бүкіл өсімдік, айуанат, оған қосымша адам баласы, барлығы жыйналып: органикалық дүние немесе жанды табиғат деп аталынады. Айуанаттардың өсімдіксіз тұра алмауы кездейсоқ мәселе емес. Қай жерде өсімдік болса, сол жерде жәндіктер болады. Осы өсімдіктердің ыңғайына қарай жәндіктер әртүрлі қатал жағдайларға да бейімделеді. Суық полярда, сусыз, ыстық шөлдерде болатын жәндіктер және өсімдіктер бар. Олар сәуле түспес терең теңіз түбінде де, қыя жар-тасты таулардың төбелерінде де тіршілік етеді.

Солай болса, органикалық дүние табиғаттағы жәй бір кездейсоқ нәрсе емес. Жер бетінің өзгеруіне әсер ететін жәндіктер мен өсімдіктер саны да мол. Осы күнгі үй ақтайтын ізбес осыдан миллион жылдар бұрын тіршілік еткен сансыз ұсақ жәндіктердің — тамыраяқтылардың қатып қалған қалдығы екенін оқымыстылар ғылыми жолмен ашты. Бор және басқа жиі ұшырайтын бірнеше тастардың да құрылысы осыларға ұқсас. Тынық мұқыйтта кораллдардан яғни құрып кеткен жәндіктердің сүйек-саяғынан жасалған аралдар да бар. Өсімдіктер туралы айтпай-ақ қойса да болады. Таскөмір, торф және бүкіл жер қыртысының көпшілігі құрып кеткен өсімдіктердің қалдығынан құралған.

Ғылымның барлық қортындысы: табиғатта керемет те жоқ, өзінен өзі жаралатын ешнәрсе де жоқ дегенге негізделеді. Олай болса, басқа планетада белгілі бір заңдылық әрекет әсерінен және оған қажетті әртүрлі жағдайдан келіп тіршілік туады. Жер алғаш жаралған кезін-

де балқып еріген от түрінде болғанын қолдағы мәліметтеріміз толық сыпаттайды. Ендеше ол баста ешбір тіршілік болуы мүмкін емес. Бірақ, жердің оты сөніп, сырты қатып, қабыршақтанып, тіршілік тууға жағдай жасалған. Міне осыны біз басқа планеталарға да тән ғып айта аламыз. Қолайлы жағдай жасалысымен-ақ, оларда да жердегі сыяқты тіршілік пайда болуы мүмкін. Алғаш олар жабайы түрде болады. Сонан кейін өзінің өсу, өзгеру барысында бұрынғы жабайы қалыптан бірте-бірте олар күрделі түрлі-өсімдікке, жәндікке айналады. Бұдан әрі айуанаттың басқа түрлеріне ауып дамып бермек. Сөйтіп алғашқы кезде тіршілік жоқ планетада алуан түрлі, бай тіршілік пайда болмақ.



1-сурет.

Келесі тарауда біз Жер бетіндегі тіршілікке қажетті болған жағдайларды мысалға алатырып, басқа планеталарға көшеміз. Оларда тіршілік бар деп айтуымызға дәлел бола алатын белгілерді тексереміз. Сонымен бірге, бұл салыстырудан Жер бетіндегі тіршілікке керекті жағдайларды да жақсы түсінеміз.

Жер шары — тіршілік уясы

Жәндік пен өсімдіктер белгілі жағдайда ғана өсіп өнелі. Жер бетінде тіршілік болуына себепкер болатын: бірінші — су, екінші — ауа, үшінші — қолайлы температура

Судан басталық. Жер бетіндегі тіршілік ең алғаш судың ішінде ғана басталған деп үйретеді, тіршіліктің дамуы туралы ғылым — биология ғылымы. Шынында да ең алғашқы органикалық клеткалар яғни жәндік пен өсімдік тканьдары құралған ең ұсақ негізгі ұялар ертедегі теңіздерде, ірі мұхиттарда пайда болған. Олардың пайда болу себебін түсіну қиын емес. Әрбір тірі клетка өзінің айналасындағы ортамен үнемі қарым-қатыста болады, өз айналасындағы дәмді заттарды азықтанады да, бойына сіңбеген қалдықтарды айналасына қайта шығарып тастап отырады. Сондықтан да клетка азығына керекті дәм-

ді зат оның бойына сінімді болуы керек, яғни езілген нәрсе тәрізді жұмсақ болуы шарт. Ал, мұндай езілу, жібу судан басқа жерде кездеспейді. Суда қажетті заттар езілген күйде болады да, судың қозғалысы ол заттарды араластырып отыруға әсер етеді. Бұл айтқанымыз істің бір жағы ғана. Ал оның екінші жағы — әрбір клетканың тең жарымынан көбірегі судан құралады. Өсімдік құрылысы туралы да осыны айта аламыз. Шынында да өлген жәндіктің кепкен өлігін өлшесек, ол тірі күндегі салмағынан анағұрлым жеңіл тартады. Кепкен балықты еске салсақ та болады. Тірі балық пен кепкен балықтың салмағындағы айырма — балықтың денесін кептіру арқылы, судан құрғақтау арқылы ғана келіп шығады (онда да мүлдем құрғатылмайды). Овощтарда су тіпті мол. Шикі овощтан гөрі кептірілген овощ анағұрлым жеңіл. Олардың көпшілігінің 90 проценті, кейде онан көбірегі су болады. Жәндіктер мен өсімдіктер тіршілігін қолдануға азықпен бірге су керек екені енді түсінікті болады. Әрбір тірі организм өзіндегі суды бу, сұйық дәрет я және тағы басқалар ретінде сыртына шығарып отырады. Сондықтан оның атқаратын қызметі бұзылмау үшін организмді үнемі суарып отыру қажет.

Жазғы ыстықта қатты шөлдейміз. Жазда қысқа қарағанда біздің организміміз булану, терлеу тағы басқаның салдарынан суды көбірек шығын қылады. Сондықтан шығын болған судың орнын толықтыру үшін біздің организміміз жазда суды көп қажет етеді. Аштыққа шыдасада организмдер шөлге шылай алмайды. Жәндіктер мен өсімдіктерді зерттеу тәжірибесі олардың қатты ыстыққа, аса суыққа да шыдай алмайтынын көрсетеді. Мысалы: қайнаған судың температурасы жәндікке де өсімдікке де өте зиянлы болалы. Қайнаған суда тірі ткань пісіп қалады. Қайнап тұрған суда ткань құрылысының өзгеру шапшаңдығы, сондай, бірнеше минуттан кейін біз мүлде басқа бір ткань аламыз. Ол үшін піскен ет пен овощтың шикі күйін еске алсақ та болады. Үйткені, тірі тканьның негізгі составында белок болады. Сол белок су қайнағанда пісіп қалады. Белоктың бұл қасиетін кәдімгі тауық жұмыртқасын пісіргенде байқауға болады. Жұмыртқаның ағы дейтін қоюлау зат барлық жәндік пен өсімдікте тканьның составына кіретін белоктың бір сорты. Осы жұмыртқаны қайнап тұрған суға бірнеше минут салсақ болғаны, бұрынғы көгілдір түсінен аппақ түске

айналып, өзгеріп, сұйық күйінен айрылып, пісіп шығады. Белок 60 градуста пісе бастайды, яғни су қайнамай-ақ пісіп қалады. Сондықтан ет пен жұмыртқаны қайнатпай-ақ ыстық суда пісіруге болады дейміз.

Ал өте төмен температурада да белок мұздап қатып қалады. Белоктың 12 градус суықтықта мұздап қатып қалатындығын зерттеу материалдарынан көруге болады. Мұндай қатқан зат өзінің дәмін жоғалта бастайды, сол үшін жас еттен мұздатылған ет арзанырақ болады. Сонымен қатар аяқ, қол қатты үсігенде де жансыз болып қалатыны бізге мәлім. Рас, кейбір жәндіктерде және оның туқымдарында екі түрлі төзімділік болады: бірі — қатты суыққа, екіншісі — қатты ыстыққа төзімділік. Мысалы, кейбір бактериялар 100 градус, кейде одан да күшті суыққа төзуі мүмкін. Екіншісі — айуанаттар мен адам қанына түсу арқылы ауру жұқтыратын ұсақ микробтар: мысалы, күйдіргі құрты 140 градус ыстыққа төзе алады. Бірақ бұл сыяқты жәндіктер жалпы ережеден тыс болып саналады.

Сүйтіп, орасан көп жәндіктердің бірқатары 12 градус суық пен 50 градус жылының арасында яғни бар болғаны 70 градус көлемінде тіршілік ете алады. Егер аспан денесінің ең төменгі температурасы 273 градустан бірнеше мың градусқа дейін аяз болатынын еске алсақ, ол денелердің көпшілігі тіршілік ұясы бола алмайтынын байқаймыз. Осыдан көп емес жүз-ақ жыл шамасы бұрын, күннің көзінде де халық бар деп көп адамдар ойлаған екен. Бірақ күннің көзі аса қызу от сыяқты сұйық калыпта екені бізге мәлім. Оның айналасының жәй қызуының өзі біздің болат қорытатын мартен-пешімізден әлдеқайда ыстық. Ал күннің көзінің өзін алсақ, ол одан бетер ыстық. Бұл жағдайда күннің көзінде тіршілік бар деп айтпақ түгіл, ауызға алуға да болмайды. Күннен қашық жерлердегі басқа планеталарда: Юпитерде, Сатурнда, Уранда, Нептунде, Плутонда да ешбір тіршілік болуы мүмкін емес. Бұлар күннен тым қашық болғандықтан, оларға күннің жылуы әрең барады, сондықтан олардың үстінде үнемі 100 градус суықтық болып тұрады. Бұл сыяқты жағдайда ол планеталарда тіршілік болуы туралы сөз қылудың өзі орынсыз.

Жер бетінде 70° суық болса да, мысалы Сібірде, тіршілік бар емеспе деген сұрау тууы да мүмкін. Қатты суық тіршіліктің өркендеуіне кедергі болады деп неге ай-

тамыз? Неге десеніз, мәселе тіршіліктің басталуында болып отыр. Ол үшін ең алдымен су ішінде жабайы жәндіктер, жаратылуы керек. Одан кейін басқа күрделі жәндіктер, жабайы, ұсақ жәндіктер бірте-бірте өсу, өзгеру нәтижесінен келіп шықпақ. Ендеше Жер бетіндегі температура нөлден төмен болса, су мәңгі мұз болып қатып жатса, ондайда жабайы ұсақ жәндіктер өсіп өнбеген болар еді. Ол уақытта күрделі жәндіктер де жаралмаған болар еді. Ал Сібірдің суығында тіршілік болу-болмауы бұл екінші мәселе. Ондағы жәндіктер қатал суыққа шыныққан, ондағы тіршілік даяр күйінде, оның үстіне онда үнемі суық болмайды, тек қыста ғана болады. Сүйтіп, планеталарда бірінші—су болса, екінші өте суық та емес, өте ыстық та емес, бір калыпты жайлы температура болса ғана тіршілік туатындығын байқаймыз. Бірақ бұл да жеткіліксіз. Тіршілік болу үшін ауа да керек. Өзіміздің дем алғанымыз сыяқты басқа жәндіктердің бәрі де дем алатынын ғылыми зерттеу ісі көрсетіп отыр. Ауасыз ешбір жәндік өмір сүре алмайды, тұншығып өліп кетеді.

Оттегінің айналымы

Жер бетінде тіршіліктің дамуына ауаның қандай маңызы бар екендігін жақсы түсіну үшін жерді айнала өзімізді қоршап тұрған ауа мұхитының құрылыс составын талдауымыз керек. Бұл ауа мұхиты жер атмосферасы деп аталынады. Атмосфера бүкіл жер бетін біркелкі жауып тұрады. Жер бетінен жоғары көтерілген сайын ауа тығыздығы сирей бастайды. Жер бетінен бес-алты километр жоғарыдағы ауаның сиректігі сонша, онда тіпті дем алудың өзі қиын болады. Ол ауа адамның тыныс алуына жетпейді. Онан әрі көтерілсе, адам да, жәндік те тез өліп кетеді. Міне сондықтан биікке көтерілетін ұшқыштар қолдан дем алатын аспаптарын ала ұшады.

Атмосфераның белгілі шекарасы болмайды. Ол біртіндеп барып азайып, жоғалады. Бес жүз километрден арғы биіктікте ауаның өзі де қалмайды. Онан әрі қарай ауасыз кеңістік басталады.

Жер бетін қоршаған атмосфераны басқа планеталарда да ұшыратамыз. Бірақ атмосфера болғанның бәрі тіршілік болуына жарамды бола бермейді. Сондықтан, Жер бетіндегі атмосфера өсімдік пен жәндіктердің тіршілігін

қамтамасыз ететін болғандықтан ғана осы атмосфера-ның составын талдап көруіміз керек. Үйткені бұл: басқа планеталарда тіршілік болу-болмауы туралы дәлелді қортынды шығаруға мүмкіндік береді.

Жер бетіндегі ауа-көгілдір түсті жеңіл газ. Ауаның әртүрлі газдардың қосындысынан құралғандығын химиялық зерттеулер анықтаған. Ауаның басты бөлімі — екі түрлі газ: азот және оттегі. Ауаның $\frac{4}{5}$ бөлегі азоттан, қалған $\frac{1}{5}$ бөлегі оттегінен құралған. Бұған қосымша ауада басқа газдардың да аздаған қосымшасы — көмір қышқылды газ дейтін газ да бар. Бұл газ ауа составында өте аз, тіпті мың бөлегінің біреуіндей-ақ, бірақ, жерде тіршілік болу үшін бұл газдың мәні аса зор.

