

ունեցել է սառցային չրջան, և երկրիս մակերևոյթի վրայ այդ չրջանի արած ազդեցութեան ուսումնասիրութիւնը, և 3) այն գիւտը, թէ հիւսիսային կիսագնդի մարդս ապրելիս է եղել այժմ անհետացած կենդանիներից շատերի հետ միաժամանակ:

Ներկայ հարկւրամեակի սկզբից մինչև 1830 թւականը տիրապետում էր ֆրանսիացի գիտնական Կիւվիէի († 1832 թ.) երկրաբանական տեսութիւնը, որը նա բացատրել է իր «Երկրի տեսութեան փորձ» վերնագիրը կրող աշխատութեան մէջ: Այս գրքի մէջ Կիւվիէն այն միտքն է յայտնում, թէ համարեա ըստ երկրաբանական երևոյթները ցոյց են տալիս, որ երկրիս և բնական ոյժերի նախկին վիճակը ուրիշ էր, քան թէ այժմ *): Լեռների գաղաթների վրայ զտնուած խեցիները, պատուած ապառաժները, ուղղահայեաց դասաւորուած շերտերը ապացոյց են մեզ համար, ասում է նա, «որ երկրագնդիս մակերևոյթը մի ժամանակ կոտրտուել, բեկբեկուել է երկրաբանական յեղափոխութիւնների և խլրտումների շնորհիւ»: Կից շերտերի բնաւորութեան մէջ նկատուող տարբերութիւնը ցոյց է տալիս, որ ծովը իրար հետից մի քանի անգամ հեղեղել է երկիրը: Միևնոյն ժամանակ Կիւվիէն պնդում էր, որ ծովի այդ հեղեղումներն ու նահանջումները տեղի են ունեցել ոչ թէ դանդաղ և աստիճանաբար, այլ յանկարծակի, որովհետև նրանց պատճառ եղած խլրտումներն էլ տեղի են ունեցել յանկարծակի: Այնուհետև նա պնդում էր, որ նախնական լեռների խիստ կտրուած և զիւր վեր ցցուած շղթաների սուր ծայրերը «պարզորոշ կերպով ցոյց են տալիս, որ նրանք բոնի կերպով են բարձրացել», վերջապէս նա կտրական կերպով եզրափակում էր, որ «զուր կը լինէր երկրագնդիս վրայ այժմ գործող ոյժերի մէջ որոնել այն պատճառները, որոնք բաւական էին այն յեղաշրջումներն ու խլրտումներն առաջացնելու համար, որոնց հետքերը այնպէս պարզ դրօշմուած են երկրիս կեղծի վրայ»: Յեղափոխութիւնների և խլրտումների այս տեսութիւնը ամենքը ընդունեցին, ընդունողներից շատերը մինչև օրս էլ մեր մէջ ապրում են, և թէև Գոտտօնը և Պլէյֆէյրը աւելի հիմնաւոր հայեացքներ էին արտայայտում, բայց աշոգութիւն չ'ունեցան: Կիւվիէի անուան մեծ հեղինակութեան առջև ամենքն էլ գլուխ էին խոնարհում:

*) Կիւվիէն իր յեղաշրջումների և խլրտումների տեսութեամբ պնդում էր, որ ամեն երկրաբանական չրջան ունեցել է իրան յատուկ բուսական և կենդանական աշխարհ և վերջանում էր ծառափնի յեղափոխութեամբ, խլրտումով, որից ոչնչանում էր երկրիս երեսին ամեն կենդանի էակ, և նորից էր ստեղծւում նոր զգրծարանաւոր աշխարհը:

Բայց 1830 թւին, երբ Կիւմիէն իր փառքի գազաթնակտին էր, և երբ նրա գիրքը շարունակ թարգմանուած էր օտար լեզուներով, մինչև այն ժամանակ անյայտ մի հեղինակ լոյս ընծայեց իր աշխատութեան առաջին հատորը, որի մէջ նա մէկ անգամից և հիմնովին խորտակեց յեղաշրջմանց տեսութիւնը և մի երկար շարք փաստերով ու անգիմադրելի համեմատութիւններով ցոյց տուեց, որ այդ տեսութիւնը գրեթէ իր բոլոր մասերով աւելի կամ պակաս հիմնուած էր երեակայութեան վրայ և կատարելապէս հակասում էր ընտելեան մասին մեր ունեցած ամենապարզ սեմունքներին: Նոր վարդապետութեան յաղթութիւնը լիակատար էր, և Լեայէլլի «Երկրաբանութեան հիմնական սկզբունքները» լոյս տեսնելուց յետոյ այլևս չը տպագրուեց անգլիերէն լեզուով «Երկրի տեսութեան» ոչ մի հրատարակութիւն:

Լեայէլլի մեթոդը այն է, որ մի որեւէ երեւոյթ բացատրելու համար հեղինակը ամեն անգամ նախ ուսումնասիրում է բնութեան գործունէութեան ներկայ եղանակները: Առաջ քան պնդել, թէ այսինչ հետեանքները չէին կարող առաջ դալ այժմ գործող ոյժերի շնորհիւ, նա աշխատում է պարզել, ինչ են այդ ոյժերը այժմ առաջ բերում, ենթարկում է նրանց ամեն տեսակ փորձերի, չափում է նրանց և ապա ցոյց է տալիս, որ աչքի առաջ ունենալով այդ ոյժերի երկարատև և անընդհատ ներգործութիւնը,—գրեթէ բոլոր դէպքերում այժմ գործող ոյժերը միայն բոլորովին բաւական են այսինչ նկատուած երեւոյթը բացատրելու համար: Նա ցոյց է տալիս, օրինակ, որ ժամանակակից հրաբուլիւները գոյւս են ժայթքում նոյնպիսի ահագին զանգուածներ, հալուած ապառաժներ և ցիր ու ցան են անում այդ քարերն ու փոշին նոյնպիսի ահագին հեռաւորութիւնների վրայ, որպէս և նախկին երկրաբանական չըջանների հրաբուլիւները, որ այժմ կազմուող չերտերը իրանց երկարութեամբ ու հաստութեամբ կարելի է բոլորովին համեմատել հին չերտերի հետ, որ օրդանական մնացորդները պահպանում են նրանց մէջ էլ այնպէս, ինչպէս և հին կազմուածների մէջ, որ երկիրը այժմն էլ առաջուպէս պէս գրեթէ ամեն տեղ բարձրանում է կամ իջնում, որ ներկայ ժամանակներումն էլ, որպէս և առաջ, հովիտներ են կազմում և խորանում, իսկ լեռները սրբւում և անհետանում են. որ երկրաշարժների հարուածները այժմն էլ կործանում և վեր են ցցում լեռներ, որ այժմն էլ բոյսերը նախապատրաստում են քարածուխի ապագայ չերտերի կազմութիւնը, որ կրաքարը, աւաղաքարը, ջրային և հրաբլխային ծագում ունեցող քարերը կազմում են մեր օրերումն էլ, և վերջա-

պէս, որ մեր երկրաբանական չրջանումն էլ, քանի որ նոյն ոյժերը շարունակում են անընդհատ գործել, կարող ենք տեսնել, թէ ինչպէս են շերտերը ամեն տեսակ ծոմուում և բեկբեկում, առաջ են գալիս ձորեր ու խորխորատներ, և ամեն տեսակ փոփոխութիւններ երկրիս կեղևի վրայ, որոնց բացատրութեան համար առաջ ենթադրում էին, թէ մի ժամանակ ներգործելիս են կեղև աշխարհի բնական գործոններ, որոնք առաջ էին բերում յանկարծակի յեղաշրջումներ և բռնի խլրտումներ: Այդ ամենը այժմս էլ շարունակում է, զարգանում է և կազմում է առաջուայ պէս:

Իր գրուածքի առաջին անգամ լոյս տեսնելուց յետոյ աւելի քան քառասուն տարուայ ընթացքում կեայէլը շարունակ լրացնում և սրբագրում էր իր աշխատութիւնը, որը տաան և մէկ հրատարակութիւն ունեցաւ, որոնցից վերջինը լոյս տեսաւ ևրեք տարի հեղինակի մահից առաջ (+ 1875 թ): Դժուար է զանեւ որեւէ ուրիշ գիտնական աշխատութիւն, որը այսպէս լիովին արդարացնէր իր կրած վերնագիրը, որովհետեւ այս աշխատութիւնը մինչև մեր օրերս էլ մնում է երկրաբանութեան հիմնական սկզբունքների ամենալաւ նկարագրութիւն,—սկզբունքների, որոնց վրայ պիտի կառուցուէր—և այժմ իսկապէս կառուցուած է—այս գիտութիւնը: Լեպէլի աշակերտներին և հետևողներին սովորաբար անուանում են «ուսիֆորմիտարիաններ» (միակերպականներ)՝ ի նկատի առնելով այն, որ նրանք սովորեցնում են, թէ այն ոյժերը, որոնք մի ժամանակ առաջացրել են երկրիս կեղևի վրայ մեր գիտած գանաղան երևոյթները, նոյնն են, ինչ որ և այժմ գործող ոյժերը: Ինչպէս յաճախ պատահում է, այս անունը առիթ տուեց սխալ հասկանալու այն մարդկանց կարծիքները, որոնց տալիս էին այս անունը: Ուստի աւելորդ չի լինի այդ առիթով մի քանի խօսք ասել այստեղ:

Միակերպականների (ուսիֆորմիտանների) տեսութեան ժամանակակից հակառակորդները ասում են, որ փիլիսոփայական տեսակէտից անհիմն բան է մտածել, որ մեր պատմական փորձառութեան կարճատեւ ժամանակամիջոցում—մեր յիշգրութեան մէջ մնացած մի քանի հարիւր կամ նոյնիսկ հազար տարիների ընթացքում — մեր աչքի առջև կարողանային անցնել բնական ոյժերի բոլոր ձևերն ու ներգործութեան աստիճանները, որ հետևապէս մենք իրաւունք չ'ունենք մեր պատմական չրջանը իբրև օրինակ առնել բոլոր անցեալ երկրաբանական չրջանների համար և որ ընդհակառակ՝ մենք կարող ենք աւելի մեծ հաւանականութեամբ ենթադրել, որ այդ անչափ երկար երկրաբանական չրջանների ընթացքում տեղի են ունեցել և աւելի ու-