Жәндіктердің тыныс алысында оттегі негізгі роль атқарады. Жердегі жәндіктер тыныс алғанда, ауаның оттегін жұтады. Содан ауадағы оттегі жәндіктердің қанына араласып, оны қышқылдандырады. Қанның қышқылдануына қарай жәндіктердің қаны тамыр қуалай жүріп, оның еттеріне және ткандарына оттегін бөліп береді. Жәндіктер тыныс алысында ауаның составы үлкен өзгеріске ұшырайды. Оттегінің саны $\frac{1}{4}$ дейін азайса, көмір қышқылды газ жүз еседен артық көбейеді. Мұндай ауа тыныс алуға жарамсыз болады. Мысалы, көп кісі отырған есік-терезесі жабық, тар үйде ауаның қандай болатынын білеміз. Ондай үйде ауа «қапырып кетеді» дейміз. Тыныс алуымызға да қыйын болады. Сыртқа шығып «таза» ауамен тыныс алғымыз келеді. Ал «таза» ауа дегеніміз—көмір қышқылды газ болады да, «қапырық» ауа дегеніміз—составында оттегі орнына көмір қышқылды газ көбейген ауа. Оттегі тыныс алуға ғана қажет болып қоймайды. Әрбір заттың жануы да оның ауадан оттегін алуына және көмір қышқылды газға айналуына тығыз байланысты болады.

Біз электр жарығын пайдаланғандықтан, керосин жағудың қолайсыздығын байқаймыз. Керосин лампасының, шырақ шамның ұнамсыз ісін айтпағанның өзінде, ол шамдар біздің тыныс алуымыздағы аса қымбатты ауа составының негізгі бөлегі — оттегін ұрлап, бізге үлкен залал келтіреді. Бұған көз жеткізу үшін әркім істей алатын жеңіл тәжірибе жасауға болады. Кішкене шамды суы бар табақшаға қояйық. Сонан соң оны жағайық та үстінен консерваның банкасын төңкерейік. Бас кезінде төңкерілген банканың ішіндегі оттегі жеткілікті болғандық-

тан шам біраз жанады. Одан кейін банкенің астындағы оттегі бітеді, ал сырттан таза ауа кірмейді, үйткені табактағы су ауаны жібермейді. Сондықтан шам біраз жанады да, сөніп қалады. Егер осы банкенің ішіндегі ауаны алып тексерсек, онда оттегінен түк қалмай, оның орнына көмір қышқылды газ көбейгеніне көзіміз жетеді.

Химия заводтарында оттегі мен көмір қышқылды газ таза күйінде өндіріледі және олар болат балонға орналастырылып, техникада пайдалану үшін сатылып отырылады. Оттегін дәріханалардан сатып алуға болады. Оны тыныс жеңілдетуге қатты аурулар үшін ғана рұхсат етеді. Ондай оттегін арнаулы резинка жастыққа толтырады да, резинка трубкамен аздап жіберіп, ауруға тыныс алғызады.

Көмір қышқылды газды таза күйінде газды су дайындауға да қолданады. Газды суларды күйғанда стакан түбінен шығатын ұсақ көпіршік—көмір қышқылды газдың көбігі. Мұнда химиктер көміртегі тотығы дейтін иісті газбен көмір қышқылды газды шатастыруға болмайлы. Иісті газ тым ерте жапқан пеште оттың дұрыс жанбауынан ғана пайда болады. Пешті жабу арқылы жанған отыңа сырттан келетін таза ауаны тоқтатамыз. Сонымен от дұрыс жана алмауынан немесе шала жануынан әркімдерді хәтерге ұшырататын иісті газ пайда болады.

Оттегіне біраз тоқтала кетейік: жәндіктердің тыныс алуына отынның жануына оның маңызы үлкен екенін байқадық. Олай болса, ауадағы оттегі үнемі тұтанып отырады және ұдайы көмір қышқылды газға ауысып отырады.

Ақыр соңында, осы оттегін жердің үстінгі қабатындағы минералдар үнемі бойына сіңіріп отырады. Мысалға темір мен оттегінің қосылуынан тотық пайда болуын алсақ та жеткілікті.

Сүйтіп, ауадағы оттегі үнемі шығындалып отырады. Егер оттегі қайта қалпына келіп, толықпайтын болғанда, уақыт өткен сайын бірте-бірте азая келіп, ақыр аяғында мүлде кұрыған болар еді.

Оттегінің шығатын көзін мұқыят зерттеудің нәтижесінде, оның жер бетінде ұдайы шығатын жалғыз ғана көзі табылды. Ағаштың жас жапырағы оттегінің сарқылмас бұлағы екен. Ағаштың жаз жапырағының жасыл түсті болуы ұлы ғалым К. А. Темирязевтің дәлелдеуі бойын-

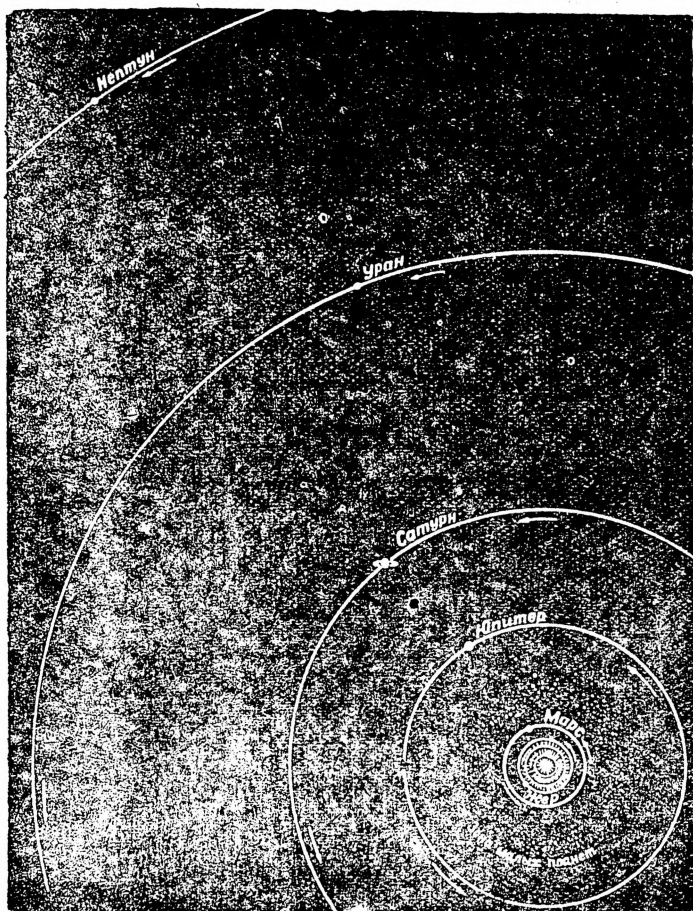
ша, онда хлорофил дейтін айырықша заттың болуына байланысты. Хлорофилда тамаша қасиет бар. Күн сәулесінің әсері етуінен ол ауадағы көмір қышқылды газды бойына тартады. Көмір қышқылды газдың составына кіретін көміртегі ағаштың тканына сінеді, яғни ағаштың өсуі қажетіне жұмсалады да, мұнан қалған оттегі қайтадан ауаға қосылады.

Сүйтіп, өсімдік және жәндіктер дүниесі бірінің кемдігін бірі толтырып отыратынын көреміз. Жәндікке керексіз нәрсе, өсімдік пайдасына асады да, өсімдікке керексізі жәндіктің қажетін өтейді. Сонымен бірге өсімдік дүниесі болмаған жерде жәндіктер де тіршілік ете алмаған болар еді, үйткені тыныс алуға оттегі жетіспеген болар еді. Миллион жылдар жер атмосферасында артығымен қорланған оттегіне, мысалға алғанда, өсімдіктің қысты-күні болмауын біз слемейміз, үйткені қыста алатын аздаған оттегінің шығыны жазда ессін қайта толтырады.

Осы айтылған оттегін жәндіктер мен өсімдіктер біресе ауадан айырып алып, біресе оны қайта қайыруы—бұл газдың жер атмосферасында үздіксіз айналыс жасап отыратындығын көрсетеді. Бұл айналыс оттегінің не артық, не кем болмай, үнемі біршамада болуын қамтамасыз етеді.

Атмосферада оттегі мен бірге көмір қышқылды газ да айналыс жасап отырады. Оттегі сияқты жер бетіндегі тіршілікті қолдау үшін көмір қышқылды газдың қажет екенін де айтуға тиістіміз. Көмір қышқылды газ жәндіктер пайдасына тікелей қолданылмаса да өсімдіктерге аса қажет. Ал, өсімдіктерсіз жәндіктер де күн көре алмайды.

Енді тағы бір керекті қортынды шығарайық. Егер жер бетінде тіршілік болмаса, оның атмосферасында оттегі де болмас еді, үйткені оттегін минералдар бойына тартып таусып, олардың есебін қайта толтыра алмас еді. Бұған керісінше, жер қабатынан, жанартау кратерінен үздіксіз шығып тұратын болғандықтан көмір қышқылды газ біртіндеп молая бермек. Ендеше, қайсы бір планетаның атмосферасының составында оттегі жоқ болса, онда көмір қышқылды газ мол болмақ, олай болса, ол планетада ешбір тіршілік жоқ, яки тіршілік бола қойған күнде жартымсыз деп қортынды шығаруға еріктіміз.



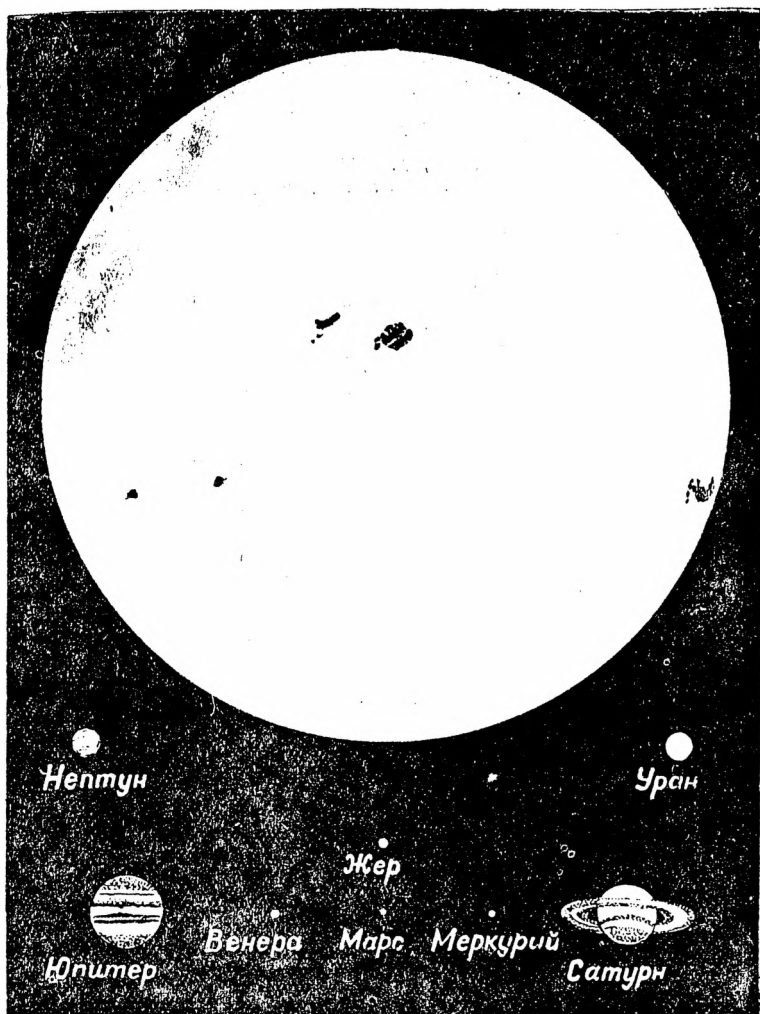
2-сурет.

Планеталардың Күнді айналып жүретін жолдары (орбиталары)

Күннің маңында қанша планета бар?

Күн планета тобымен қоршалған. Бұл планеталар Күннің тарту күшіне бағынып, Күнді айналып жүреді.

Осы планеталардың біреуі біздің Жер. Әрбір планета өзінің қыймылында күннен қашықтық мөлшерін сақтайтын болғандықтан, оларды тексеріп қарағанда да Күн-

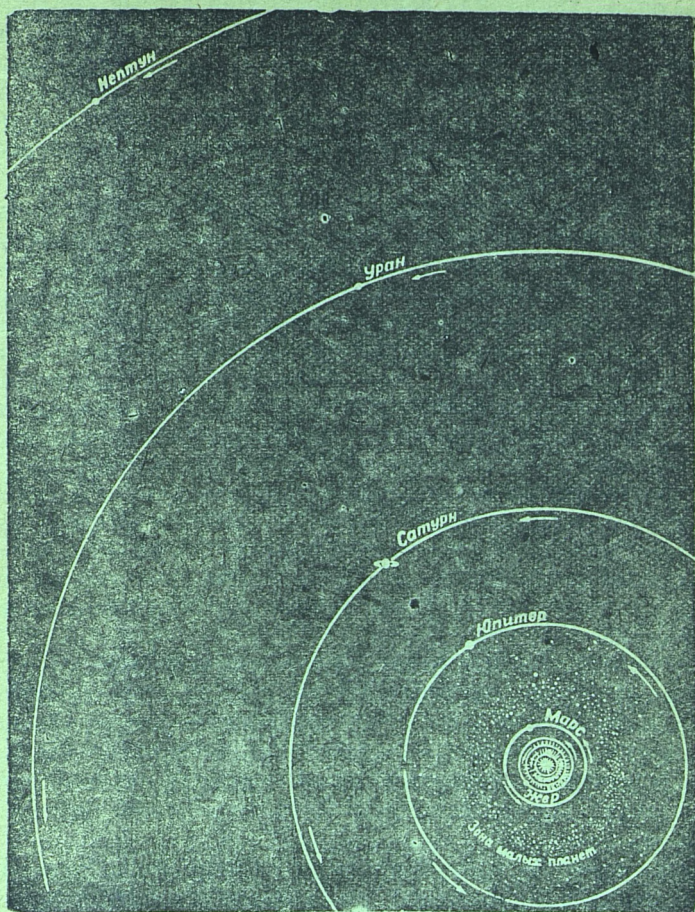


3-сурет.

Планеталардың Күнмен салыстырғандағы үлкендігі.

нен қандай қашық тұратындығына қарай рет-ретімен атау қолайлы болады.

Күнге ең жақын планета Меркурий. Ол Жер мен Күннің қашықтығына қарағанда жерден көрі күнге екі жа-



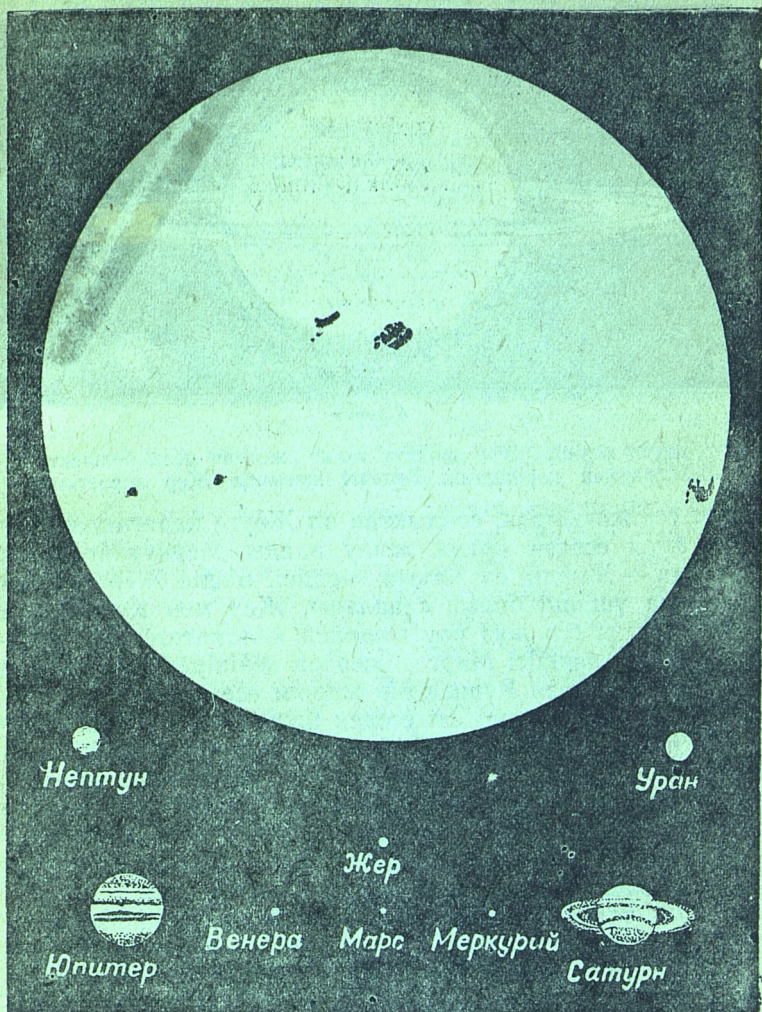
2-сурет.

Планеталардың Күнді айналып жүретін жолдары (орбиталары)

Күннің маңында қанша планета бар?

Күн планета тобымен қоршалған. Бұл планеталар Күннің тарту күшіне бағынып, Күнді айналып жүреді.

Осы планеталардың біреуі біздің Жер. Әрбір планета өзінің қыймылында күннен қашықтық мөлшерін сақтайтын болғандықтан, оларды тексеріп қарағанда да Күн-

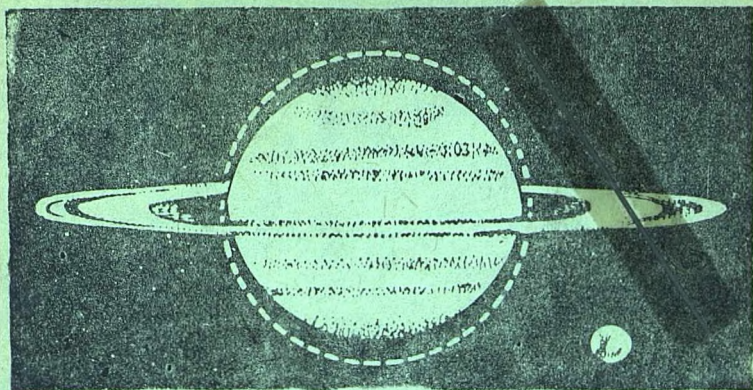


3-сурет.

Планеталардың Күнмен салыстырғандағы үлкендігі.

нен қандай қашық тұратындығына қарай рет-ретімен атау қолайлы болады.

Күнге ең жақын планета Меркурий. Ол Жер мен Күннің қашықтығына қарағанда жерден көрі күнге екі жа-



4-сурет.

Сатурнның көрінісі. Бұл планета толып жатқан ұсақ бөлшекті саққиналармен қоршалған. Төменгі жағында Жер көрсетілген.

рым есе жақырақ, сондықтан ол Жерге қарағанда Күннен алты еседен артық жылу алады. Меркурийге таяу Венера — Жердің ең жақын көршісі. Біздің Жер ретімен алғанда үшінші болып саналады. Жер мен Күннің ара қашықтығы бір жүз елу миллион километрге тең. Жердің екінші көршісі Марс — жерден кейінірек тұрады. Ол, жерге қарағанда Күннен бір жарым есе қашық, сондықтан оған күн сәулесі екі еседен артық кем түседі. Марстан кейін бірсыпыра кеңістік бар, онда бірде-бір ірі планета жоқ. Оның есесіне осы арада күнді шыр айналатын, кіші планеталар деп аталатын шексіз көп денелер бар. Осы күнде олардың бізге мәлімі — мың жарымдай ұсақ планеталар, бірақ осының бәрін жыйнаса, жердің үлкендігіндей бір планета жасауға жетпес еді.

Кіші планеталардан кейін, Күннен едәуір қашықта тағы да Күнді айналлатын бес планета: Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун және Платон бар. Олардың ең үлкені Юпитер Жермен салыстырғанда, Күннен бес еседен астам қашығырақ, ал ең қашығы Плуто — сегіз есе қашық. Плуто Жерге қарағанда жарық пен жылылықты мың жарым есе кем алады.

Планеталардың көпшілігінің серігі болады. Жердің серігі оны түнде жарық қып тұратын Ай. Ол астрономиялық көзқараспен қарағанда Жерден онша қашық емес,

не бары төрт жүз мың километрдей ғана қашықтықта Жерді айналып жүреді. Рас, ол қашықтық Жер бетін бір айналып шығатын шеңбердің ұзындығынан он есе артық, солай бола тұрса да, Жерге ең жақын аспан денесі осы Ай.

«Ай» сыяқтылар басқа планеталарда да бар, бірақ бәрінде бірдей түгел бар деуге болмайды. Меркурий мен Венераның серігі болмайды. Жердің серігі біреу ғана болса, Марстың екі серігі, ал Юпитердің бақандай он екі серігі бар. Бірақ, Юпитердің өзі де жатқан бір алып. Юпитердей бір планета жасау үшін ғана көлемі Жердің көлеміндей мың жарым планета керек болар еді. Сүйтіп қалған планеталар — Сатурн, Уран, Нептундардың да серіктері бар. Тек қана қыян шеттегі, Плутонның айналасынан осы күнге дейін бірде-бір серік табылмай жүр.

Сүйтіп, күн системасы ірі-ірі тоғыз планетадан (Жер соның ішінде), мың жарым ұсақ планетадан және жыйырма сегіз серіктерден құралады.

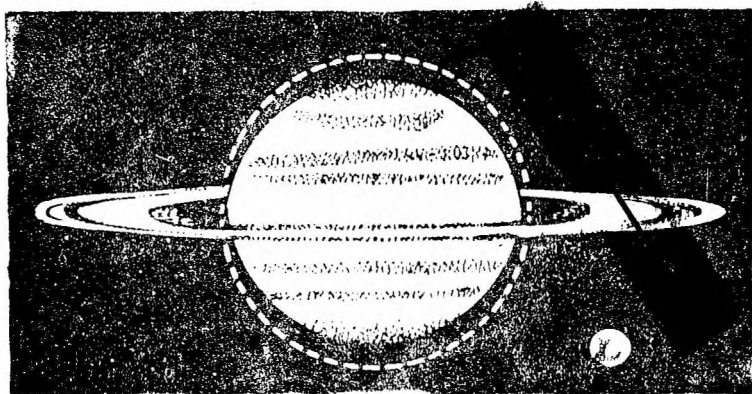
Енді біздің алдымызда: осы аспан денелерін кезектестіре отырып, түгел қарап, олардың ішінен тіршілік барын іріктеп алу міндеті тұр. Дегенмен, күнделікті біздің өмірімізде осы айтылған планеталардың ішінен бір денені ғана жақсы білеміз. Ол дене — өзіміздің Жер. Бірақ, ол тұрасында тағы айтуымыз керек, үйткені тіршілік болуға керекті жағдайларды осы Жерге мысалдай отырып, олардың ерекше қасиеттерін белгілей аламыз. Міне сол жағдайларды жете білсек, қандай планетада тіршілік бар екендігін шешу кыйын емес.

Біз планеталар туралы шолуды олардың ең зоры Юпитерден бастаймыз.

Юпитер планетасы — суық ордасы

Юпитер — планеталардың ең үлкені. Онымен Күннің арасы жеті жүз жетпіс сегіз миллион километрдей келеді. Оған жету үшін зеңбіректен атылған снарядтың ұшу шапшандығындай шапшандықпен жыйырма жыл тоқтаусыз жол жүру керек болар еді.

Бірақ, ол орасан зор көлемді планета болғандықтан оны ең кіші телескоппен де көруге болады. Ол сопақтау болып көрінеді және сопақтығы көзге жақсы түседі. Юпитер шар сыяқты домалақ емес, екі жағы әнтек со-



4-сурет.

Сатурнның көрінісі. Бұл планета толып жатқан ұсақ бөлшекті сақыйналармен қоршалған. Төменгі жағында Жер көрсетілген.

рым есе жақынрақ, сондықтан ол Жерге қарағанда Күннен алты еседен артық жылу алады. Меркурийге таяу Венера — Жердің ең жақын көршісі. Біздің Жер ретімен алғанда үшінші болып саналады. Жер мен Күннің ара қашықтығы бір жүз елу миллион километрге тең. Жердің екінші көршісі Марс — жерден кейінірек тұрады. Ол, жерге қарағанда Күннен бір жарым есе қашық, сондықтан оған күн сәулесі екі еседен артық кем түседі. Марстан кейін бірсыпыра кеңістік бар, онда бірде-бір ірі планета жоқ. Оның есесіне осы арада күнді шыр айналатын, кіші планеталар деп аталатын шексіз көп денелер бар. Осы күнде олардың бізге мәлімі — мың жарымдай ұсақ планеталар, бірақ осының бәрін жыйнаса, жердің үлкендігіндей бір планета жасауға жетпес еді.

Кіші планеталардан кейін, Күннен едәуір қашықта тағы да Күнді айналатын бес планета: Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун және Платон бар. Олардың ең үлкені Юпитер Жермен салыстырғанда, Күннен бес еседен астам қашығырақ, ал ең қашығы Плутоң — сегіз есе қашық. Плутоң Жерге қарағанда жарық пен жылылықты мың жарым есе кем алады.

Планеталардың көпшілігінің серігі болады. Жердің серігі оны түнде жарық қып тұратын Ай. Ол астрономиялық көзқараспен қарағанда Жерден онша қашық емес,

не бары төрт жүз мың километрдей ғана қашықтықта Жерді айналып жүреді. Рас, ол қашықтық Жер бетін бір айналып шығатын шеңбердің ұзындығынан он есе артық, солай бола тұрса да, Жерге ең жақын аспан денесі осы Ай.

«Ай» сыяқтылар басқа планеталарда да бар, бірақ бәрінде бірдей түгел бар деуге болмайды. Меркурий мен Венераның серігі болмайды. Жердің серігі біреу ғана болса, Марстың екі серігі, ал Юпитердің бақандай он екі серігі бар. Бірақ, Юпитердің өзі де жатқан бір алып. Юпитердей бір планета жасау үшін ғана көлемі Жердің көлеміндей мың жарым планета керек болар еді. Сүйтіп қалған планеталар — Сатурн, Уран, Нептундардың да серіктері бар. Тек қана қыян шеттегі, Плутонның айналасынан осы күнге дейін бірде-бір серік табылмай жүр.

Сүйтіп, күн системасы ірі-ірі тоғыз планетадан (Жер соның ішінде), мың жарым ұсақ планетадан және жыйырма сегіз серіктерден құралады.

Енді біздің алдымызда: осы аспан денелерін кезектестіре отырып, түгел қарап, олардың ішінен тіршілік барын іріктеп алу міндеті тұр. Дегенмен, күнделікті біздің өмірімізде осы айтылған планеталардың ішінен бір денені ғана жақсы білеміз. Ол дене — өзіміздің Жер. Бірақ, ол тұрасында тағы айтуымыз керек, үйткені тіршілік болуға керекті жағдайларды осы Жерге мысалдай отырып, олардың ерекше қасиеттерін белгілей аламыз. Міне сол жағдайларды жете білсек, қандай планетада тіршілік бар екендігін шешу қыйын емес.

Біз планеталар туралы шолуды олардың ең зоры Юпитерден бастаймыз.

Юпитер планетасы — суық ордасы

Юпитер — планеталардың ең үлкені. Онымен Күннің арасы жеті жүз жетпіс сегіз миллион километрдей келеді. Оған жету үшін зеңбіректен атылған снарядтың ұшу шапшандығындай шапшандықпен жыйырма жыл тоқтаусыз жол жүру керек болар еді.