ժեղ երկրաշարժներ, և՛ աւելի աւերիչ հրաբլիւային արտափ-
 ժումներ, և՛ երկրիս կեղեի աւելի ուժգին վերացումներ, և՛
 վերջապէս աւելի կործանիչ ջրհեղեղներ, քան թէ մեր պատմա-
 կան չրջանում: Մի այսպիսի առարկութիւն բոլորովին հիմնա-
 ւոր է, եթէ աչքի առաջ ունենանք բնական ոյժերի միայն
 ծայրայեղ ներգործութիւնները, բայց եթէ առնելու լինենք մի-
 ջին ներգործութիւնները—նա, այդ առարկութիւնը, անհիմն
 կ'երեւայ: Միակերպականներից ոչ ոք չէ էլ մտածել հերքել, որ
 կարող էին նախկին երկրաբանական չրջաններում տեղի ունե-
 նալ մի քանի աւելի ուժեղ խլրտումներ, քան թէ պատմական
 ժամանակներում եղածները: Բայց յեղաշրջումների պաշտպան-
 ները դրանով չեն սահմանափակուում, նրանք իբրև կանոն են
 ընդունում, որ ընդ որ մեծ բնական ոյժերը, որոնք առաջ են
 բերում փոփոխութիւնների երկրիս մակերևոյթի վրայ, հնում
 աւելի զօրեղ են եղել և գործել են աւելի խոշոր ծաւալով,
 քան թէ ներկայ ժամանակներում: Սակայն «աւելի հաւանա-
 կանութեան» հիման վրայ մենք իրաւունք չ'ունենք ընդունելու,
 որ մեզ մօտիկ ժամանակներում թուլանում են, ոչ թէ սաստ-
 կանում բնութեան սլօքերը, եթէ միայն հաստատ ապացոյցներ
 չը կան այդպիսի թուլանալուն: Չարդս Լեայէլլը ապացուցանում
 է, որ բոլոր այն զէպքերը, որոնք իբրև ապացոյց էին բերում,
 թէ անցեալներում աւելի մեծ ոյժեր են գոյութիւն ունեցել—
 խաբուսիկ և սխալ հասկացուած ապացոյցներ են, այնպէս որ
 նրա ուսմունքը քննելու առաջ ունի իրականութիւնը, իսկ առա-
 ջուանքը—երեւակայական աշխարհը:

Բայց մեր ժամանակակից հակառակորդները առաջ են
 բերում մի ուրիշ առարկութիւն, որը հիմնուած է այն հանրա-
 ծանօթ փաստի վրայ, թէ երկիրը վաղուց է սկսել սառչել և
 մինչև այսօր էլ սառչում է և թէ ամենայն հաւանականու-
 թեամբ նա մի ժամանակ եղել է հալուած դրութեան մէջ:
 Նրանք պնդում են մանաւանդ այն հանգամանքի վրայ, որ նախ-
 նական երկրաբանական դարերում, երբ երկիրս աւելի տաք է
 եղել, հրաբլիւային, ջրային և օդային ոյժերը բնականաբար
 աւելի հզօր են եղել, ուստի պէտք է աւելի մեծ փոփոխու-
 թիւններ, աւելի մեծ յեղաշրջումներ առաջ բերէին, քան թէ
 այսօր: Բայց չէ՞ որ այս ամենը միայն տեսական ենթադրու-
 թիւն է, որը հաստատուած չէ, գուցէ նոյնիսկ բոլորովին հա-
 կառակ է այն բանին, ինչ որ և ինչպէս որ իսկապէս տեղի է
 ունեցել: Որ հակառակ է, կարող ենք երկու ապացոյց բերել,
 որոնք հակառակի են առանց երկար ու բարակ բացատրու-
 թեանց: Երկրիս կեղեի կազմուելուց յետոյ երկիրը իհարկէ

չատ զանգաղ կերպով ստուգում էր և քանի աւելի էր ստուգում, այնքան աւելի հաստատում էր նրա կեղեր: Եւ եթէ երկրագրնդի հալուած ներքը կարող է ներդրածել և յեղափոխութիւններ առաջացնել, այդ յեղափոխութիւնները ոչ թէ աւելի թոյլ, այլ աւելի ուժեղ և զարհուրելի պիտի լինէին, քանի աւելի էր հաստատում կեղեր: Երբ կեղեր բարակ էր, այսինքն երկրաբանական սկզբնական դարերում, ամեն մի ներքին ճիւղ պիտի աւելի յաճախ և աւելի հեշտ կոտորէր, ծածուկէր կամ փքէր նրան, ուրեմն և խլրտումները պակաս բռնի և զարհուրելի պիտի լինէին: Միւս կողմից՝ քանի աւելի հաստատում էր կեղեր, ներքին ոյժերի լարումը պիտի սաստկանար աւելի մեծ ընդդիմադրութիւնից, ուրեմն և աւելի սաստիկ խլրտումներ և աղէտներ պիտի տեղի ունենային:

Ինչ որ վերաբերում է փոթորիկներին և ուրիշ օդային յեղափոխութիւններին, նրանք ևս պակաս սաստիկ և սարսափելի պիտի լինէին առաջ, երբ ամբողջ երկրային մակերևոյթի ջերմութիւնը աւելի բարձր էր և աւելի միատեսակ, և երբ հետևապէս մթնոլորտը այն աստիճան յազեցրած էր զօդոյշիներով, որ արդեւում էր, որպէսզի արևի ճառագայթները ջերմութեան այն տարբերութիւնը առաջ բերէին զեանիս վրայ, ինչ որ այժմ ենք տեսնում: Չէ որ ջերմութիւնների այս տարբերութիւնն է, որ մեր ժամանակներում առաջ է բերում բոլոր խոշոր խլրտումները, որոնց պատճառն այն է, որ այժմ արևի աթից կիզուած, ջեռուցած մերկ հարթութիւններ և անապատներ կան արեաղարծային դժերին մօտիկ երկրներում և բարեխառն գօտիների տաք մասերում: Հասարակածի մօտ (100 հասարակածից այս և այն կողմը), որտեղ ջերմութիւնն աւելի միատեսակ է, և որտեղ ամբողջ մակերևոյթը բուսականութեամբ է ծածկուած—փոթորիկներն ու մրրիկները զրեթէ անծանօթ են:

Այսպիսով երևում է, որ մինչդեռ ոչ մի տեսական անհրաժեշտութիւն չ'ունենք ենթադրելու, որ սկզբնական երկրաբանական ժամանակներում բնական ոյժերը աւելի բռնի կերպով էին ներդրած—ընդհակառակը՝ ունենք աւելի ծանրալիւծ հիմունքներ հակառակ ենթադրութիւնը ընդունելու, և ապառաժներն ու երկրադնդիս մակերևոյթի զծագրութիւնները անվերջ ապացոյցներ են տալիս, որ ոյժերը այժմ և հնումը միակերպ են եղել, թէև ունեցել են նաեւ բազմաթիւ տեղական առանձնայատկութիւններ:

Հետաքրքրական է համեմատել, թէ ինչպէս են հին և նոր տեսութիւնները բացատրում երկրադնդիս մակերևոյթի ամենա-

սովորական գծագրութիւնները: Ամեն մի լեռնային երկրում կարելի է պատահել խորունկ հովիտների, նեղ ձորերի և ուղղահայեաց անդունդների, սրունց ծագումը հին դպրոցը բացատրում է բնութեան ցնցումներով, բնական խլրտումներով: Ձորերը, ասում է նա, առաջ են դալիս ժայռերի յանկարծակի ճաքելուց, իսկ լեռների և անդունդների կազմութիւնը ցոյց է տալիս, որ երկրագնդի կեղեղ ճանկարծակի է պատռուել և բարձրացել: Նոր տեսութիւնը այս բոլոր երևոյթները բացատրում է ամինապարզ և սովորական պատճառներով, ինչպէս են անձրեր, ձիւներ, ցուրտն ու քամին, գետերի, հեղեղների և ամեն տեսակ հոսուն ջրերի հետ միասին, որոնք ներգործում են զանազան ամբուլթիւն, թափանցկութիւն և լուծելիութիւն ունեցող ժայռերի վրայ: Ամեն մի սաստիկ տարափի ժամանակ՝ բլուրների դէք կամ թեք լանջերի վրայ թափուող ջուրը միայն մասամբ է ներծծւում հողի մէջ, իսկ մեծագոյն մասը դած է զահալիվում՝ իր հետ կարծր նիւթեր տանելով բարձրութիւններից դէպի ստորահարթները: Ամեն մի պղտոր հեղեղ կամ վարարած գետ ցոյց է տալիս այս բանը ակնհայտ կերպով: Շարունակ գիշեր-ցերեկ ամռանամիս, տարեցտարի այսպէս սրբուած շերտերը անընդհատ կուտակւում են, և վերջապէս ստացւում է մի ահագին նոր շերտ: Նիւթը մատակարարւում են կարծր ժայռերը, որոնք ճաքճքում և փշւում են ձիւների և ցրտերի ազդեցութիւնից կամ ուղղակի բարեխառնութեան փոփոխութիւնից, իսկ սկզբներում՝ երկրագնդի ներքին շարժումներից, որոնք ճղում, ճաքճքեցնում և կործանում էին կարծր շերտերը, հեշտացնելով այսպիսով երկրագնդի մակերևոյթին: Ներգործող ոյժերի աշխատանքը: Թէ որ աստիճանի սաստիկ և ընդարձակ ծաւալով է երկրագնդի մակերևոյթը ճաքճքում, փշւում ու սրբում, կարելի է հասկանալ կարծր մարմնի այն մեծ քանակութիւնից, որ դետերը տանում են ծովը: Մի քանի խոշոր գետերի տարած պղտոր մասերի քանակութիւնը զարմանալի ճշտութեամբ հաշւուած է. եթէ այդ քանակութիւնը համեմատելու լինենք գետի ամբողջ աւազանի հետ, կը կարողանանք ճիշտ որոշել, թէ միջին թւով որքան է իջնում ամեն տարի այդ աւազանի ամբողջ մակերևոյթը: Այս եղանակով հաշւել են, որ իր աւազանի մակերևոյթը մէկ ոտնաչափ իջեցնում է