Бірақ, ол орасан зор көлемді планета болғандықтан оны ең кіші телескоппен де көруге болады. Ол сопақтау болып көрінеді және сопақтығы көзге жақсы түседі. Юпитер шар сыяқты домалақ емес, екі жағы әнтек со-

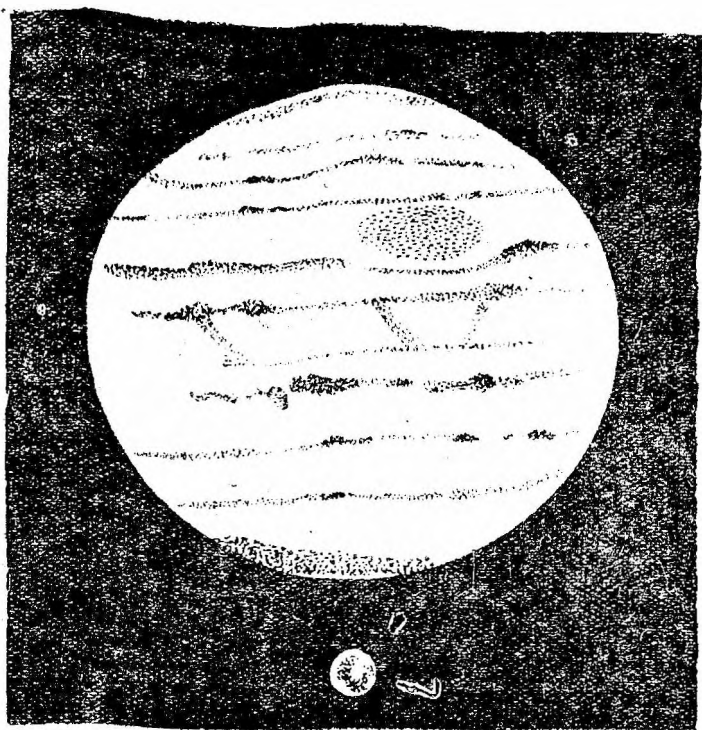
пақтау: жерге қойып, үстіне салмақ түсірген резеңке доп сыяқты сопақтау келеді. Юпитердің бұндай сопақтау болуы айналу күшінің ортаға тарту салдарынан туған. Юпитердің айналу екінінің шапандығын жыйырматотыз минуттің ішінде байқауға болады. Осы аз уақыттың ішінде Юпитер елерліктей бұрыла түседі.

Юпитердің сыртқы бетінде қатарласа жатқан қара жолақтар бар, бірақ бұлар бір қалыпта тұрушылығын сақтамайды. Уақыт өткен сайын біреуі айқындалып, енді біреуі күңгірттене түседі. Юпитердің кейбір жерінде, кейде ақшыл, кейде қара дақтар пайда болып, олар қайтадан жоғалып кетеді. Мұның барлығы — біз Юпитердің қатты қабығын байқамай, оның атмосферасында қалқып жүрген үстіңгі бұлттар қабатын ғана байқайтынмызды көрсетеді.

Тіршіліктің дамуы үшін қажетті жылудың бәрі күн сәулесінен алынады. Күндіз жарық түспесе, Жерді түн басып, мәңгі қараңғылық қаптар еді және Солтүстік полюстің суығынан да күштірек суық мәңгі болып тұрар еді. Ендеше, Жер бетіндегі бүкіл тіршіліктің жалғыз ғана сарқылмас көзі — Күн.

Күн сәулесінде болатын әрбір өзгеріс біздің атмосферамызға қолма-қол әсер етеді. Бұл жөнінде ғылыми зерттеулер мынаны көрсетеді: ыстық үйекпен суық үйекті, құрғақ жерлер мен теңіздерді қоса алғанда, бүкіл Жер бетінің жылылығы 15° . Егер, күн, жылуын екі есе аз жіберсе, жердегі температура жаңағыдан 45 градус кеміп, яғни 30 градус суықтың болатынын есептеп шығару қыйын емес. Бұрын тіршілік болуға қолайлы боп тұрған температура өзгеріп, оның орнына бірден қатал қыс түсер еді. Ойлап қарасақ, егер жердің температурасы полярдың ең қатты суығындай болғанда, жәндіктер мен өсімдіктердің халы қандай болмақ! Ондайда, жерде ешбір тіршілік болмас еді. Тіпті полярдың ең мықты суық жері — Солтүстіктің өзі де жаздығүні біраз жылынатынның ескеруіміз керек. Заполярьяның меңіреу кұздарына мүк шығып, поляр мұхиттарында балдыр пайда болып, ұзақ қыс бойы жансыз жатқандардың бәріне күн сәулесі жан бітіріп, қайта тірілтпей ме? Жазбен келетін осы «тыныс» болмаса, тіршілік дүниесі өсіп-өне алмас еді. Міне, Күн жарығының осындай қасиеті бар.

Жоғарыда айтқанымыздай, Юпитер күннен Жерге қарағанда бес есе қашық болғандығынан, Жермен салыс-



5-сурет.

Юпитердің жалпы көрінісі. Юпитердің үлкендігімен салыстыру үшін астыңғы жағында Жердің суреті келтірілген.

тырғанда күн жылуын жыйырма жеті есе кем алады. Бұл жылу оның температурасын 140° суықтықта ғана ұстап тұруға мүмкіндік береді де, онан әрі жылыта алмайды.

Юпитерде аяз 140 градусқа тең деп біз бекер айтқанымыз жоқ. Осындай қатты аяз бола тұрса да, Юпитерде жылылық мүлде жоқ деуге болмайды. Физика дененің жылуын кеміту арқылы оны ең төмен температурада мұздатып қатыруға болады деп, бұған керісінше үйретеді. Денені мұздатып қатыратын ең төмен температура 273° градусқа тең. Бұл температурада не болса, соның бәрі муз болып қатып қалады. Тіпті ауаның өзі де басында сұйық болса, артынан муз болып қатып қалады.

Ол ауаның салқындығы сонша, оның кішкене бір бөлімін тарелкедегі қайнап тұрған сорпаға салса, сорпа ілезде уатуға келетін мұз болып қатып қалады. 273° градус суықтан төмен температура болмайды. Сондықтан оны абсолюттық нөл деп атайды. Мұндай мұздаған дененің температурасын 140° суыққа жеткізу үшін оны жылту керек. Кейде біздің әлдебір нәрсені 10° суыққа жеткізе жылттық деп айтуымыз мағанасыз емес. Егер сыртта 30° суық болса барлық заттар, әсіресе металлдар — есіктің тұтқасы, темір күрек т. б. суықты бойларына тез тартады да, сол себепті маңындағы ауаға қарағанда олардың температурасын 10° суық етіп жоғарлату үшін оларды жылыту керек болады.

Міне, осыны Юпитерге де айтуға болады. Юпитер планета аралық кеңістікпен қоршалған; бұл кеңістікте абсолюттық нөл температурасы орнаған. Олай болса, Юпитердегі температураны біздің дағдылы түсінігіміз бойынша, 140° мұздақ аяз етіп ұстау үшін оны жылытып отыру керек. Бұлай болған кезде Юпитер мұздап, оның температурасы абсолюттік нөлге шейін төмендеген болар еді. Ол мұндай жылуды күннен алып отырады. Күннен Юпитер жылуды аз алады, жерге қарағанда жыйырма жеті есе кем алады деген едік. Шындығында күн Юпитерге 130° астам жылылық беріп тұрады. Юпитердің беті 140° суық болуы үшін, оны абсолюттік нөлден бастан толық 133° қа жылыту керек болады.

Бірақ осыған дейін айтқанмыздың бәрі тек қана есепке негізделіп келді. Күн мен Юпитер арасының қашықтығына қарай Юпитер Күннің көзінен қанша жылу алып тұратынын есептедік. Соған сүйене отырып, Юпитердің температурасы қанша болатындығын айттық. Бірақ, бұл қортындыны сол планетаның өзіндегі температураны өлшеу жолымен тексеруіміз қажет.

Планетаның температурасын қалай өлшеу керек?

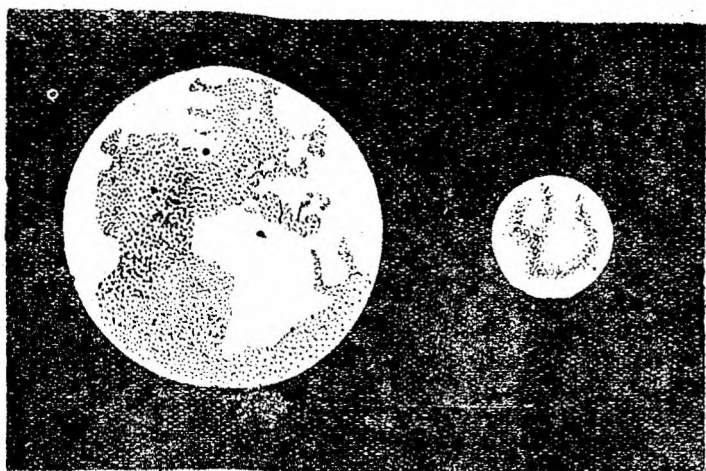
Температураны әдеттегіше өлшеу бізге мәлім. Бұған арналған термометр бар. Ал Юпитерді термометрмен өлшеуге болмайды. Әйтседе, температураны термометрсіз-ақ өлшеуге болады. Қызу жанған пештің жанына келгенде «күйіп тұр» екен дейміз. Бұның бұлай болуы әрбір қызған дене өз бойынан жылу сәулесін шығарады. Осы

шыққан жылу сәулесі пештегі жылуды біздің денемізге жібереді. Көзге түспейтін осы сәулені тексеру тіпті оңай. Жанған отқа қолынды жақындатып, алақаныңды ұста-саң — алақаның қызады да, ал қолыңның сырт жағы ыстықты сезбейді. Егер пештің қызуы үйдегі ауаны тегіс қыздырса, бұл құбылыс болмақ емес. Онда қолдың екі жағы да бірдей жылылықты сезген болар еді.

Лабораторияда істеген физиктердің сансыз көп тәжри-белері жылу сәулесі дененің температурасына күшті бай-ланысты екенін көрсетеді. Ал, астрономдарда аса сезгіш бір аспап бар, онымен болар-болмас тіпті зәредей ғана жылу сәулесін де өлшеуге болады. Егер осындай аспап осы күнгі телескопқа бейімделсе, онда бірнеше километр жерден келетін май шамның жылу сәулесінде оп-оңай өлшей алар едік. Планетаның жылу шығару мөлшерін өлшеумен бірге астрономдар оның температурасын да анықтай алады. Бұл аспаптың құрылысы күрделі де емес. Оның негізгі бөлімі термопара яғни екі түрлі металдан істеліп, түйістіре құйылған өте нәзік екі сым. Егер осы екі сымның құйылған жерін қыздырса, сымды қуалай электр тогы жүреді, ол токтың күші — өздерін ерітіп құй-ған күштен де жоғары болады. Осы токтың күшіне қа-рай, оларға түскен жылу сәулесі қанша екенін өлшеуге болады. Астрономиялық мақсатта диаметрі милли-метрдің бірнеше бөлігінің біріндей ғана, қылдай нәзік сымнан жасалған термопара қолданылады. Осы аспапты жасаудағы басты қиыншылық — оны басқа дененің әсерінен аулақ сақтау. Бұл аспапқа астрономның өзінің жылуы басқа жылуды зерттеуге үлкен кедергі жасайды, өйткені оның температурасы Юпитердің температура-сынан 176° артық келеді, демек зерттеушінің өзі де бір-сыпыра жылу шығарады. Сол үшін зерттеушінің дене қызуы термопараның температурасына әсер етпеуінің маңызы өте күшті болады.

Қажетті сақтану шараларын қолдана отырып, астро-номдар Юпитердің жоғары қабатындағы атмосфера тем-пературасы $140 - 150^{\circ}$ суықтыққа тең екенін тапты. Бұл теориялық болжауларға дұрыс келеді.

Бұдан шығатын қортынды мынадай болуы керек: Юпи-терде ешбір тіршілік жоқ және болуы да мүмкін емес. Бұл қортындыны, планеталар туралы қолда бар, басқа мәліметтер де растайды. Атап айтқанда, оның атмосфе-



6-сурет.
Жер (сол жақта) мен Меркурийдің (оң жақта) салыстырмалы үлкендігі.

расында тіршілік болуы үшін қажетті оттегі де, көмір қышқылы да жоқ екені мәлім.

Тап осы сыяқты, Күннен қашық планеталар: Сатурн, Уран, Нептундар да Юпитер тәрізді, бар айырмасы-ақ олардың ауа райы Юпитерден гөрі суығырақ болады. Ал Плутон болса, ол бізден тым қашық, әрі өзі кішкене болғандықтан ол туралы біздің қолымыздағы мәлімет жоктың қасында. Плутон басқа планеталардан да қашық тұратындықтан, онда суық тіпті күшті болады; сондықтан да тіршілік жоқ деп батыл айта аламыз.

Ай мен меркурий — ажал ордасы

Күнге жақындық жөнінен алып қарағанда, Меркурий Юпитерге және басқа планеталарға қарама-қарсы. Күнге ең жақын планета болғандықтан, ол Жермен салыстырғанда жылуды күннен алты еседен артық алады. Меркурий тұрған орынға біздің жерді апарып қойсақ, онда жылдық температура орта есеппен 200° жылы болған болар еді. Бұл су қайнап шығатын температурадан 100° артық. Олай болғанда бүкіл жер бетіндегі өзен, теңіз, мұхиттардың бәрі қайнап, өсімдіктер мен жәндіктерді пісіріп жіберерлік ыстық буға айналар еді.

Бұл мысалға қарағанда, Меркурийден тіршілік таба қою неғайбыл нәрсе. Юпитерде суықтың салдарынан тіршілік болмайтын болса, Меркурийді өте ыстықтықтан тіршілік болмайды.

Телескоппен бақылағанда Меркурийді ешқандай қайнау да және бұлттанған бу да байқалмайды. Қайта оның беті ешбір қайшылықсыз, тыныштық күйде болатын сыяқты. Оның құмға ұқсас жалпы сарғылт қызыл ренді бетінде анда-санда қара дақтар көрініп, ұдайымен орнынан жылжымай, көп жылдар бойына өзгермей қалады. Одан біз бұрқ-бұрқ қайнаған ұшан теңіз су буын көреміз деп үміттенсекте, ол жым-жырт тыныштық түрде болып отыр. Егер онда су болса, бу планетаны түгелімен қоршап алып, оның қатты қабыршақты бетін бүркеп, біздің көзімізге түсірмесе керек еді. Бұл айтылған қайшылау сыяқты болып көрінсе де, Меркурийді қайнайтын ешбір сұйық зат жоқ екендігін көрсетеді. Онда бір тамшы да су жоқ. Суды айтамыз-ау, онда ешқандай атмосфераның белгісі болмайды.

Меркурий — ешқандай тіршілік жоқ, тас басқан шөл дала, үйткені оның беті Қара құм мен Сахра құмдары сыяқты ұсақ құмдарға көміліп жатқандығын оның түсінен аңғарамыз.

Мыйдай шөл дала—Меркурийді бос жатқан құмның бір түйірін де жел үрлемейді. Кеуіп қалған Меркурийді ешқандай бұлт баспайды. Онда күннің көзі үсті жалаң өлі тастарды аяусыз қыздыруда. Меркурий — мәңгі тыныштық күйде болатын, мәңгі қозғалмайтын планета. Ол — нағыз ажал ордасы.

Меркурийді тіршілік түгіл, атмосфераның өзі де жоқ екеніне көз жеткізу қиын емес. Бұл үшін оның Күн мен Жердің арасына тура келуін күту керек. Жерден көрі Күнге Меркурий жақын болғандықтан кейде Жер мен Күннің арасына тура келеді. Бұл кезде жерде тұрып қараған адамға Меркурий доп сыяқты қарауытып, күннің ішінде көрінеді. Егер онда атмосфера болса, тіпті атмосфераның болар-болмас ізі болса да, Меркурий планетасының айналасы азда болса буылдыр тартар еді. Мұндай буылдырлану Күн мен Жердің арасына тура келген Венерада болады. Міне осы белгісіне қарай, 1761 жылы 26 май күні біздің орыс ғалымы Михаил Васильевич Ломоносов Венерада атмосфера бар екенін ашып, ол туралы былай деп жазды: «Біздің жер бетін қоршаған

атмосфера тәрізді ауа атмосферасы (азда болса) бар». Меркурий Венерадағыдай буылдырлану болмаған соң, онда ешқандай атмосфера жоқ болып шығады. Ал атмосфера болмаған жерде ешқандай тіршілік болмақ емес.

Жердің серігі Айда да тап осындай ешқандай тіршілік жоқ, өлі шөл дала. Ол да кейде Күн мен Жердің арасына түседі. Бірақ, астрономдар бұл құбылысты Айдың Күн мен Жердің арасына тура келуі демей, «күннің тұтылуы» дейді.

Сөз жоқ, Айда атмосфера болса, бұл атмосфера Айдың айналасын қоршап алып, бұлдыр тартар еді. Шынында Айдың айнала шеті ашық көрініп, онда қандай да болмасын буалдырлану, мұнартудың өзі түгіл, ізі де болмайды.

Басқа планеталардан тіршілік іздеуімізде, енді Айды да тізімнен шығарып тастауға тиіспіз. Үйткені онда атмосфера болмағасын, тіршілік болуы да мүмкін емес.

Бір қызық мәселе: Ай мен Меркурийде неге атмосфера жоқ. Біз тексерген планеталардың бәрінде атмосфера бар болатын. Бұл мәселеге жауап беру онша қыйын емес. Бар әңгіме осылардың көлемінің кішілігінде. Меркурийдің көлемі Жерден 15 есе кіші. Айдың көлемі мұнан да кіші. Олардың массасы да аз. Ұлы ғадым Исаак Ньютон ашқан «бүкіл әлемдік тартылыс заңы» бойынша дене массасы неғұрлым аз болса, соғұрлым оның өзіне тарту күші кем болады.

Егер сауытқа салып жауып қоймаса, әрбір газдың айналадағы кеңістікке тез жайылып кететін хасиеті бар. Мысалы: газ түтігін бір минут жаппай, ашық қалдырсаң-ақ болғаны, бүкіл үйдің іші жанар газдың сасық иісіне толып кеткені сезіледі. Бұл, әрине жанар газдың үй ішіне тез тарауынан болады.

Планеталар атмосферасы газдан құралады және оларды жоғары қарай жібермей ұстап тұратын ешқандай қақпақ болмайды. Егер оларды планетаның өзіне тарту күші ұстап тұрмаса, ол газдар планеталар арасындағы кеңістікке тарап кетуге тиіс. Дегенмен, атмосфераны ұшырмай ұстап тұруға жеткілікті тарту күші әрбір планетадан табыла бермейді. Мұндай ұстап тұруға ірі планеталардың ғана шамасы келеді. Ондай планеталардың қатарына біздің Жер, Венера және Юпитер, Сатурн сыяқты барлық ірі планеталар жатады. Көлемі кіші Меркурий мен Ай бұған керісінше болады, олар атмосфера-

ны өзіне тартып тұруға шамасы келмейді, егер ол баста өздерінде атмосфера болған болса да, ұстап тұра алмас еді. Міне не үшін бұл екі планетада атмосфера жоқ.

Енді, біздер тізімнен ұсақ планеталарды да, басқа ірі планеталардың серіктерін де бірден шығарып тастай аламыз. Ол серіктердің ішінде Меркурийден аз-ақ үлкен бір планета бар. Қалған серіктер Меркуриймен салыстыру түгіл, олардың көпшілігі Айдан да кішкене. Бұдан шығатын қортынды Меркурий мен Ай сыяқты олар да атмосфераны ұстап тұра алмайды. Осы екі планетадағы сыяқты оларда да ешқандай тіршілік болмауға тиіс

Венера атмосферасының жұмбағы

Венера деген ескі заманның сұлулық кұдайының аты екен. Бүкіл аспан әлемінде Ай мен Күннен басқа мұнан жарығырағы жоқ. Оңтүстікте — Орта Азия мен Памирда және басқа жерлерде ауа ерекше таза, ашық болған күндері Венера сәулесінің жарықтығы сонша, ондағы заттардың көлеңкесі түседі.

Венераның атмосфераға өте бай екенін ашқан адам тағы да сол Ломоносов болатын. Бұл атмосфера тығыз қабат жасап, планетаны сыртынан қоршап тұрады. Бұл планетаны көбірек зерттеген бір астроном: Венера бір ұялшақ қыз сыяқты үнемі жүзін жасырады да тұрады деген. Шынында да солай, Венераның бақылауға алынғанына үш жүз жылдан артық уақыт өтсе де, әлі күнге дейін оның өзін ешкім көре алған жоқ. Оның бетін шырқайнала ақ бұлт басқан, сондықтан оны көре алмаймыз. Осының салдарынан күні бүгінге дейін оның айналу шапшаңдығын да анықтай алғанмыз жоқ. Венераның бетінде оның қозғалып айналыс жасайтындығын көрсететін ешқандай белгі бақылаушылардың көзіне түскен емес.

Венераны қоршаған тұманды атмосфераның аржағында не бар екенін білгіміз-ақ келеді. Бұл тұманның аржағында өзендер мен түпсіз мұхиттарды паналап жәндіктер мен өсімдіктер жатыр ма екен, болмаса үстін түнеріп кара бұлт басқан, әлемді жандандыратын күн сәулесін көрмейтін, меңіреу шөл далалар барма екен? Міне осыны білгіміз келеді.

Бұл жұмбақты аздап болса да шешіп, ең жақын көр-

шіміз болып саналатын осы планетаның үстінде не болып жатқанына көз жеткізе аламыз ба?

Осы сұраққа жауап берейік.

Ең алдымен Венераның көлем жағынан Жермен туыс планета екендігін айта кетуіміз керек. Ақыйқатында, Жерден Венераның бір-ақ процент кішілігі бар. Егер, осы екеуін қатар қойып, жете тексеріп өлшесе, қайсысы үлкен екенін айту қиыны болар еді. Ал ондағы атмосфера туралы өз алдына бөлек айтып өттік.

Температура бізге не дер екен, енді соны көрелік. Температура мәселесін талдай келіп, Юпитер тіршілік болу үшін өте суық, Меркурий тым ыстық деген едік. Біріншісінде — бүкіл тіршілік мұздап қалады да, екіншісінде — қурап, күйіп кетеді. Ал Венера мәселесі өте айқын. Күн мен Жер арасының шалғайлығына карағанда Венера бір ширектей күнге жақынырақ тұрады. Сондықтан, ол Жерге карағанда жылуды Күннен екі еседей артық алады. Егер Жер Венераның орнында болса, оның температурасы қандай болатынын есептеп көрейік. Бұл есеп — Жердің температурасы 50 градустан артық болатындығын көрсетеді. Сондықтан Жердің жылдық орташа температурасы 15 градус болудың орнына, 65°қа дейін артар еді. Бұл сұмдық ыссы болады. Жылдық орташа температура осындай болса, адам бұндай ыстыққа төзе алмас еді. Сондықтан осы кездегі ыстық елдерде температура одан да артып түсер еді. Адам баласы Заполярьядағы елсіз далаға барып, бассауғалайтын болар еді. Тіпті сол суық жақтың өзі осы кезгі Африканың ыссысындай қайнап тұрар еді.

Бүкіл Жер жүзіндегі жәндіктердің барлығы Заполярьяға тығылар еді. Олай болғанда, Атлант мұхитының терістік жағасындағы Гренландия аралы ғана тіршілік болу үшін Жер бетіндегі ең қолайлы қоныс болар еді. Ал осы күнде Гренландия ең суық жер болып отыр. Салқын болып, қыста сақылдаған аяз боп тұратын суық ауа массасын тек қана осы Гренландиядан жел айдап Европаға апарарды. Онда қыстыгүні 50°, жазда 10° суық болып тұрады. Сондықтан Гренландиядағы температураны 50° арттырса, онда қыстыгүні нөл градус жылы болып, жазда 40°, не одан да артық ыстық болар еді.

Венераға қайта оралайық. Егер Венераның орташа жылылық температурасы 60 градустан ақыйқат артық болса, онда ол — тіршілік дамуына қолайсыз болып та-



7-сурет.

Тарихтан бұрынғы папоротниктің жапырақтарының тасқа түскен таңбасы.

былады. Оның ең жақсы деп саналатын солтүстік және оң түстік полюстарға жақын жатқан кішкене учаскелерінде тіршілік болса болар. Басқа жерінде тіршілік болуы мүмкін емес екеніне 60° тан артық температурада ірі тканьның негізгі бөлігі — белоктың бұзылып істен шығуының өзі де жеткілікті дәлел бола алады. Біздің Венераны зерттеуімізге үлкен көдергі жасаған бұлттар аз дап жеңілдік беруі мүмкін. Үйткені, олар күн сәулесін бүркеп, Венераға қарай жібермей қояды. Венераның бұл жөнінен алғанда да Жерден айырмашылығы шамалы; үйткені Венера да күннен түсетін күшті сәулелердің жартысына жуығын Жер сияқты планета аралық кеңістікке таратып отырады. Сүйтіп, тіршіліктің дамуына Венера тым ыссы деген негізгі қортындымызды бұл да бекерге шығара алмайды. Сонымен Венерада тіршілік жоқ, егер бола қалса, Жердегі тіршілікпен салыстыруға келмейтін, болар-болмас, шектеулі тіршілік болуға тиіс.

Бұл қортындының дұрыстығын Венерадағы атмосфера-ның составын зерттеу де нығыта түседі. Жақында ғана, осыдан жыйырма жыл шамасы бұрын, көп астрономдар миллион жылдар бұрын Жердің басынан қандай дәуір өткен болса Венерада сондай дәуірге кездесіп отыр деп санаған болатын. Ол кезде Жер де, әрине, осы күнгісінен ыссырақ болған. Жердегі су үнемі буға айналып отырғандықтан ауаны әрқашан қалың бұлт басып, үздіксіз тұман түсіп тұратын болған. Үздіксіз нөсер жауын болып тұрғандықтан, осы күнгі барлық құрғақ жер өт-

келсіз жаппай батпақ сыяқты болған. Жер ол кезде орасан зор парник сыяқты болған. Бұл жағдайда Жердегі өсімдік қаулап өсе берген. Осы күнгі таскөмірге айналған папоротник деген шөптің арғы аталары ол күнде зәулім ағашқа ұқсап өскен. Өзі жиі өсіп, ескіріп істен шыққан соң бұл өсімдік жерге қулап түсіп, оның үстін құм, корыс басқан. Ауыр салмақтың астында солай тапталып жатып қалған. Бірте-бірте жата келе, ақыры, осы күндегі жер астынан қопарып алатын қалың қабатты таскөмірге айналған.

Қазір Венерада Жердегі сыяқты тіршілік процесі бар деген пікірдің қате екенін мойындау керек болады. Ендігі әңгіме мынада: біз Венера атмосферасының составын білдік. Бұл планетаның атмосферасында көмір қышқылды газ орасан көп, ал оттегі жоққа тән екені айқындалды. Жердегі атмосферамен салыстырғанда Венерадағы көмір қышқылды газ жүз есе артық болып шықты. Жердегі орасан көп көмір қышқылды газды өсімдіктер үздіксіз бойына сіңіріп отыратындығы бізге мәлім. Жәндіктердің оттегі мен тыныс алатындай, өсімдіктер көмір қышқылды газбен тыныс алады. Осы өсімдіктердің арқасында жерде көмір қышқылды газ аз болады. Егер өсімдік болмаса, онда Жер атмосферасында бұл газ өте көп болар еді де, біз тыныс алатын газ — оттегі өте аз болған болар еді.

Сүйтіп, Венерада өсімдік бар деген мәселе дұрыс емес. Бұл планетадағы көмір қышқылды газ пайдаға аспайды. Сол үшін онда өсімдік мүлде жоқ, болмаса өте аз. Ал, өсімдік жоқ жерде, жәндіктер де болуға тиісті емес.

Астрономдар Венера атмосферасы составын ондаған миллион километр келетін жерде тұрып қалай анықтаған. Енді соған келейік. Мұны анықтау спектроскопияға яғни спектр туралы ғылымға негізделген. Өзінің негізі құранды бөлшектеріне таратылған жарықты физиктер спектр деп атайды. Айталық, бір жарықтан, мысалы, күн сәулесінен спектр алғымыз келді екен, онда күн сәулесін шыны призмадан өткізу керек. Егер призмадан өткен күн сәулесін ақ қағазға түсірсек, қағаздың бетінде «кемпір қосақ» сыяқты көк, жасыл, сары және қызыл түске боялған жолақтар пайда болады. Бұл жолақтар — күн спектрі. Оның бұлай болатыны әдеттегі күннен түсетін жарық — «кемпір қосақта» көрінетін түстердің қосындысы. Ал шыны призма осындағы түстерді сорттап, қы-

зылды сарыдан, сарыны жасылдан және тағы басқаларын бір-бірінен бөліп отырады.