Միսիսիպիւն.	6.000	տարուայ մէջ
Գանգէսը	2.358	» »
Հօանսօն.	1.464	» »
Հոոնան.	1.528	» »
Դանուբը.	6.846	» »

Պօն	729	»	»
Նիթը (Շոտլանդիայում)	4.723	»	»

Միջին թուով գուրս է գալիս, որ վերև յիշուած գետերը հրանց աւաղանների մակերևոյթը իջեցնում են ողողելով և սրբելով մէկ ոտնաչափ 3,000 տարուայ կամ 1,000 ոտնաչափ երեք միլլիոն տարուայ ընթացքում: Այստեղից այն եզրակացութեանն ենք գալիս, որ օրինակ՝ ամբողջ Եւրոպան, որը անշըշան բարձրութիւն ունի ծովի մակերևոյթից, — հազար ոտնաչափից քիչ — եթէ այժմուան պէս միշտ սրբուի, մի երեք միլլիոն տարուայ յետոյ կը ցածրանայ գրեթէ մինչև ծովի մակերևոյթը: Մինչև որ Ալֆրեդ Տայլորը չը ծանօթացրեց մեզ 1853 թ., թէ ինչ եղանակներով պէտք է չափել մայրցաւաքի ցածրանալու աստիճանը, ոչ բքի մտքով էլ չէր անցնում, որ ցամաքը կարող է այսպէս արագ ցածրանալ: Իսկ որովհետև մի միլլիոն տարին՝ իհարկէ՝ կարճ ժամանակամիջոց է համեմատած մեր դնդի ամբողջ երկրաբանական անցեալի հետ, ուստի պարզ է, որ ընդհանրապէս երկու ցածրացնող հանգամանքների կողքին (գետնի ներսի ոյժերից իջնելն և մակերևոյթի սրբուելը) մի տեղում՝ պիտի տեղի ունենայ և գետնի համապատասխան կերպով բարձրանալը մի այլ տեղում: Բացի այդ՝ որովհետև ամեն մայր-ցամաքի վրայ ստորահարթներն և հարթութիւնները, որտեղ գետինը աւելի կամայ է սրբւում, շատ աւելի ընդարձակ տարածութիւն են բռնում, քան թէ լեռները, որտեղ գետինը չափազանց արագ է սրբւում, ուստի, շատ հաւանական է, որ լեռնաշղթաների մեծ մասը տանն անգամ աւելի արագ է ցածրանում, քան թէ այդ ցոյց է տալիս միջին թիւը, իսկ շատ և շատ լեռնային գագաթներն ու ժայռերը հաւանականօրէն հարիւր անգամ աւելի ևս արագ:

Որ երկրիս մակերևոյթը աւելի արագ է սրբւում, քան թէ երկրաշարժներից է ցածրանում, այս երևոյթի բազմաթիւ օրինակները ամեն տեղ են տիրում: Շարժներին ենթարկուած երկրներում գետնի՝ հարիւրաւոր, իսկ երբեմն նոյնիսկ հազարաւոր ոտնաչափ բարձրանալը հազագէպ երևոյթ չէ: Բայց այնուամենայնիւ այնտեղ չէ նկատուում մակերևոյթի ոչ մի անհարթութիւն: Այս հանգամանքը ցոյց է տալիս, որ չերտերը բարձրանում և տեղափոխւում էին թեթև, բայց յաճախակի կրկնուող ցնչումներից այնպիսի ժամանակամիջոցներում, որ երեսի ջրերը կարողանում էին սրբել և դէպի ստորահարթները կամ ծովը տանել բոլոր բարձրացած մասերը չուտով նրանց բարձրանալուց յետոյ: Յաճախ պատահում է, որ չերտերը ծալքւում են և կազմում ահազին ծալքեր ալիքների նման,

բայց շատ ասկաւ է այնպէս լինում, որ ծաղերի կատարները համապատասխան լինեն լեռների գագաթներին, իսկ ցածր տեղերը, նստուածքները՝ հովիտներին: Յաճախ հէնց հակառակն է լինում.— հովիտները տարածւում են ծաղուած շերտերի կատարներով, իսկ շերտային ալիքի (ծաղի) յատակը կազմում է լեռնային գագաթ. երբեմն էլ հովիտները ձգւում են այդ ծաղերի ուղղութեանը հակառակ, և կտրում են ծաղերը՝ ոչ մի ուշադրութիւն չը դարձնելով նրանց վրայ: Այս երևոյթները առաջ են գալիս նրանից, որ երկրի ներքին ոյժերից բարձրացել են ոչ թէ լեռները կամ լեռնաշղթաները, այլ ամբողջ բնութեան տարածութիւնները այնպիսի շերտերի հետ միասին, որոնք գուցէ արդէն դրանից առաջ երկրաշարժներից խառնուած, խառնշտորուած են եղել. կամաց-կամաց բարձրանալով, այդ տարածութիւնները վերջապէս կազմում էին հարթ բարձրաւանդակներ: Բայց ծովի տակից բարձրանալու բողբոջի վեր՝ նրանց մակերևոյթը, իհարկէ՝ իսկոյն և եթ ախտում էր ենթարկուել անձրևների ներդրածութեանը. անձրևային ջուրը ցած էր սլանում և բաց էր անում իր համար առուներ ու ձորակներ և այսպիսով առաջին անգամ գծագրում մի ամբողջ սխառում հովիտների, որոնք՝ չը նայելով կարծր քարային շերտերին՝ հետզհետէ աւելի և աւելի խորանում էին, քանի աւելի և աւելի էր բարձրանում գետինը: Սրանով է բացատրւում, թէ այն ահագին նմանութիւնը, որ կայ հովիտների դասաւորութեան մէջ բոլոր բարձրադիր երկրներում, և թէ բոլորին յայտնի երևոյթները, երբ գետերը կտրում, ձգւում են լեռնային սխառմի գլխաւոր շղթաները, կազմելով խոր կիրճեր, այդպիսի կիրճով հոսող գետը ցոյց է տալիս միայն, որ գետի գլխին բարձրացող ամենաբարձր լեռներն ու ապառաժները մի ժամանակ եղել են նրա ակունքներից ցածր, իսկ այժմ այնպէս բարձր են երևում, որովհետև նրանց լանջերին շերտերը աւելի հեշտ և աւելի արագ են աւերուել: Լայն հովիտների և նեղ կիրճերի, թեք լեռնային լանջերի և ուղղահայեաց ժայռերի բազմատեսակ ձևերը, հէնց մէջտեղից բլուրները ձգող գետերի առանձնապատկութիւնները—(այնտեղ, որտեղ ըստ երևոյթին գետերի համար աւելի յարմար պիտի լինէր չրջել բլուրները և հարթ ու ազատ տեղով անցնել դէպի մերձաւոր ծովը)—այս ամենը գիւրութեամբ կարելի է բացատրել, որպէս հետևանք այն ամենապարզ պատճառների, որոնք ամեն տեղ գործում են մեր շուրջը ներկայ ժամանակներս էլ: Առաջին մարդը, որը համոզեց ամբողջ գիտնական աշխարհը, թէ ինչ ահագին ազդեցութիւն

ունեն մեզ ամենքիս յայտնի բնական գործօնները,—Չարլս Լեայէլլն էր, և այդ ուսմունքը հաստատ հողի վրայ դնելը ամենամեծ փիլիսոփայական արդասփքներից մէկն է կազմում տասնիններորդ դարի առաջադիմութեան մէջ:

Սառցային շրջան

Հաստատ փաստ է, որ համեմատաբար մօտ ժամանակներումն հիւսիսային բարեխառն գօտում տեղի է ունեցել սառցային շրջան և որ Եւրոպայի և Հիւսիսային Ամերիկայի մեծագոյն մասը թաղուած է եղել սառցակոյտների տակ: Այս հանգամանքը դուրս է կարողանայ այն եզրակացութեանը բերել, իբր թէ նախկին դարերում գործելիս են եղել ուրիշ բնական ոյժեր, քան թէ այժմ են գործում, և իբր թէ այսպիսով խորտակուած են ունիֆորմիտաների գլխաւոր սկզբունքները: Բայց այստեղ նախ և առաջ պէտք է յիշեցնենք, որ այդ շրջանի գոյութիւնը երեան եկաւ և հաստատուեց հետադատութեանց հէնց այն գիտնական եղանակների շնորհիւ, որոնց պաշտպանն է հանդիսացել Լեայէլլը, այսինքն, մանրաքնին կերպով գիտելով այն ամենը, ինչ որ ընտելիւնը այժմ է անում. չէ որ այժմ էլ գոյութիւն ունի սառցային դարը օրինակ՝ Գրենլանդիայում, որը զրեթէ նոյն աշխարհագրական յայնութեան վրայ է, որպէս և Շվեդիան ու Նորվեգիան, ուր այժմ համեմատաբար մեղմ կլիմայ է:

Առաջին անգամ հաստատ ապացոյց տուողը, թէ հնում գոյութիւն է ունեցել սառցային դար, եղաւ 1822 թւին չվեղական ինժեներ Վենեպըր: Նա ցոյց տուեց, որ այն տեղերում, որտեղ այժմեան գլեռայնները կամ սառցարանները ետ են քաշուում, տակից երևան եկող ժայռերը լինում են կլորացրած, հարթացրած և ողորկուած կամ մանր նովերով ու ակօսներով փորփորուած, որոնք ձգուում են սառցարանի շարժման ուղղութեամբ,—որ այժմ գոյութիւն ունեցող սառցարաններից հեռու գտնուում են բոլորովին նոյն կերպով կլորացրած, ողորկուած և ակօսուած քարաժայռեր,—որ կան հին ծագում ունեցող մորեններ (քարաշարեր սառցարաններում), որոնք ամեն բանով այժմ կազմուողների նման են.—որ այսպիսի երևոյթները այնպէս տարածուած են, որ դիտելի են նոյն իսկ Իւրա լեռներում, որտեղ լանջերին պատահում են ահապին քարաժայռեր, որոնք իրանց կազմութեամբ այդ լեռներից բոլորովին տարբեր են, բայց և բոլորովին նման են Ալպեան լեռների գլխաւոր շղթայի հին ժայռերին: Այստեղից նա այն մտքին եկաւ, որ հնում սառցարանները տարածուում էին Հոսոնան հովտում և

հասնում էին մինչև Իւրերը, ուր և իրանց հետ բերել, դարսել են այն չրջմովիկ քարերը, որոնք այնպէս տարակուսանքի մէջ էին գցում առաջուայ բոլոր հետախոյզներին:

Վենետցից շատ յետոյ Շարպանտիէն և Ագասիցը ամբողջովին նուիրուեցին այն բոլոր նշանների ուսումնասիրութեանը, որ գծագրել, թողել են մեզ հին սառցարանները: Այդ օրից ի վեր կազմուել է և այժմ էլ գոյութիւն ունի աշխարհիս բոլոր մասերում մի համախոհ խումբ կռանդուն մշակների, որոնք մանր-բակրկիտ դիտողութիւններով վերջնականապէս հաստատեցին, որ հնում սառցարանները, կամ սառցային սաւանը, ընդարձակ տարածութիւն է ունեցել և ծածկելիս է եղել հիւսիսային բարեխաւն գօտու մեծադոյն մասը. նրանք որոշեցին և այդ սառցարանների չարժման ուղղութիւնը, նաև սառուցի հաստութիւնը ճանապարհի զանազան տեղերում: Այդ եզրակացութիւնները ներկայումս ճանաչուած են բոլոր երկրաբանների կողմից և հրատարակուում են բոլոր քաղաքակիրթ երկիրների զանազան պաշտօնական երկրաբանական հետազոտութիւնների և տեղեկատուների մէջ: Եւ որովհետև այդ հետազոտութիւններն ու եզրափակութիւնները վերաբերում են երկրագնդիս անցնալ պատմութեան ամենանշանաւոր գլուխներից մէկին, այստեղ աւելորդ չի լինի մի համառօտ պատկեր տալ այդ փաստերի, մանաւանդ որ, հետազոտութիւններին նայելով՝ կլիմայի մէջ կատարուած այդ ահագին փոփոխութիւնը տեղի է ունեցել այն ժամանակ, երբ մարդս ապրելիս է եղել աշխարհիս երեսին:

Չորս տեսակ երևոյթներ կան, որոնք ցոյց են տալիս, որ հնում սառցարաններ են եղել այնպիսի երկրներում, ուր այժմ չը կան. 1. մորեններ եւ բերուածքներ աւազից եւ աւազախճից. 2. հարթ, Կլորացրած կամ կարծն տաշած քարեր. 3. գծեր, նովեր եւ օկօսներ քարերի երեսներին. 4. շրջմովիկ եւ շարէշար դասաւորուած քարաժայռեր:

1. Մորենները գոյանում են այժմեան բոլոր սառցարաններում և բաղկացած են այն հողից կամ քարաժայռերից, որոնք թափուում են սառցէ գետերի մէջ հոսանքի ճանապարհին հովտի երկու կողմերից: Սառցարանը կամայ չարժուելով ներքև է տանում այդ մորենները և կոյտեր է դիզում այնտեղ, որտեղ սառուցը հալում է: Մի քանի սառցարաններում, որոնք բազմաթիւ կողմնակի հովիտներ ունեն և որոնց սառցի վրայ մեծ քանակութեամբ թափուում են լեռներից պոկուող քարերը, սառցարանի ամբողջ ստորին մասը շատ և շատ փրստեր այնպէս խիտ ծածկուած է լինում քարերով, որ սառուցի երեսը բոլորովին չէ երևում, և այդ զէպքերում մորենները մի

երկար գծով դիզւում են սառցարանի վերջում հովտի մէկ ափից մինչև միւսը: Մորենի առանձնապատկութիւնն է նրան կազմող նիւթերի բազմազանութիւնը: Այստեղ կուտակուած են անկարգ անկանոն կերպով և՛ հողը, և՛ խոշոր քաղաղ, և՛ զանազան մեծութեան քարերը: Շատ յաճախ նրանք կազմում են ահագին թումբեր, որոնք գրեթէ բոլորովին կտրուած, կապում են հովիտը. ուրիշ դէպքերում նրանք չարւում են սառցարանի ափերի մօտով նրա բլուրների լանջներին, ուր՝ հովտի ձևին նայելով, սառցարանները դէմ են ընկնում ափին, թողնելով իրանց ետևից կողմնակի կամ եզրային մորեններ: Երբեմն տեսնում ես, որ ահագին քարաժայռեր նստած են մորենի թմբի հէնց կատարին, իսկ կողմնակի մորեններում՝ խորխորատի հէնց ծայրին, այն էլ մի այնպիսի գրութեան մէջ, որ ոչ մի այլ բանական ոյժ, բացի սառուցից, չէր կարողանայ նրանց այնտեղ կանգնեցնել: Այդպիսի քարաժայռերը կոչւում են «թառած քարաժայռեր»: Սառցային բերուածքները նոյն նիւթից են կազմուած, որից և մորենները. տարբերութիւնը միայն այն է, որ նրանք բաղկացած են լինում կարծրացած կաւից մէջը նստած հարթ քարերով, որոնց վրայ նկատելի են ափսոսներ կամ նովեր: Բայց այս սառցարանական նիւթերի ամենաբնորոշ առանձնայատկութիւնն այն է, որ նրանք չեն կազմում շերտեր, — այսինքն նրանք չեն բաժանուում խոշոր և մանր մասերի և չեն դասուորւում կանոնաւոր կերպով, ինչպէս որ լինում է այն ժամանակ, երբ բերուածքները ջրից են զոյանում, — այլ ուղղակի խառնիխառն մի զանգուած են ներկայացնում, ուր ահագին քարերը ցրուած են հողի ամբողջ հաստութեան մէջ և միատեսակ շատութեամբ թէ վերելում և թէ ներքնում: Այսպիսի բերուածքներ պատահում են Մեծ-Բրիտանական կղզիների ամբողջ հիւսիսում և հիւսիս-արեւմուտքում, և նրանց զիւրին է տեսնել երկաթուղիների գծերի կտրած տեղերում: Եւ որտեղ էլ որ տեսնելու լինենք այդպիսի պարզ, որոշ, աչքի ընկող բերուածք, որը իր կազմութեամբ տարբերւում է սակը գտնուող շերտերից, — գրեթէ անխալ կարելի է ասել, որ այս տեղը գտնուել է մի ժամանակ սառույցների կամ սառցային սաւանի տակ:

2) Շվեյցարիայում յաճախ պատահում են կլորացրած քարաժայռեր, որոնք այնտեղ կոչւում են roches moutonnées (ոչխար ժայռեր), որովհետև հեռուից շատ նման են հանդիստ առնող ոչխարներին: Այսպիսի քարեր կարելի է տեսնել և բոլոր ուրիշ լեռնային երկրներում, ուր գործել են սառցարանները, մանաւանդ որ ժայռերը կազմուած են շատ կարծր քարից. կարելի է տեսնել օրինակ՝ Ուալլիսի հովիտների վերին մասերում,

Անգլիայի լճային գաւառում և Շոտլանդիայում: Դիտողութիւնները ցոյց տուին, որ նրանք միշտ բաղկացած են լինում ամենակարծր և ծանր քարերից: Ուրիշ անգամները հովտի յատակին ընկած այգպիսի ժայռերը հարթ են լինում, կարծես յղկուած լինեն, չը նայելով նրանց չափազանց կարծր կազմութեան: միայն գաղաթները՝ ենթարկուելով մթնոլորտի ազդեցութեանը, փշրուած են, մաշուած և ունենում են ատամնաւոր մակերևոյթ կամ մի շարք վեր ցցուած քարեր:

3) Ապառաժների բոլորովին հարթ երեսին յաճախ նկատուած են բաղմաթիւ ակօսներ, խոր նովեր և մինչև անգամ անաղին երկար փորուածքներ, որոնք դրեթէ միշտ ձգուած են մէկ ուղղութեամբ, այսինքն՝ սառցարանի ուղղութեամբ: Նրանք յաճախ ձգուած են այդ ուղղութեամբ մի քանի վերստ շարունակ՝ չը փոխելով այդ ուղղութիւնը հովտի թերւելուն հետ հաւատարապէս, ինչպէս որ այդ տեղի պիտի ունենար, եթէ այդ դժերը առաջացած լինէին ջրի ներգործութիւնից: Այդ ակօսներն ու սղորկուած ապառաժները յաճախ պատահում էին հարիւրաւոր և հազարաւոր ոտնաչափ հովտի յատակից բարձր, և շատ անգամ նոյն իսկ հնարաւոր է լինում որոշել այն գիծը, որից վերև ապառաժները անհարթ, անկանոն, դուրս ցցուած և խոր ներս ընկած մակերևոյթ են ունենում, մինչդեռ աւելի ներքև բոլորն էլ աւելի կամ պակաս կլորացրած, հարթուած կամ յղկուած են լինում:

4) Շրջմոլիկ քարերը (էրրատական քարեր) ամենատարածուած և ամենանշանաւոր ազացոյցն են սառցարանների գործունէութեան, և այդ պատճառով առաջին անգամ նրանք էին, որ գրաւեցին գիտութեան մարդկանց ուշադրութիւնը: Դանիայի, Պրուսիայի, հիւսիսային Գերմանիայի և Ռուսաստանի ընդարձակ հարթութիւնները ծածկուած են որձաքարի անաղին զանգուածներով և կարծր քարերով, որոնք թափուած են կամ սառցարանական բերուածքների կամ իրենց կազմութեամբ տարրեր չին և Միջին ժամանակների քարալին շերտերի վրայ: Հիւսիսային Գերմանիայի մի քանի տեղերում նրանք այն ատիճան բաղմաթիւ են և այնպէս խիտ թափթփուած, որ աչքից ծածկում են զեանի բնական մակերևոյթը և անաղին խառնիխառն որձաքարերի կոյտեր կազմելով՝ մեծ-մեծ բլուրների ձև են ընդունում, որոնք ծածկուած են լինում չամի կամ թեճի անտաւով: Այդ քարերից շատերը հարիւր հազար սլուգ են կշռում, և նրանց ճանապարհը կարելի է ցոյց տալ մինչև նրանց ծագման տեղը—Սկանդինաւիական լեռները: Սհաղին քարաժայռերից շատերը տարուած են շատ և շատ հեռու իրանց

մայր-լեռոյց—մի փաստ, որ բաւականին ծանրակշիռ առարկութիւն է այն կարծեքի դէմ, իբր թէ նրանց կարող էր բերել նրանց այժմեան տեղերը հեղեղների ոյժը:

Ամենահետաքրքրական և խրատական են այն չրջմոլիկ քարերը, որոնք պատահում են Իւրայի լանջերին, որովհետեւ նրանք ամենից մանրագնդին կերպով են հետազոտուած չլէշցարական և ֆրանսիական երկրաբանների ձեռքով: Նրանց ծագման տեղը համարում է Ալպեան լեռնային չլթան: Իւրա լեռները ամբողջովին կազմուած են Հին (երկրորդական) ժամանակի կրաքարից և դասաւորուած են Բերնեան Ալպերի հէնց զիմացը, սրանցից 75 վերստ հեռաւորութեան վրայ, Նրանց լանջերին, հարիւր յիսուն վերստ տարածութեան վրայ, ստորոտից սկսած մինչև 2,000 ոտնաչափ բարձրութիւն Նեշտան լեան լճից վեր, յորում են բազմաթիւ քարեր,—մի քանիսը տան մեծութեամբ,—քարեր, որոնք իրանց կազմութեամբ զանազանուած են Իւրա չլթայի ապոռաժներից: Նրանք պատահում են այս և այն տեղ հին Հռոմեան սառցարանի ճանապարհին և հաճում են մինչև բոլորովին նմանակազմ ապոռաժները, և մի բան, որ աւելի նշանաւոր է,—նրանց դասաւորութիւնը այնպէս է, որ ոչ մի կասկած չը կայ, որ նրանց բերել են հէնց սառցարանները, ոչ թէ լողացող սառուցը, երբ այս երկիրը եղել է ծովի տակ: Քարերն ու լեռնային փլատակները, որոնք մի ժամանակ ընկնում էին սառցարանի վրայ գլխաւոր հովտի երկու ողմերից, կազմում էին նրա մակերեսի վրայ բոլորովին տարբեր մօրեններ, և ինչքան էլ որ հեռու իջնէր սառցարանը և ինչքան էլ որ լայն տարածւէր նա՝ հովտի լայնանալովը,—այդ քարերը այնուամենայնիւ պիտի պահպանէին իրանց յարաբերական դիրքը, այնպէս որ ուր էլ որ նրանք մնային սառցարանը հալչելիս, նրանցից այն քարերը, որոնք պոկուած էին հովտի հիւսիսային կողմից, պիտի բոլորովին առանձնացած մնային այն քարերից, որոնք տարուած էին նրա հարաւային կողմից: Այս իրողութիւնն է, որ համոզեց Չարլս Լեայէլին, թէ սկզբում իր ընդունած՝ լողացող սառցի տեսութիւնը չէ կարող բացատրել չրջմոլիկ քարերի այս դասաւորութիւնը: «Մարդուս հնութիւնը» աշխատութեան մէջ նա մի քարտեզ տուեց, որը ցոյց է տալիս քարերի ճանապարհը սառցարանի երեսին դէպի այժմեան տեղերը: Ուրիշ քարեր կարելի է տեսնել Ալպեան չլթայի ստորին լանջերին,—մի կողմից Բերն, իսկ միւս կողմից Ժընև բազաքի ուղղութեամբ. ֆրանսիական երկրաբանները գտել են նրանց հետքերը գրեթէ 100 վերստ Ժընևից հեռու Հռոմ գետի հոսանքով ներքև և աւելի քան 30 վերստ Իւրայից

դէպի արեւմուտք, և այսպիսով ապացուցել են, որ այդ չղթայի ստորին մասերում սառցարանը չարժուելիս է եղել լեռների գլխով: Բոլոր այս դէպքերում կարելի է քարերի հետքերով գնալ մինչև նրանց սկզբնական աղբւրքը. և միշտ նրանց դասաւորութիւնը բոլորովին պարզ բացատրուած է սառցարանների գործունէութեամբ: Այդ քարերից մի քանիսը տարուած են աւելի քան 300 վերստ հեռու իրանց սկզբնական մայր-տեղից, և այս հանգամանքը մի ապացոյց է որ, հին Հռոմեան սառցարանը երբեմն ձգուելիս է եղել ահագին տարածութեան վրայ իր աղբւրից հեռու:

Բրիտանական կղզիների վրայ և Հիւսիսային-Ամերիկայում սառցարանների գործունէութեան այս բոլոր զանազան վրկայութիւնները մանրազնին կերպով քննուած էին, սառցարանական ակօսների ուղղութիւնը ճշտիւ որոշուած էր, և բոլոր ամենանշանաւոր չրջմոլիկ, կամ թափառական քարերի հետքերը հասցրած էին մինչև իրանց աղբւրքները, և այսպիսով հնարաւոր է դարձած ճշտութեամբ որոշել որպէս զանազան սառցարանների հաստատութիւնն ու տարածութիւնը, նոյնպէս և նրանց չարժումների ուղղութիւնը: Հետախոյզների ձեռք բերած արդիւնքերը չափազանց կարեւոր են, և մենք համառօտակի կը յիշատակենք նրանց այստեղ:

Մեծ-Բրիտանիայում, Սառցային չրջանի սկզբում և վերջում, Շոտլանդիայի, Լճային գաւառի և Ուալլիսի բոլոր լեռները ունեցել են իրանց առանձին-առանձին սառցարանները, որոնք իջնուած էին դէպի ծովը: Բայց Սառցային չրջանի միջին ժամանակներում, ամենախիստ ցրտի միջոցին, սառցային սաւանը սողացել է Սկանդինաւիայից դէպի հարաւ-արեւելք, լցրել է Բալտիկ ծովը, գնացել է աւելի հեռու և ծածկել է հիւսիս-արեւմտեան Եւրոպայի հարթութիւնները: Լցնելով նաև Գերմանական ծովը, նա միացել է Շոտլանդիայի սառցարանների հետ և նրանց հետ միասին կազմել է մի լայնատարած սառցային ծածկոց, որի տակից միայն տեղ-տեղ դուրս էին ցցուած ամենաբարձր լեռնային գագաթները: Միևնույն ժամանակ չոտլանդական սառցային սաւանը իջել է Իրլանդական ծովը և միացել է Լճային գաւառի, Ուալլիսի և Իրլանդիայի սառցարանների հետ և նոյնպէս կազմել է գրեթէ միաստղաղ սառցային ծածկոց, որով փաթթուել էին և այս երկիրները: Սառցարանական ակօսները Շոտլանդիայում գտնուած են 3,500 ոտնաչափ բարձրութեան վրայ, իսկ Լճային գաւառում և Իրլանդիայում—2,500 ոտն. բարձրութեան վրայ: Մեն կղզին բոլորովին ծածկուած էր սառուցներով, մի բան, որ պարզ երևում է այն

սառցարանական ակօսներէց, որոնք դժուած են կղզու բարձրագոյն լեռների կատարների վրայ: Սկանդինավիայից պոկուած չրջմովի քարերը կարելի է գտնել ահագին թւով Ֆրեամբորու-Սեդու (Սնգլիայում), որտեղ նրանք խառնուած են ուրիշ քարերի հետ, որոնք բերուած են լճային գաւառից և Գալլո-վէյից, և այսպիսով երևում է, որ այստեղ իրար պատահելիս են եղել երկու սառցային հեղեղատներ, որոնք գալիս էին հա-կառակ կողմերից: Շուտանդիայի չրջմովի քարերը կարելի է նոյնպէս գտնել լճային գաւառում, հիւսիսային Ուալլիսում, Մեն կղզու վրայ և Իրլանդիայում: Նրանց դասաւորութեանը նայե-լով որոշուած է սառուցների շարժումների ուղղութիւնը: Բազ-մաթիւ տեղական քարեր թափթփուած, զրուած են սկզբնական մայր-տեղից բաւականին հեռու գտնուող կողմերում, և ամեն դէպքում նրանց փոխադրութիւնը տեղի է ունեցել միշտ և ա-ռանց բացառութեան սառուցների շարժումների ուղղութեամբ: Իհարկէ, ամեն լեռնային երկիր ունի իր տեղական կենտրոնը քարերի տարածման համար, նայելով թէ նրանք է եղել սառ-ցային սաւանի ամենամեծ հաստութիւնը: Այս հաստութիւնը միշտ համապատասխանելիս չէ եղել բարձրագոյն լեռնային գա-զաթմների գծին և աւելի յաճախ գտնուել է սառուցների զբլ-խաւոր տարածութեան մօտաւորապէս կենտրոնում: Իրլանդիա-յում, ուր լեռները դառաւորուած են կղզու ափերին, ահագին կենտրոնական հարթութիւնը ամբողջովին լցուած է եղել սա-ռուցով, որը երկար ժամանակ և շարունակ հաւարուելով, կազ-մել էր մի հրէշաւոր սառցային գմբէթ: Վերջինիս ահագին սար-սափելի ճնշողութիւնը հարկադրում էր չրջապատող սառուցնե-րը շարժուել ամեն ուղղութեամբ, մինչև որ հանդիպում էին ահագին սկանդինաւեան սառցային սաւանի հակառակ հոսան-քին: Այս տարօրինակ իրողութիւնը քննուած և ապացուցուած էր Իրլանդական երկրաբանական ընկերութեան և քաղաթիւ տեղական երկրաբանների ջանքերով և այժմ ճանաչուած է ամենքէց, ով որ պարապել է սառուցների շարժումների հետ-քերով: Սնգլիայում սառուցը ծածկում էր գրեթէ ամբողջովին բոլոր ներքին կոմսութիւնները, տարածուելով դէպի հարաւ մինչև Տեմզ գետի հովիտը:

Առյախտեան ուկիանոսի այն կողմը Սառցային չրջանի և-րեղծները ոչ պակաս նշանաւոր են: Միացեալ Նահանգների և Կանադայի ամբողջ արեւելահիւսիս նոյնպէս եղել է՝ արտասովոր հաստութեւն և ծաւալ ունեցող սառցային սաւանի տակ: Սա-ռուցը հարաւում հասնում էր մինչև Նիւ-Եօրկ և մայր ցամա-քի խորքը, Յենցենատիի վրայով, մինչև Սենտ-Լուի, Մի-

սխալի գետի վրայ: Ամբողջ տարածութիւնը այս դժից դէպի հիւսիս ծածկուած է ահագին հաստութիւն ունեցող բերովի չերտով, իսկ այս չերտի մէջ նստած կամ նրա մակերևոյթին յիշուցան հղած քարերն ու ժայռերը յաճախ բոլորովին ուրիշ նիւթից են բաղկացած, քան թէ տակի տեղական քարային չերտերը: Այս չրջմովի քարերի հետքերը կարելի է հասցնել մինչև նրանց սկզբնատեղը, որը գտնուում է հրբխային հազար վերստ հեռու նրանց այժմեան տեղերից: Մանրաքննին կերպով հետազոտելով այդ քարերն ու ժայռերը նրանց վրայ հղած բնորոշ ապակեներով և դժերով իմացել են, որ նրանց տարածման կենտրոնը գտնուում էր Ալլեգանեան լեռներից շատ աւելի դէպի հիւսիս և որ նա, որպէս և Իրլանդիայում, ներկայացնում էր մի հակադասական սառցային գմբէթ, որը ծածկում էր ամբողջ բարձրաւանդակը Մեծ լճերից դէպի հիւսիս, ուր երկար ժամանակ մեծ ձիւներ էին տեղում, և սարսափելի ցուրտ էր տիրում: Այս ընդարձակ սառցային ծածկացի հաստութիւնը ամենաբարձր պիտի հասնելին լինէր գոնէ $1\frac{1}{2}$ վերստի, որովհետև սառցային հետքերը նկատուում են Վաշինգտըն ամենաբարձր լեռան վրայ, որը 6000 ոտնաչափ բարձր է ծովից, իսկ որովհետև շարժման կենտրոնը գտնուում էր այդ լեռուից շատ աւելի հեռու դէպի հիւսիս-արևմուտք, ուստի այդ կենտրոնի բարձրութիւնն իհարկէ՝ պիտի լինէր աւելի ևս մեծ:

Ընդհանուր եզրակացութիւնները, որոնց եկել են չորս զանազան տեղերում—Շվեյցարիայում, հիւսիս-արևելեան Եւրոպայում, Մեծ-Բրիտանական կղզիների վրայ և Հիւսիսային-Ամերիկայում,—լիովին իրար նման են: Հինգ տարի մանրաքննին կերպով հետազոտելով այդ երևոյթներն՝ իզուր աշխատում էին նրանց մի որևէ այլ պակաս զարմանալի կերպով բացատրել: Մենք ևս պէտք է նոյն եզրակացութեանը գանք, որ հիւսիսային բարեխառն գոտու մեծագոյն մասը, ուր այժմ՝ կլիման մեղմ է, և բնակւում են աշխարհիս ամենաքաղաքակիրթ ազգերը, թաղուած է եղել, երկրաբնական տեսակէտով համեմատաբար մօտ ժամանակներումս, սառուցների տակ, մեր օրերի Գրենլանդիայի նման: Իսկ թէ սրչափ նոր է այդ սառուցը ոչնչացել, ցոյց են տալիս բազմաթիւ մորենները, քարակոյտների շարքերը, չրջմովի քարերն և սառուցներից ալօսուած ապառաժները, որոնք դեռ չեն կարողայել փշուռել և փոխել իրանց մակերևոյթը անձրևներից և հեղեղներից: Միևնոյն բանն են ցոյց տալիս մարդու անկասկած մնացորդները, որոնք գտնուած են սառցային և սառցամիջեան (երկու սառցային շրջանների միջի ժամանակամիջոցի) բերուածքների մէջ, և մի ապացոյց են, որ

սառցային չրջանը վրայ է հասել, երբ մարդս արդէն գոյութիւն է ունեցել: Պարզ է, որ վերջինս չէր կարող ապրել մի երկրում, որը ծածկուած էր այնպիսի լափածաւալ սառուցներով, և նրա նախկին գոյութեան հետքերը այս երկիրներում՝ իհարկէ՝ ոչնչացել են ահադին փլատակներից և սառուցի աւերիչ ոյժից:

Բացի վերև բերած երկիրներից՝ բազմաթիւ ապացոյցներ ունենք, որ սառցարանները գոյութիւն են ունեցել երկրագնդի և այնպիսի մասերում, ուր այժմ բարեխառն կլիմա է տիրում: Պիրենէյեան լեռներում, Կովկասում, Լիբանանում և Հիմալայեան լեռներում սառցային մորենները շատ աւելի ցածր են պատահում, քան թէ կարող են իջնել մեր ժամանակներում: Հաւաքային կիսագնդում նոյնպիսի երևոյթներ ունենք Նոր-Ջուլանդիայում, Տասմանիայում և Անդերի հարաւային մասում: Բայց արդեօք այնտեղ սառցային չրջանը տեղի է ունեցել հիւսիսային կիսագնդի սառցային չրջանի հետ միաժամանակ և արդեօք հարաւային կիսագնդի զանազան առանձին-առանձին սառցարանները միացած են եղել իրար հետ—մենք այժմ չենք կարող ասել, որովհետև վերջիններիս ծագումը կարելի է բացատրել տեղական պատճառների ներգործութիւնով, օրինակ՝ մայր-ցամաքի սաստիկ բարձրանալովը, և ոչ թէ որեւէ ընդհանուր պատճառով, որը նշանակութիւն է ունեցել ամբողջ հարաւային բարեխառն գոտու համար: Իսկ հիւսիսային բարեխառն գոտում վերև յիշուած երևոյթները այնպիսի ընդարձակ տարածութիւն են բռնում և այնպէս փոխադարձաբար նման են իրանց բնաւորութեամբ (մի կողմ թողած մի քանի զարտուղութիւնները, որոնք հեշտ են բացատրում այս ինչ տեղի մերձաւորութեամբ և հեռաւորութեամբ ուկրիանոսից), որ մենք զրեթէ հաստատ համոզուած կարող ենք ասել, որ այս երևոյթները միաժամանակ են տեղի ունեցել և միևնոյն ընդհանուր պատճառների հետևանքն են, թէև այս հետևանքները կարող էին իհարկէ՝ զանազանակերպուել, նայելով այս կամ այն տեղի բարձրութեանը ծովի մակերևոյթից, քամիների ուղղութեանը և ուկրիանական հոսանքներին: Այն ժամանակը, որը անցել է հիւսիսային կիսագնդի սառուցանալուց մինչև մեր օգերը, երկրաբանական տեսակէտով—չատ կարճ է և զանազան կերպ է հաշւած—20,000-ից մինչև 100,000 տարի: Վերջին տարիներս երկրաբանները աւելի հակուած են առաջին թիւն ընդունելու, բայց եթէ ի նկատի առնելու լինենք սառցային չրջանի երկարատևութիւնը՝ մէջն հաշուելով մէկ կամ մի քանի սառցամիջային, աւելի մեղմ չրջաններ, —հարկաւոր կը լինի բաւականին մեծացնել այն ժամանակը, որը անցել է սառցարան-

ների սկզբից մինչև մեր ժամանակները, և հաւանական է աւելի մօտեցնել մեր վերև բերած թւերից երկրորդին:

Մենակ այն անկասկած իրողութիւնը, որ հիւսիսային բարեխառն գօտու մեծագոյն մասի կլիման ամենանոր ժամանակներս ենթարկուել է մի այսպիսի ապշեցնող փոփոխութեան, ինքնըստինքեան շատ և շատ կողմերով ահագին հետաքրքրութիւն է ներկայացնում: Նա ակներև կերպով ցոյց է տալիս, թէ որ աստիճան անհաստատ բան են այն ոյժերը, որոնք ստեղծել են ընդարձակ, այժմ այնպէս խիտ բնակած երկիրները: Բայց ինչքան էլ խիտ լինէր սառցային շրջանի կլիման, մենք հաղիւ թէ հիմք ունենք ենթադրելու, թէ այդ ցրտից աւելի մեծ ցուրտ չէ կարող ոչ մի կերպ տեղի ունենալ երկրիս երեսին. միւս կողմից մենք իրաւունք ունենք ենթադրելու, որ իրերի այն դրութիւնը, որը երկրաբանական վաղ ժամանակներում նոյն իսկ բևեռային երկիրները յարմարացրել էր չքեղազարդ անտառների բուսեցելուն, — կարող է նորից կրկնուել և այդպիսով ընդարձակել երկրագնդիս այն տարածութիւնը, որը դիւրութիւններ է տալիս մարդկային դոյութեան համար անհրաժեշտ պահանջներին: Մեր ժամանակի ամենասուր և ուժեղ մտքերը աշխատել են պարզել և այն պատճառները, որոնք փոփոխելով կլիման և ֆիզիկական աշխարհագրութիւնը՝ սկզբում առաջ բերին, իսկ յետոյ, հարիւր-հազարաւոր տարիներ անց՝ նորից ոճնչացրին այսպիսի մեծ փոփոխութիւնները երկրագնդիս երեսին: Նւ այնուամենայնիւ զուր կ'որոնենք այդ երևոյթների պատճառների որեւէ մէկ հաստատ բացատրութիւն: Հիմք կայ ստիպան կարծելու, որ այդ հանելուկը անլուծելի չէ, և ահա երբ գիտութիւնը կը գտնի այդ երևոյթների իսկական պատճառը, այն ժամանակ կը գտնուի և հիմքը, որով կարելի կը լինի գտնէ մօտաւորապէս հաշուել երկրաբանական շրջանների տեղութիւնը, բայց կը լուծի արդեօք երկրաբանութիւնը այդ հահանելուկը, թէ ոչ, — միևնոյն է. — այն գիտը, թէ նորեքս տեղի է ունեցել երկրիս վրայ սառցային շրջան, կամ Մեծ Սառցային Դար, որի զլխաւոր բնորոշ գծերը հիւսիսային կիսագնդում արգէն պարզուած են, — ընդմիջտ կը մնայ տասնեկններորդ հարիւրամեակի մեծ գիտնական սխրագործութիւններից մէկը:

Մարդու հնութիւնը

Քսան տարի անցաւ այն բանից յետոյ, երբ հաստատուած էր, որ եղել է Սառցային շրջան, և որոշ չափով որպէս այս գիւտի հետևանք, վերջապէս ճանաչուած էր մի ուրիշ իրողութիւն ևս, այն է, որ հիւսիսային եւրոպայում մարդս գոյութիւն է

ունեցել բազմաթիւ, վաղուց արդէն մեռած կենդանիների հետ միաժամանակ, ինչպէս են՝ մամուտը, բրդոտ ռնգեղջիւրը, քարանձաւի արջը, սուսերաձի ստամներով առիւծը և վագրը և չատ ուրիշները, — և որ նախնական մարդը թողել է իր այն ժամանակուայ գոյութիւնից յիշատակներ բազմաթիւ կայծաքարային գործիքների մէջ։ Մինչև այդ ժամանակը և՛ երկրաբանները, և՛ ամբողջ աշխարհի ուսումնաւորացած մարդիկ իբրև մի անվիճելի ճշմարտութիւն էին ընդունում, որ մարդս երևացել է երկրիս երեսին միայն այն բանից յետոյ, երբ երկրադնդի ֆիզիկական գծերն ու կենդանական և բուսական ձևերը բոլորովին այնպիսի դարձան, ինչպէս են այժմ։ Այս հայեացքը այն աստիճան արմատացել էր մարդկանց մէջ և այնպէս կուրօրէն էր պաշտպանոււմ նրանց կողմից, որ այս նիւթին վերաբերեալ առաջին գիտերի մասին ոչ ոք չէր էլ ուզում լսել։ Զգոյշ և միեւնոյն ժամանակ անձանձիր ֆրանսիացի հետախոյզ Բուշէ-դը-Պերտը երկար տարիներ իր ձեռքով հաւաքում էր նախնական մարդու բաւականին խոշոր և լաւ չինած գործիքները, որոնք կայծաքարից են չինուած և գտնուած են մեծ բանակութեամբ գետերի բերովի աւաղախձի մէջ, Սոմ գետի հովտում, Սմիէնի մօտ։ 1847 թ. նա մի հաշիւ հրատարակեց իր հետազոտութիւնների մասին, բայց նրա եզրակացութիւններին ոչ ոք չը հաւատաց։ Միայն տասը տարի անցած այս բանից յետոյ դ-ր Փալկոնըրը, իսկ մի քիչ յետոյ պրոֆ. Պեստվիչը և Զօն էվանսը մանրադննին կերպով ուսումնասիրեցին Բուշէ-դը-Պերտի ժողովածուներն և այն տեղերը, որտեղ նրանք գտնուած էին, և իսկոյն գնահատեցին այդ գիտի ամբողջ կարեւորութիւնը։ Նրանց հեղինակաւոր վկայութիւնը, որը վերահաստատեց Բուշէ-դը-Պերտի եզրակացութիւնները, այն հետևանքն ունեցաւ, որ ամենքն էլ ճանաչեցին մարդկային ցեղի ահագին հնութիւնը։ Այն օրից ի վեր այս ուղղութեամբ բազմաթիւ հետազոտութիւններ են արուել ամենաանխոնջ հետախոյզների ձեռքով, որոնք և կարողացան աւելայնել մի քանի բոլորովին նոր գլուխներ մարդկային ցեղի պատմութեան մէջ։

Երբ յաջողուեց հաստատ հիմքի վրայ դնել մարդու հնութիւնը անպարտաւոր գլխաւոր փաստերը, սկսեցին յիշել այն բազմաթիւ նախկին գիտերը, որոնք նոյնն էին ցոյց տալիս և որոնց վրայ առաջ ուղղութիւն չէին դարձնում կամ թէ խոյս էին տալիս նրանց բացատրելուց, քանի որ չափազանց հակամիտ էին ընդունելու, որ մարդս նորերս է ծագել։ 1715 թ. Գրէյս-Լենի պեղումների մէջ գտնուած էր կայծաքարէ մի գործիք փղի կմախքի կողքին։ 1800 թ. Սուֆֆոլկում միև-

նոյն բերովի շերտում նոյնպէս գտնուած էր կայծաքարէ մի գործիք այժմ սնհետացած կենդանիների մնացորդների հետ 1825 թ. Մակ-Խների-ն գտաւ Կենտի քարայրերի մէջ բանուորական կայծաքարէ գործիքներ անհետացած կենդանիների ոսկորների և ատամների կողքին: 1840 թ. հեղինակաւոր երկրաբաններից մէկը վերահաստատեց բոլոր այս գիւտերը, գրեց նրանց մասին մի զեկուցում և առաջարկեց Լոնդոնի երկրաբանական Ընկերութեանը, բայց վերջինս չ'ընդունեց զեկուցումը և հրաժարուեց տպագրելուց՝ պատճառ բերելով նրա բովանդակութեան անհաւանական լինելը: Բոլոր այս գիւտերը միայն ծաղրի առարկայ էին դառնում, և հէնց որ մէկը փորձում էր նրանց նշանակութիւնը բացատրել, ամենքը մինչև անգամ զըլուխն ու ոտը թափահարում էին, բոլորովին այնպէս, ինչպէս սառցային ակօսներն ու սպիները, որոնք այն աստիճան անխախտ պահպանուել են Լանդբերրիական հովտում, սկզբներում նրանով էին բացատրում, իբրև թէ այդ ոչ այլ ինչ է, եթէ ոչ նախնի բրիտանացիների կառքերի հետքեր: Կանխակալ կարծիքների վրայ հիմնուած այս ըացասումները, որպէս և բազմաթիւ ուրիշ փաստերը՝ ինձ այն համոզմունքի են բերել, որ երբ բոլոր դարերի և ազգերի գիտնական մարդիկ չեն հաւատում ուրիշ մարդկանց դիտողութիւններին, մինչդեռ իրանք չեն աշխատել մանրակրկիտ կերպով ստուգել այդ դիտողութիւնները, — այդպիսի գիտնականները միշտ անիրաւացի են դուրս գալիս:

Մինչև անգամ այն բանից յետոյ, երբ մարդկային ցեղի հնութեան այդ ապացոյցները ձանաչուած էին, շատերը ամեն ճիշդ էին թափում երկրաբանական չրջանի յարատեւութիւնը հաշուելիս՝ դոնէ տարիների թիւը պակասացնել: Նրանք աշխատում էին այն միտքը պաշտպանել, թէ՛ կասկածի չ'ենթարկելով մարդկային ցեղի հնութիւնը, այնուամենայնիւ նրա երևան գալը երկրիս երեսին պէտք է դնել սառցային չրջանից յետոյ: Բայց որ մարդս գոյութիւն է ունեցել սառցային և նոյն իսկ նախասառցային չրջաններում, այս բանի ապացոյցները օրէցօր շարունակ բազմանում էին: Վերջին ժամանակս երկու գիւտեր են արուած, որոնք մարդկային չրջանի ծայրը շատ են ետ քաշում, մինչև նախասառցային դարերի սահմանները: Այդ գիւտերից առաջինն այն է, որ Կալիֆորնիայում մարդկային գանգեր, ոսկորներ և վազեմի արուեստի ձեռակերտներ են գտնուած աւելի քան հազար ոտնաչափ խորութեան մէջ աւաղախձի ոսկերեր չերտի մէջ, Բոյսերի անհետացած տեսակների բազմաթիւ մնացորդների կողքին, և մարդկային գոյութեան այս հետքերը ծածկուած էին վաղուց մարած հրաբուլիների չորս՝ իրար յա-