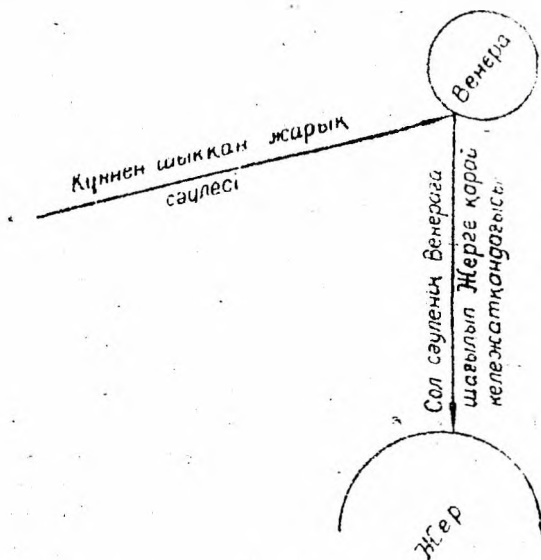
Сіңіру спектрін зерттеу тіпті қызық. Егер түсетін сәуленің жолында бу, газ сыяқты заттар кездесе, сіңіру спектрі пайда болады. Ол уақытта спектрге көлденең бірнеше жіңішке қара сызықтар пайда болады. Барлық бу мен газдарда сіңіру қасиеті, яғни сәулелердің белгілі бір түстерін өткізіп қоятын қасиет болады; қара сызықтар осындай қасиеттің арқасында пайда болады. Сондықтан сызықты спектрлердің бәрі — сіңіру спектрі делінеді. Мысалы кәдімгі асқа салатын тұздың буы сары сәулені өткізбей қояды. Сондықтан, ас тұзының сіңіру спектрінде қара сызықтар болады; бұл сызықтар спектр жолағының сарғылт бөлімінде орналасады. Әрбір будың немесе әрбір газдың спектр сызықтары әрқашан бірден болады және айрықша көзге түсіп тұрады. Барлық булар мен газдардың сіңіру сызықтары лабораторияда жақсылап тексерілгендіктен, спектрдегі қара сызықтардың сан мөлшеріне және орналасу тәртібіне қарап, сол сызықтардың пайда болуына қандай газдар немесе қандай булар себеп болғандығын әрбір астроном дәл айтып бере алады. Сәуленің жолында газ неғұрлым көп болса, сіңіру сызығы соғұрлым қарая түседі.

Күн спектрінде қара сызықтардың саны өте көп. Бұл қара сызықтардың пайда болуына Күн атмосферасын құрастыратын булар және газдар себеп болады. Күннің химиялық составын зерттеу міндеті — осы сызықтардың бәрін сортқа бөліп, олардың қайсысы қандай затқа сәйкес келетінін анықтау болып табылады. Бұл міндетті шешу үшін астрономдар талай жылдан бері шұғылданып келеді, ал осы күнде Күн спектріндегі қара сызықтардың біразынан басқасының бәрі анықталып, олардың пайда болуына әсер ететін заттар табылды.

Сүйтіп, Венераның өз жарығы болмайды, біз тек Венераға күннен түсіп, одан қайтқан жарықты ғана көреміз. 9-суретте алдымен Венераға түсіп, сосын одан қайтып жерге қарай бағытталған күн сәулесінің жүрген жолы көрсетілген. Бұл жолда күн сәулесі Венера атмосферасын екі рет кесіп өтеді. Бізге тікелей күннен келетін сәулелердің екі түрлі белгісі болады: олар Күн атмосферасынан өтеді және бізге келіп жеткенге дейін олардың біраз бөлігі Жер атмосферасына сіңеді. Ал Венерадан

келетін сәулелердің біразы сол сыяқты жерге сінеді де, енді біразы Венера планетасының өз атмосферасына сінеді. Сондықтан, әдеттегі Күн спектрінің қара сызықтарына қосымша ретінде, Венера спектріде, оның атмосфера составына тән қосымша сызықтар болады.

Венера спектріні жеке зерттеу ісі оның атмосферасында көмір қышқылды газдың өте көп екенін көрсетті. Қан-



8-сурет.

Венераның бетіне түскен жарық сәулесінің Жерге қарай жүрісін түсіндіру.

шама ынталанып іздесек те, осы күнге дейін Венерада су буы да, оттегі де табылмай келеді. Бұған қарағанда, бүкіл Венера атмосферасы түгелімен жалғыз ғана көмір қышқылды газдан құралған болуы керек. Егер Венерада Жер атмосферасында болатын оттегі запасының мыңнан бір бөлегіндей болса да, оттегін табуға болар еді. Амал не, Венераның спектріне су буының да не оттегінің де ешбір ұшығы көрінбейді. Бірақ, ол уақытта: планетаны өмір бақыт бүркеп, астрономдардың ызасына тиіп отырған қою ақ бұлттар неден құралған. Міне, соны білу керек.

Венерадағы ол бұлттардың сыйпаты туралы мәселе

әлі үзілді-кесілді шешіле қойған жоқ. Осы күнгі бірсыпыра астрономдар бұл булар көмір қышқылды газбен су буының химиялық құрамасы деп санайды. Бұл құрама формальдегид деп аталатын ерекше газ болуы керек. Бұл газ көмір қышқылды газ бен басқа газдар сыяқты түссіз, мөлдір болады. Бірақ, судың буы қосылғанда формальдегид ақ түсті ұсақ тозаңға айналады. Венера атмосферасында ұдайы қалқып жүретін ақ бұлттар осы ұсақ тозаңнан пайда болуы мүмкін. Мұның өзі де су буының жоқ екенін көрсетеді. Олардың бәрі формальдегид газын құрастыруға жұмсалады. Олай болуы да, болмауы да мүмкін. Оны толық сендіре айту мүмкін емес. Бірақ, біздің негізгі қортындымызды бұл да өзгерте алмайды. Венерада тіршілік мүлде жоқ, егер бола қойса, планетаның атмосфера составына әсер ете алмайтындай аз болу керек. Егер Венерада формальдегидтің көп болуы рас болса, онда тіршіліктің болуына зиянды тағы бір себеп пайда болады, өйткені бұл газ өсімдіктер мен жәндіктерді улағыш келеді.

Марс және ондағы тіршілік

Бұған дейінгі біздің тексерген планеталарымыздың барлығы да тіршілік болуға қолайсыз болып шықты.

Ал, күн системасында жерден басқа, біз тексермеген жалғыз ғана планета қалды, ол — Марс. Егер бұл планетада да тіршілік болмай шыкса, ұлы ғалымдардың планетада тіршілік бар деген үміті босқа кетпек. Бірақ, Марсты тексеру ісі, онда тіршілік болуға керекті жағдайлардың бәрі бар екенін көрсетіп отыр. Онда тіршілік болуы күмансыз. Сондықтан енді бұл планетаны да зерттеп көруіміз керек. Марс та Венера сыяқты Жерге жақын орналасады. Жерден күнге қарай алғанда Марс Жерден кейінгі планета. Күннен Марстың қашықтығы Жер мен Күннің арасындай бір жарым есе келеді.

Егер Жерді Марстың орнына апарып қойсақ, ол уақытта жердің температурасы 50° тан артық төмендеген болар еді. Жер температурасы, орташа есеппен алғанда 15° жылы болудың орнына 35° суық болар еді. Мұндай суықтан Жердегі тіршілік тез құрып кетер еді. Бірақ, Марста тіршілік бар, бұлай деуімізге, оның бетінің күнгірттеніп көрінуі дәлел бола алады.

Ескі замандағы адамдар да бұл планетаның түсі басқа

планеталардың түсінен өзгеше екеніне көңіл аударған болатын. Венера сүттей аппақ болып көрінеді, ал қалған планеталар әртүрлі сарғылт түсті болады. Тек жалғыз Марс қана қып-қызыл болып көрінеді. Осы қызыл түсіне бола, оны ескі замандағы соғыс кұдайының құрметі үшін Марс деп атаған. Қызыл түс, ақ және сары түстерге қарағанда күңгірттеу көрінеді. Заттың түсі неғұрлым күңгірттеу болса, ол солғұрлым күн сәулесін өзіне жақсы сіңіреді. Жаздыгүні қара киім ыстық болады деп ақ киім киеміз. Бұл неліктен? Үйткені қара киім ақ киімге қарағанда ыссыны өзіне көбірек тартады. Екі градусник алып, біреуінің сынап құйылған ұшын қара түске боясақ, қара түстің қасиетін оңай түсінуге болады. Осы екі градусникті күннің көзіне ұстасақ, қара түске боялған градусниктің температурасы әрқашан анағұрлым жоғары болады.

Венераның беті сүттей аппақ болатындықтан, ол күннен түскен сәулелердің тең жартысынан азырағын ғана өзіне сіңіреді, қалғанын айналасындағы кеңістікке таратып жібереді. Бұл сәулелер Венераға ешқандай пайда келтірмей ұшып кетіп, оны жылытпайды.

Марста мүлде өзгеше болады. Оның қарауытқан беті Венераның бетімен салыстырғанда, күн сәулелерін төрт есе кем қайтарады. Сондықтан Марстың орташа температурасы біздің болжағанымыз сыяқты 35° суық болмайды, небәрі 20° қа жуық суық болады. Бұл Жердегі температураға қарағанда 35° төмен болады. Мұндай температура тіршіліктің дамуына мүмкіндік береді. Үйткені 20° суық тек Марстағы орташа температура ғана болып саналады. Сондықтан, Марстағы температура оның кейбір жерлерінде одан еңәуір жоғары болуы да мүмкін.

Бұл планетаны бақылаудың нәтижелеріне қарағанда, осы айтылғандардың бәрі дұрыс болып отыр. Бүкіл планеталардың ішінен Марс ертеден-ақ көзге түскен болатын. Тіршілік болу туралы көп әдеби көркем шығармалар жазылған Марстан басқа планета болған емес. Мұндай планета әлі күнге жоқ. Орыстың ірі совет жазушыларының бірі Алексей Николаевич Толстой өзінің «Аэлита» атты романында орыстың батыл екі ұлы самолетснарядпен Марсқа асып, ондағы тұрған халықты көргенін өте қызықтыра суреттейді. Англияның атакты жазушысы Герберт Уэллс оған керісінше, өзінің романында Мар-

стың тұрғын халықтары Жерді жаулап алу үшін бізге ұшып келгенін әңгіме етеді. Әрине, бұл екі романның екеуі де ойдан шығарылған көркем шығарма екені түсінікті. Адам баласы басқа планетаға ұшып жетерлік амалды әлі күнге таба алмай келеді, ал Марстағылар да таппаған болу керек, егер оларда ондай амал бар болса, осы күнге дейін бір белгісін берер еді. Бірақ та, бұл романдарда ойға сыймайтын, қолдан келмейтін ештеңе жоқ. Қайта осы күнгі ғылым мен техника адам баласын миллиондаған километрге ұшырып, басқа планетаға, оның ішінде Марсқа апаруына да алыс қалған жоқ. Ол уақытта біздер қазіргі кезде жалпы түрде білетіндеріміздің бәрін, егжей-тегжейіне дейін анықтап жақсы білетін боламыз.

Марсты зерттеу бізге не айтады? Неге оны телескоппен қарасақ, бірі оңтүстік, екіншісі солтүстік полюсте орналасқан екі ақ дақ көрінеді? Марс күнді айналып қозғала берген сайын, бұл дақтар бірде үлкейіп, бірде кішірейіп елерліктей өзгеріп отырады.

Оңтүстік полюстағы ақ дақ, әсіресе, күшті өзгереді. Марстың күнді айналып шығатын уақыты яғни Марстағы жылы Жердегіге қарағанда ұзағырақ болады және 686 күнге тең, кейде оңтүстік полюстағы ақ дағы кішірейіп, көрінбей жоғалып кетіп отырады. Бұл әрбір Марс жылында бір рет болып тұрады. Осы сыяқты өзгеріс солтүстік полюстағы ақ дағында да болып тұрады. Мұндай дақтарының түсінің ақ болуы және жыл сайын өзгеріске ұшырауы, Марста жыл сайын қар жауып, еріп кетіп отыратындығы туралы ешқандай күдік қалдырмайды.

Егер біздер Марсқа шығып, сонда тұрып жерді бақыласақ, тап осындай құбылысты көрген болар едік. Қыстыгүні құрғақ жерлерінің үлкен бөлігі қар басып, аппақ болар еді де, жаздыгүні қары кетіп, өсімдіктер басып, көкпенбек болар еді. Ақ дақтары қусырылып азайған болар еді. Жаздың ыстық күндерінде Жердегі ақ дақтар тек полюске таяу мәңгі мұз жатқан жерлерде ғана қалар еді. Бірақ жер бетіндегі ақ дақтар ешқашан мүлде жоғалып бітпес еді. Бұл Марста Жерге қарағанда қар недәуір жұқа түсетіндігін көрсетеді.

Қолдағы мәліметтер бойынша, жалпы алғанда Марстағы Жердегіге қарағанда едәуір аз көрінеді. Бұған Марс планетасының көп жері көзге қызғылт болып көрінетін-

дігі дәлел бола алады. Бұл планетаның жартысынан көп жері көзге әдеттегі теңіз топырағы сыяқты қызғылт сары болып көрінеді. Жер бетіндегі мұндай құмдар Сахара, Аравия шөлдерінде, біздің Орта Азияда кездеседі.

Марста ешқандай теңіздер немесе үлкен көлдер болмайды. Бұл айтылғандардың бәріне қарағанда, Марс планетасының бестен үш бөліктейі құмды шөлдер болуға тиіс.

Жердегі сыяқты Марста да ауық-ауық қатты жел тұрып, құмдарды боратып, оларды поездың шапшандығы сыяқты шапшандықпен айдап отырады.

Мұндай шапшаң қозғалатын қызғылт бұлттар Марста шынында да бар екендігі байқалады. Бұл біздің дұрыс қортынды жасағандығымызға тағы да бір дәлел болады.

Ақырында, басқа планеталардың температурасын өлшейтін термометрдің жәрдемімен Марс бетіндегі әрбір учаскелердің температурасын өлшесек, ол да жаңағы айтқанымыздың дұрыс екендігін көрсетеді.

Марстағы ақ дақтарда қыс кезіндегі ең төмен температура 70—80 градус суық болатын көрінеді, жазда бұл температура бірсыпыра жоғары көтеріледі, бірақ нөлден аспайды (15 — 20° суық). Ал қызғылт дақтарды алсақ, олардың температурасы Марс сәткесінде әлденеше түрліге құбылады.

Әңгіме мынада, Жер сыяқты Марс та күнді айнала қозғалады, бірақ сонымен бірге, өзінің білігінен де айналады. Егер Жер 24 сағатта, яғни бір сәткеде айналып шықса, Марс азғантай ғана баяулау, яғни 24 сағат 37-ақ минут айналады.

Егер Марстың қызғылт көрінетін бөліміндегі белгілі нүктені алып, соның сәтке ішіндегі температурасын бақылап көрсек, таңертең күн сәулесі түспестен аз-ақ бұрын оның ең төмен температурасы 50 — 60° суық болады; кейде онан да асып кетеді. Ал күн сәулесі түскеннен кейін бірнеше сағаттан соң күн қызған кезде оның температурасы көтеріліп, тіпті нөлден де асып кетеді. Қайсыбір күндері 25 — 30° ыстық та болып тұрады.

Бұл түп-тура жер бетіндегі ыстық жақтардағы құм далаларға ұқсайды. Бұл құмдарда да температура құбылмалы келеді. Мысалы, кейбір құмды шөлдерде күн қызған кездегі ыстыққа жұмыртқа пісруге болатыны мәлім. Демек, құмдағы температура 60 градусқа шейін көтеріледі. Екінші жағынан, осы құмдардағы құдықтың суы

түнде мұз болып қатып қалады. Сондықтан температура өте төмендеп кетеді.

Күн мен түннің және жаз бен қыстың арасындағы температураның бұл сыяқты құбылуы, жалпы айтқанда, климаты құрғақ аудандарға тән қасиет. Аудан теңізге неғұрлым жақын болса, оның климаты солғұрлым ылғалды келеді, және температурасы да аз құбылады.

Марстың бетінде ақ және қызғылт дақтардан басқа тағы қара дақтар да кездеседі. Бұл қара дақтарды ерте кезде теңіз деп яғни Планета бетінің су басқан бөлігі деп ойлайтын. Бірақ, бақылау техникасы жетіле келе, бұл олай болмай шықты. Егер сол қара дақтар суды көрсететін болса, олардың беті жылтыр болар еді. Шынында, олар жылтыр емес, күнгірт. Екінші жағынан, осы қара дақтардың бояуы жыл бойына өзгеріп отырады. Атап айтқанда, Марстың бетіндегі ақ дақтар жасап көрінетін, қары еріген жерлер көктемде бірге-бірге қарауыңа беріп, қара дақтарға айналады. Бұл дақтары дәл сол кезде жап-жасыл болады. Бірақ Марстың жазы ысый бастаған кезде, олар жап-жасыл түсін өзгертіп, бірте-бірте келе сазды жердің қоғасындай қарақоңыр түске боялады. Кейде күзге салым осы қарақоңыр түсін біртіндеп жоя бастайды да, ақырында, сол қара дақтардың өзі де жоқ болып, маңайындағы қызыл дақтармен қосылып кетеді. Егер қара дақтар суды көрсететін болса, бұл айтылған құбылыс болмаған болар еді.

Осы күнгі астрономдарымыз бұл құбылыс Марста өсімдік бар екендігін көрсетеді деп бірауыздан пікір білдіріп отыр. Суы тапшы, қатал жағдайдағы Марстың өсімдіктері еріген қардың мол суына әбден тоятын ерте көктем кезінде ғана қаулап жақсы өсуге мүмкіндік алады. Ал, жазды күні күн сәулесінің ыстығына төзе алмай жер құрғай бастайды. Өсімдіктер сола бастайды, бұл солу олардың түсін өзгертеді, бұрын жасыл болса, енді олар қоңыр болады. Бұдан әрі өсімдіктер мүлде құрып, жоқ болады да, Марс бетінің түсі шөл жерлердің түсі сыяқты болады.

Марсты бақылауға көп өмірін сарп еткен Францияның атақты астрономдарының бірі Антониади былай деп жазды: «Тек жасыл түсті облыстар ғана емес, олардың сұрғылты да және көкшілі де менің көзіме қоңыр және қызғылт қоңыр болып көрінді. Мұның өзі жазда және күзде үзіліп түскен жапырақтардың түсіне ұқсайды».

Бұған өз жанымыздан қосарымыз, бұл көрініс жер бетіндегі кейбір ыстық далалы аудандарда болатын құбылысты есімізге түсіреді. Жазғытұрым, жаз басталған кезде кең даланы кілемнің түгіндей тегіс жапқан өсімдіктің жасыл түсіне кім масаттанбаған. Міне, ыстық июль жақындап келеді. Жайқалған жасыл шөп қурай қурап, тез арада кең даланы қалың тікен басады. Осымен бірге, жердің түсі де өзгереді. Ол жасыл түсін жойып, сұрғылт қоңыр түске боялады.

Сөйтіп, Марста өсімдік бар екеніне ешбір күман болмауға тиіс. Бірақ, Марстың бетін басып қарауытқан өсімдіктер мен ағаштар қандай екен дегенге біз жауап бере алмаймыз. Бірақ, бұдан мәселе өзгермейді. Бізге еналдымен фактының өзі қымбат. Бұл фактыдан Марста жәндіктер әлемі бар деген аса маңызды факты туып отыр. Жерде жәндіксіз кұр өсімдік болмайтынын жоғарыда айтқан болатынбыз. Бұл жәндіктер мейлі кұрт, мейлі көзге түспейтін бір клеткалы организм болсын, әйтеуір жәндіктер. Өсімдік қайда болса, олар да әрқашан сонда болады. Жәндіктер әлемі бір бүтін әлем екенін де білеміз. Жердегі барлық жәндіктер шыққан тегі жөнінен бір-бірімен байланысты болады. Олардың бәрі тарихқа дейінгі теңізде қалқып жүрген тірі белок затынан шыққан. Тек қана уақыт керек, әйтпесе, жәндіктер тіршілігінің бірте-бірте дамуының нәтижесінде жәндіктердің толып жатқан көп түрлері пайда бола бермек.

Сөйтіп, Марс жәндіктер тіршілігіне өте бай дей аламыз. Онда қандай жәндіктер бар және олардың түр-түсі қандай екенін біз айта алмаймыз. Мүмкін, олар Жердегі жәндіктерден басқашарак болар. Өйткені жәндіктердің өсіп өнуі, оларды қоршаған жағдайларға байланысты болады, ал Марсты алсақ, оның тіршілік жағдайлары Жерге карағанда басқашарак келеді. Әйтсе де, Марста жәндіктер бар деген негізгі қортындымызды мұның өзі де ешбір өзгерте алмайды.

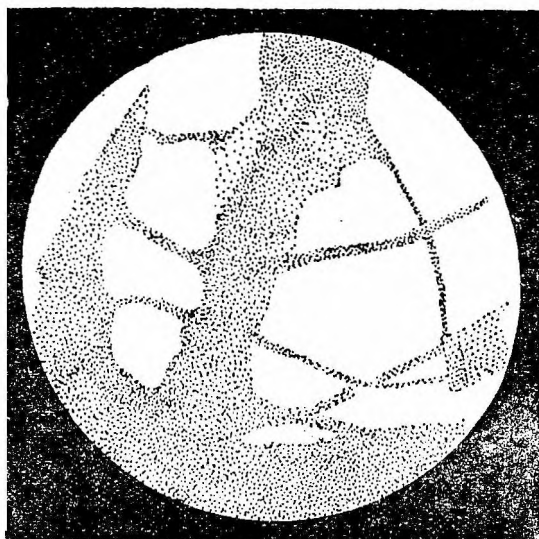
Температураны өлшеудің нәтижелері де бұл қортындымыздың дұрыс екендігін көрсете алады. Марстағы қара дактар оның бетіндегі ең жылы жерлерді белгілейді. Сонымен қатар, Марс атмосферасы составын зерттеуде осы қортындымызды дұрыстайды. Марс атмосферасының составына спектроскоппен сансыз көп бақылаулар жүргізгенде, оның сосатвында болмашы ғана көмір қышқылды газ бар екені анықталды. Марс планетасында тірші-

лік бар екеніне осы фактының өзі де дәлел бола алады. Бұл газды Жерде тек жалғыз ғана өсімдік тұтынады. Тек өсімдік жапырақтары ғана ауадағы көмір қышқылды газды бойына сіңіріп, ондағы оттегін бөлек айырып, керегін өзіне қалдырып, қалғанын ауаға таратып отырады. Марста оттегі аз болады, Жердегі оттегінің жүзден біріндей-ақ. Бірақ, мұны түсіну онша қиын емес, Жерде құрғақ жерлердің бәрін дерлік өсімдік басқан. Ал Марста қарайып көрінетін жерлерде ғана өсімдік кездеседі. Ендеше, Марстағы өсімдіктер оттегін Жерге қарағанда анағұрлым аз, «өндіреді» және оның үстіне, оттегін жердің өзі де бойына сіңіреді. Марс бетінің бес-тен үш бөлігіндейін бояп тұрған тот сыяқты - қызғылт бояу қолда бар мәліметтер бойынша составында темір бар құмды тот басқаннан пайда болады; ал тот дегеніміз оттегін керек етеді, сондықтан да Марста оттегі аз болады.

Марс каналдарының жұмбағы

Марстағы жәндіктердің арасында адамға ұқсаған ойлай білетін жән бар ма, деген мәселе ерекше қызық мәселе. Марста адамның болуы мүмкін бе, деген мәселе туралы не айта аламыз?

Италияның көрнекті астрономдарының бірі Скиапарелли бұдан алпыс жыл бұрын Марсты бақылауға алып, онда бірнеше жүз километр жерге созылған жіңішке тұзу кара сызықтар тапқан, бұл сызықтар қызғылт дақтарды кесіп өтіп, ұзап барып жоғалған. Бұл кара сызықтар бірін-бірі айқыш-ұйқыш кесіп өтіп жатады, және олар көбінесе кара дақтарды бір-бірімен қосып тұрады. Кара дақтарды (оларда су жоқтығы көптен белгілі болса да) осы күнге дейін «теңіз» деп атап келе жатқандықтан, Скиапарелли бұл кара сызықтарды канал деп атаған, «канал» италияндар тілінде бұғаз деген сөз; бұл атпен атағанда, Скиапареллидің өзі де мұны суы мол бұғаз деп айтпақшы емес екен, ол бұл пікірде екенін кейінгі сөйлеген сөздерінде білдірген болатын. Сүйтсе де, каналдар табылғаннан кейін бұл мәселе жөнінде үлкен ду көтерілді. Бұл мәселе туралы ірі ғалымдар талай мақала жазып, бұл каналдар шөл далаларды суару үшін қолдан жасалған құрылыс деген пікірді қуаттады. Әрине, біздің



9-сурет. 1909 жылы орыс астрономы Г. А. Тиховтың Пулковода түсірген фотосынан алынған Марстың суреті. Бұл суретте кейбір каналдар анық көрініп тұр, бірақ олардың дүниеде бар-жоқтығы осы күнге дейін талас болып келеді.

Совет Одағында да, шет елдерде де, қуаңшылық жерлерде де түк өспейтін топырақтарды суару үшін ұзын-ұзын канал қазып, оларды пайдаланып отыратыны бізге мәлім. Суарылған дала мол астық, қымбат мақта және басқа құнды өсімдіктер беріп, көп уақыт өтпей-ақ құнарлы жерлерге айналмақ. Сүйтіп, адам баласы шөл далаға шабуыл жасайды. Скиапареллидің каналдарды табуы көп адамдарға тең жарымынан көбін құм басып жатқан Марста қуаңшылыққа қарсы күрес, әсіресе, күшті жүргізілуге тиіс деген ой салды. Әрине, бұлай болу үшін Марста инженерлер болу керек, саналы ұйымдасқан жұмыс күші яғни адам сыяқты ойлай алатын жан болуы керек. Өз көзқарастарын қолдау үшін бұл авторлар талай дәлелдер айтты. Кейбіреулеріне құлақ салуға да болады.

Марста тіршілік өте ерте пайда болғандығы күмансыз, мәліметтерге қарағанда, тіпті Жерде тіршілік болмай тұрған кезде Марста тіршілік болған болу керек. Марс планетасындағы көмір қышқылды газдың көбі игеріліп, тек болар-болмастай ғана аз қалғандығы бұған дәлел

бола алады. Ондағы көмір қышқылды газдың бәрі дерліктейі өсімдіктердің бойына сіңіп кеткен. Осы кезде онда өсімдік тіпті аз көрінеді. Марстағы жердің жарымысынан көбін құм басқан. Мұндай аз ғана өсімдіктердің атмосферадағы көмір қышқылды газды түк қалдырмай жойып жіберуі, ойлап қарасаңыз, оңай емес көрінеді.

Марста бұрынғы кезде осы күнгімен салыстырғанда, өсімдік көп болған, бері келе азайған деуімізге тура келеді. Бұдан шығатын қортынды, Марстағы өсімдіктер біртіндеп қурай бастап келеді. Жердегі өсімдіктердің құруы жөнінде әзірге ешнәрсе сезілмейді. Олай болса, Жерге қарағанда Марс қарт планета. Марс өзінің тіршілік ошағы ретіндегі даму уақытын аяқтап, енді ол өшіп, құрый бастаған. Ендеше, Марстағы тіршілік ең жоғары сатыдағы тіршілік болуға тиіс. Және Марста ақыл несі— ер жеткен адам болуына танданарлық дәнеңе де жоқ. Егер, мысалға адам баласын алсақ, оның өсіп жетілуі, яғни ғылым мен техниканың өркендеуі адам мен табиғат күшінің күресінен туған, қалған жәндіктері өзі тұрған жағдайларға бейімделген, не болмаса құрып кеткен. Күш жағынан әлсіздеу адам баласы суықтан қорғану үшін өзіне жылы киім тапты. Өз күшіне машина қуатын қосып, ол алып күштің иесі болды. Ешбір адамның қолынан келмейтін істі адамның данышпандығымен жасалған машина істейтін болды. Адам баласы барған сайын табиғатты өзіне бағындыра түсті. Марста тіршілік жағдайлары Жерге қарағанда анағұрлым қатал келеді. Онда су өте аз. Су тек қана жер астында немесе атмосферада бу күйінде, не қыстыгүні жауған жұқа қар күйінде болады. Марста Жердегіден едәуір суығырақ болады. Ақыр аяғында, онда ауа да аз болады. Үйткені, сансыз көп зерттеулердің нәтижелері Марстағы ауаның тығыздығы шамамен айтқанда жер бетінен 5 километр жоғарыдағы ауаның тығыздығымен бірдей болатындығын көрсетті. Мұның бәрі Марс жағдайында тіршілік үшін күрес әрі қатты, әрі ауыр болуға ықтимал екенін дәлелдейді. Марста тіршілік бар деген пікірді қолдаушылар осылай деп баяндайды. Олар Марстағы каналдар бұл планетада қабілетті ой несі болуына айғақ деп санайды.

Бірақ, бұл қортындыға қарсы адамдар да болды. Олардың айтуынша, Марстағы каналдар өте кең көрінеді. Шынында, осындай алыс жерден көзге шалыну үшін олардың кеңдігі бірнеше ондаған километрге тең болу

керек.-Жерде ешқашан ондай каналдар қазылмайды. Оның үстіне, каналдардың ұзындығы да күман туғызады. Өйткені ешбір инженер жер суару үшін мыңнан астам километрге созылатын канал қазбайды, шындығында суды одан жақынырақ жерден де табуға болады. Ал Марстағы каналдардың ішінде планетаның бірінші жарты шарынан екінші жарты шарына қарай созылып жататын каналдар бар екендігі байқалады.

Каналдар бар деушілерді қолдаушылар каналдардың кендігі туралы мәселеде бізге каналдардың өздері көрінбейді, оның екі жағындағы өсімдіктерді ғана көреміз, деп жауап берді. Ал, каналдардың неліктен тым ұзын екендігін түсінуге жол болмады. Канал сеттерінің неліктен жылдан жылға өзгеріп отыратындығын түсінуге де сол сыяқты жол болмады. Бір каналдардың орнына екінші бір каналдар пайда болады. Каналдардың көпшілігінің пішіні неліктен түзу сызық сыяқты түп-түзу болып көрінетіндігін түсінуге де, сол сыяқты жол болмады. Шынында, каналды атқан оқтай тура қазбайды. Үйткені жол-жөнекей кездесетін ой-шұңқырлар, төбе-төмпешіктер ескеріліп отырады. Егер каналдар бұл сыяқты түп-тура қазылса, уақыт та және еңбек те босқа жұмсалған болар еді. Шынында, Марстың беті біркелкі тегіс болуға тиіс. Бақылауларға карағанда, оның бетінде ешқандай тау немесе үлкен ой-шұңқыр кездеспейді. Алыстан карағанда, кіші-гірім төбелер мен қыраттардың көріне қоюы да мүмкін емес. Дегенмен, Марстың беті билиард тақтасындай теп-тегіс деп ойлауға болмайды. Сондықтан әртүрлі бағытта жүздеген километр жерлерге тарап жатқан каналдардың неліктен түп-түзу болып көрінетіндігін түсінуге де жол болмады.

Каналдар туралы мәселелерге байланысты талай жұмбақтар туды. Кейбіреулер каналдар бар дегенге күдіктенетін болды. Европа мен Американың көрнекті астрономдары қанша тырыссақ та Марста каналдар көрген емеспіз, немесе біздің көргеніміз каналдар бар деушілердің көргеніне мүлдем ұксамайды деді. Скиапирелли канал деп атаған қара сызықтар жоқ. Олар әншейін жалған көрініс деген пікір бірте-бірте нығая берді. Мұндай жалған көрініс ұсақ бөлшектеріне көп қарап, көз талғандықтан пайда болады деді. Марста каналдар бар деушілер мен оларға қарсы шығушылардың арасындағы айтыс осыдан басталды. Бұл айтысқа тек орыс астрономы

Г. А. Тихов кана 1909 жылы тыйым салды; ол Марсты телескоппен суретке түсіріп алды; бұл сурет өте жақсы шығып, Марстағы даулы каналдар көзге өте жақсы көрінетін болды. Ал, сурет деген сондай документ, оған қарсы дауласудан пайда жоқ. Сондықтан канал туралы талас енді аяқталды деп санауға болады. Марста каналдар бар екендігі шын болды. Скиапирелли айтқандай каналдар ұзын, жіңішке, атқан оқтай түзу болып шықты.

Ал, каналдардың шын сыры, шынын айтқанда, әлі шешілмей келеді. Қазір біз Марстағы каналдардың құрылысы туралы үзілді-кесілді түсінік бере алмаймыз. Бұл каналдар сол планетаның бетіндегі ерекше жай құрылыстардың бірі ме, әлде саналы ақыл иесі қолдан жасаған құрылыс па, бұл бізге қазір белгісіз. Қанша ма асығыстық білдірсек те, астрономия техникасы жақсартылмайынша, немесе басқа планеталарға ұшу жоспары жүзеге асырылмайынша бұл жұмбақты шешуіміз мүмкін емес. Бұл мәселелермен көп ғалымдар шұғылдынуда. Басқа планеталарға ұшу ісі таяу болашақта жүзеге асырылуға тиіс.

Жердегі тіршіліктің тағдыры

Планеталарды шолуды аяқтағалы отырмыз. Бірінің артынан бірін баяндап, барлық планеталарды көз алдымыздан өткіздік. Олардың бірі үлкен, екіншісі кіші, бірі ыстық, екіншісі суық екенін және олардың бірінде тіршілік бар, екіншісінде тіршілік жоқ екендігін түсіндік. Бірақ, осы шолуымызды аяқтамай тұрып, жауап қайтара кететін бір қызық сұрақ, — планеталарды зерттеу, Жердегі тіршіліктің болашақтағы тағдыры жөнінде біздің белгілі бір пікір айтуымызға мүмкіндік бере ме? Жердегі тіршіліктің бұдан былай да дамый беруіне әрқашан мүмкіндік бола ма? Немесе тіршіліктің дамуы барған сайын қыйындай бере ме?

Егер планеталар туралы айтылғандарды еске түсірсек, біз барлық ірі планеталардың — Юпитер мен Сатурнның және оларға ұқсас Уран мен Нептунның атмосфералары өте тығыз болатынын көреміз. Меркурий мен Ай сыяқты ұсақ аспан денелерінде атмосфера мүлдем болмайды. Жер мен Венера сыяқты планеталардың көлемі Меркурийдікінен үлкен, ал Юпитердікінен кіші болады. Бұларда да атмосфера бар, бірақ Юпитер түрлес планеталарда-

ғыдай тығыз емес. Ал, марстың көлемі туралы біз әлі ешнәрсе айтқанмыз жоқ. Бірақ оның атмосферасы өте сирек екендігі бізге мәлім. Марстың атмосферасы Жердің атмосферасына анағұрлым сирек келеді. Оның мұндай сирек болуы кездейсоқ нәрсе емес. Егер Марсты басқа планеталармен салыстырсақ, оны кішкене планеталар қатарына қосу керек болады. Шынында да, оның диаметрі Жердің диаметрінен екі есе дерліктей кіші болады. Бұл ең кішкентай планета деп саналатын және өзінде мүлде атмосфера болмайтын Миркурий планетасы диаметрінің үштен бір бөлігіне тең болады.

Сүйтіп, планета неғұрлым үлкен болса, оның атмосферасы солғұрлым тығыз болады. Оның бұлай болатын себебі, планетаның көлемі кішкене болса, оның атмосфераны өзіне тартып тұруға шамасы келмейтіні бізге мәлім. Атмосфера газдан құралады. Физика бізге барлық газдар сансыз көп, өте ұсақ бөліктерден яғни молекулалардан құралады деп үйретеді. Бұл молекулалар белгілі тәртіп сақтамай, тоқтаусыз тез қозғалыста болады. Егер біз көзімізбен молекулаларды көрген болсақ, әрбір газ бізге құжынап ұшып жүрген шіркей сыяқты болып көрінер еді. Егер газды қалай болса солай ашық ұстаса, ол тез ұшып, жоқ боп кетеді. Сондықтан, газды тасымалдау және сақтау үшін оны арнаулы ыдысқа: аузы тығыз жабылатын банкеге немесе болаттан істелінген ерекше баллондарға орналастыру керек. Егер осы ыдыстың қақпағын ашып қойсақ, ондағы газдың барлығы бір сәтте ұшып кетіп, ыдыста ешнәрсе қалмаған болар еді.

Ал, енді мысалға бір планетаның атмосферасын алып көрейік. Бұл атмосфераның тығыны да, үстіне жапқан қақпағы да жоқ, сондықтан атмосфера планетаны айнала қоршаған, планета аралық кеңістікке жайылып кетуге тиіс. Ал шынында, олай болмайды, үйткені атмосфераны планетаның өзіне тарту күші ұстап тұрады. Бұл күш бар жерде қақпақ, тығынның керегі болмайды.

Бірақ, планеталардың бәрінде бұл күш бірдей емес, Планета неғұрлым үлкен болса, ол соғұрлым өзінің атмосферасын берік ұстап тұрады. Ал неғұрлым кіші болса, оның тарту күші де солғұрлым аз болады. Әрі ұзақ уақытқа өз атмосферасын ұстап тұруға қуаты жетпейді.

Мысалға Миркурийді алып көрейік. Егер осы планетаға басқа бір планетаның атмосферасын алып келіп, оны шырқ айналдыра атмосфераға бөлеп қойсақ, оның көле-

мі кішкене болғандықтан ол планета бас-аяғы 5 — 10 жылдың ішінде айналасындағы атмосферадан айрылып қалған болар еді. Планета өміріне 5 — 10 жыл түк әсер етпейді. Демек, планетаның өмірі жылдап саналмайды, миллиард жылдармен саналады. Ал, Айда да тап осындай жағдай болар еді.

Бұлардан басқа планеталардың ішіндегі ең кішкенесі Марс. Сондықтан да ол өз атмосферасын өте нашар ұстап тұрады. Ол атмосферасын әлі түгел жоғалтып болған жоқ. Бірақ оның атмосферасы көп деуге де болмайды. Осы атмосферасының өзі де оған ұзақ уақытқа яғни миллиондаған жылдарға жеткілікті болады, бірақ сонда да, оның атмосферасы барған сайын азайып келеді.

Өзіміздің Жер туралы не айта аламыз, соған келейік. Жердің көлемі Марстың көлемінен екі есе үлкен. Сондықтан ол өзінің атмосферасын Марстан көрі едәуір жақсы ұстап тұрады. Дегенмен, Жер де бірте-бірте атмосферасын жоғалта береді. Жердің атмосферасын құрастырып тұрған молекулалар бірінің артынан бірі Жерден бөлініп шығып, қайтып келмес алысқа ұшып кетіп, жоқ болады. Дәл есептеп, тексерулерге қарағанда, Жер атмосферасының ұшып кетіп жоқ болуының баяулығы сонша, оны тек миллион жылдар өткеннен кейін ғана білуге болады.

Жердегі судың азайып, құруы одан гөрі шапшаңырақ болып отырады. Әңгіме мынада: су бар болғаны бу болып ұшып қана кетпейді, ол жерге де сіңеді. Және әртүрлі кристалдардың составына кіреді. Кеңістікке ұшып кетпесе де, кристалдарға кеткен су Жерді мекендеушілер үшін бәрі бір жоққа тән. Қандай болмасын, бір минералдың кристалына сіңген су енді қайтып ешқашан өзен арнасына түсіп, теңізге қосылып толқын туғызбайды. Ол су мәңгі жер қабатында қалып қояды. Сондықтан Жердегі судың құрып, азаюы ауаның азаюынан анағұрлым шапшаң болады.

Жердегі судың құрып жоқ болуы неге соғады? Бірте-бірте тіпті өте баяу болса да теңіздер мен ұлы мұхиттар саяздана береді. Ал сусыз шөлдердің көлемі ақырындап ұлғая береді. Ғалым, геологтердің өткен ерте заманда Жердің қандай болғандығын зерттеуі бізге мынаны көрсетеді: ерте өткен заманда осыдан жүз миллиондаған жылдар бұрын бүкіл Жер бетін жаппай сел басқан, бұл су бірте-бірте тартылып, құрғақ жер пайда болған. Әри-

не, сол кезде сусыз ешбір жер болмаған. Шөл далаларды алатын болсақ, олар едәуір кейін пайда болған.

Әрине, адам баласы Жер бетін кұрғақшылық басып кетуге қарсы күресуге керекті қуатты құрал жасап алатынына ешбір күман болмауға тиіс. Бұл күрес, керек десеңіз, осы күннің өзінде-ақ жүргізіліп отыр. Осы кездің өзінде-ақ қайалдар қазылып, сусыз шөлдер жеткілікті суарылып, олардың орнында гүлденген бақшалар, кұнарлы егістік жерлер көбеюде.

Әрбір он жыл сайын ғылымның да, техниканың да өркендеуі күшейіп келеді. Кеше қолдан келмеген іс, бүгін жүзеге асырылуда. Соғыс дегенді, еңбекті қанау дегенді білмейтін болашақ коммунистік қоғамның ғалымдары, қазіргі кезде адамның қартаюына қарсы қандай күрес жүргізіліп отырса, олар да Жердің ескіруіне қарсы сондай күрес жүргізетін уақыт ұзақ емес.

Проф. К. Ф. ОГОРОДНИКОВ

ЕСТЬ ЛИ ЖИЗНЬ НА ПЛАНЕТАХ

(На казахском языке)

Издание КазОГИЗа — 1949

Редактор *М. Таттибаев*
Техредактор *В. Гиричев*

Корректор *К. Каскеев*

Подписано к печати 9/XII 1949 г. Изд. № 307. УГО3130. Объем 2,75 п. л.
Уч.-изд. 2,6 л. Ф. б. 84×108¹/₃₂. Тираж 10000. Цена 1 руб. 20 коп.

г. Аяма-Ата, Гостипография № 2 Казполиграфиздата при Совете Министров
КазССР. Зак. № 880.

Байқалған қателер

Беті	Жолы		Басылғаны	Дұрысы
	жоғарыдан	төменнен		
11	-	16	газ болады да	газ аз болады да
33	22	-	жылы	жыл

Зак. № 880

Бағасы 1 сом. 20 ..