Չորրորդ լաւային հեղեղներով: Միւս գէպքն այն է, որ Հնդկաստանի Երկրաբանական Ընկերութեան անդամներից մէկը Բուրմայում գտել է կապիտ քարէ գործիքներ այնպիսի շերտերում, որոնք առաջացել են գոնէ պլիոցենեան շրջանում*): Ճշմարիտ է, այս երկու գէպքերը իբրեւ մարդու հնութեան ապացոյցներ՝ դեռ վիճելի են համարւում մի քանի երկրաբանների կողմից, որոնք ըստ երեւոյթին կարծում են, թէ անգիտական կամ սխալ բան կը լինէր մարդու էլ դնել այն՝ գետնի տակ գտնուած ուրիշ կենդանիների շարքում, որոնք բնորոշում են պլիոցենեան դարը, և թէ բոլորովին անհաւանական բան է, որ մարդըս ապրելիս լինէր Երրորդական շրջանի հէնց վերջից առաջ: Սակայն բոլոր փաստերը, որ ձեռք են բերուած հետազոտելով, թէ ինչ նմանութիւն կար մարդու և մարդանման կապիկների մէջ, հեռացնում են մարդու ծագման ժամանակը գէպի Երրորդական շրջանի խորքը: Իրաւ է, բոլոր մեծ կապիկներն,—օրինակ գորիլլան, չիմպանզէն, օրանգուտանգը և նոյն իսկ գիբբոնը—մի քանի գծերով աւելի են նման մարդուն, քան թէ կապիկների ուրիշ տեսակները, սակայն ուրիշ կողմերով նրանք աւելի քիչ են նրան նման: Հետեալէս, եթէ մարդը զարգացել է կենդանական ստորին ձևերից, նրա նախնիներին մենք պէտք է որոնենք ոչ թէ ուղիղ գծով՝ կապկային որևէ տեսակի մէջ, այլ մի այնպիսի գծով, որը տանում է մեզ գէպի մէկ ընդհանուր նախահայրը մարդու և կապիկների համար, և հէնց այս պատճառով էլ այդ ընդհանուր նախահայրը պէտք է դրուի Երրորդական շրջանի սկզբնական աստիճանին, որովհետև միոցենեան (պլիոցենեանից առաջ) դարի շերտերի մէջ գտնուած կապիկները չափ քչով են տարբերւում այժմ ապրող կապիկներից:

Սակեւ, բոլորովին ոչ մի անհաւանակ բան չը կայ այն կարծիքի մէջ, թէ մարդը ապրել է Երրորդական շրջանի վերջին ժամանակամիջոցներում, և գիտութեան տեսակէտից մենք ոչ մի իրաւունք չ'ունենք ուրիշ կերպ վերաբերուելու նրա գոյութեան հնութեան ապացոյցներին, քան թէ վերաբերւում ենք ուրիշ կենդանական տեսակների գոյութեան հնութեան ապացոյցներին:

Մի քանի հեղինակներ առարկութիւններ են մէջ բերում, իբր թէ քանի որ այժմ ապրող բոլոր ուրիշ կաթնատուների տեսակները ծագել են նորագոյն պլիոցենեան շրջանից ոչ առաջ, ուստի ոչ մի հիմք չը կայ մարդուն աւելի հին համարել, քան թէ ուրիշ ապրող կաթնատուներին: Բայց այդ հեղինակ-

*) Տես յաւելում ծանօթութիւնը գլխիս վերջում:

ները մոռանում են, որ մարդս տարբերում է կապիկներից ոչ իբրև տեսակը տեսակից, այլ իբրև ընտանիքը ընտանիքից, և որ մի քանի ընտանիքներ մարդուն դնում են նոյն իսկ կաթնատուների բոլորովին ուրիշ շարքում: Բացի այդ, մարդու մարմնի ուղիղ նստուածքը և ազատ ձեռները, նաև՝ այդ հանգամանքներից կախուած՝ անատոմիական կազմութեան բոլոր առանձնայատկութիւնները և վերջապէս՝ չափազանց զարգացած ուղեղային սխտեմը,— ահա թէ ինչն է առաւելագէտ մարդու զանազանում ուրիշ կենդանիներից: Մենք հիմք ունենք ենթադրելու, որ երբ նա սկսեց արդէն ման գալ երկու ոտով և ունեցաւ մարդու բոլոր արտաքին առանձնայատկութիւնները, նրա գլխի ուղեղը դեռ ևս զարգացած չէր, իսկ ժամանակը, որը պահանջուած է ուղեղի զարգացման համար, հաւանականօրէն աւելի քիչ չէր, քան թէ այն ժամանակը, որը պահանջուած է ստորին կաթնատուների մէջ տեսակին յատուկ փոփոխութիւններ առաջացնելու համար: Յաճախ նոյնպէս մոռանում են, որ հէնց որ մարդը սկսեց կրակից օգտուել և գործիքներ պատրաստել, այնուհետեւ բոլոր փոփոխութիւնները մէկ ուղղութեամբ էին ընթանում—այն է՝ աճեցնում էին նրա ուղեղի ոյժը, որը նրան ահագին առաւելութիւններ էր տալիս որպէս տարրերի, նոյնպէս և ստորին կենդանիների դէմ՝ մղած կռիւ մէջ: Հետևապէս, ոչ մի անհաւանական բան չը կայ այն հանգամանքի մէջ, որ մարդու ստորին տիպարի մնացորդներ և գործիքներ են գտնում պլիոցենեան ժամանակի նախնական ժամանակներում:

Լիակատար համոզմունքը, որ մարդը ապրում էր՝ այժմ անհետացած կենդանիներից շատերի հետ միաժամանակ, և մեծ հաւանականութիւնը, որ նրա մնացորդները գտնուած են անկասկած երրորդական շրջանի շերտերում, մի ահագին բալլ են հանդիսանում զրական գիտութիւնների մէջ, և այդ պատճառով պէտք է աչքի ընկնող գծերից մէկը համարուեն տասընիններորդ դարի գիտնական առաջադիմութեան մէջ:

Յաւելում XII գլխին

Բնագիրը լաւ հասկանալու համար անհրաժեշտ է կանգ առնել հողագնդի կեղևի պատմութեան վրայ, որպէսզի մերձաւոր գաղափար ստացուի, թէ ինչ տեղ է բռնում սառցային շրջանը գործարանաւոր կեանքի զարգացման ընթացքի մէջ:

Հողագնդի կեղևի մէջ նկատուած է երկու տեսակ կազմութիւն. եփեստեան, կամ գերա-նախնական, որ առաջ է եկել երկրիս հրային հեղուկի սառչելուց, և նեպտունեան, որը

ծագել է ջրային ողողումներից: Եփեսոսեան կաղմութեան մէջ՝ իհարկէ՝ չեն կարող գտնուել զործարանաւոր (օրգանական) կեանքի հետքեր, քանի որ այն ժամանակ հողագունդը չափազանց տաք էր. սրանք պատահում են միայն նեպտունեան կաղմութեան մէջ: Այս երկու կաղմութեանց շերտերը՝ երկրագունդի ներքին ոյժերի ներգործութիւնից՝ դուրս էին գալիս ջրի տակից, կաղմում էին ցամաքը իր լճերով, գետերով և ամեն տեսակ հոսուն ջրերով, որոնք ողողում, սրբում էին ցամաքի երեսը և կաղմում բերովի շերտեր, բերուածքներ: Այսպիսի փոփոխութեանց ենթարկուած ցամաքը նորից իջնում, նորից ծածկւում էր ծովով, և նրա մակերեսովի վրայ նստում էին նոր շերտեր: Յաճախակի երկրաշարժներից և հողագնդի ներքին ոյժերի դանդաղ ազդեցութեան տակ, հորիզոնական շերտերը խառնուում էին, ճաքճքում էին, ծալւում, կոտորւում, անկիւններ կաղմում և այս ձևով նորից իջնում և ծածկւում էին ծովով: Նրանց վրայ նստած նոր շերտերը այն ժամանակ լցնում էին բոլոր հին շերտերի փոսերն ու ձեղքերը, և այդ է պատճառը, որ շերտերի կաղմութիւնը չափազանց խճճուած է: Սակայն չը նայած այս արտաքին անկարգութեանը, այս բոլոր շերտերը իրանց կաղմութեամբ որոշ յաջորդական կապ ունեն իրար հետ, հետևապէս՝ շերտերից ամեն մէկը պէտք է ունենայ իր հասակը կամ հնութիւնը: Շերտի կամ խաւի հնութիւնը միշտ չէ համապատասխանում նրա այժմեան դասաւորութեան խորութեանը: Աւելի հին ծագում ունեցող, բայց վեր բարձրացրած շերտերը կարող էին քաղքայուել, ողողուել ջրից և այդպիսով նիւթ մատակարարել հովիտներում, գետատաշտերում և գետաբերաններում, ծովեզերքի մօտ դասաւորուած շերտերի համար: Պէտք էր մի այլ, աւելի հաստատ նշան գտնել շերտի հնութիւնը որոշելու համար, քան թէ նրա բաղադրութիւնն է և դասաւորութեան խորութիւնը: Այդպիսի նշանը՝ շերտերի մէջ մնացած օրգանական կեանքի հետքերն են: Շերտերի կաղմուելու ժամանակ շատ անգամ նրանց մէջ մնում էին մեռած կենդանիների և չորացած տունկերի մնացորդները: Եթէ այս մնացորդները բոլորովին փթէին, շերտերի մէջ կը մնար գոնէ նրանց առաջուայ ձևի դրոշմը, իսկ երբեմն էլ զանազան պատճառներով նրանք կը քարանային: Հազարաւոր տարիներ առաջ հողագնդի վրայ ապրած կենդանիների և բոյսերի հետքերը այս եղանակով պահւում են մինչև հիմա: Շերտերի կաղմութիւնը կարելի է ուրեմն նմանեցնել «քնութեան մատանին», քարացած բոյսերն ու կենդանիները՝ գրերն են, որոնցով կարող ենք կարգաւ այս «մատեանի» մէջ երկրիս պատմութիւնը,

իսկ իրար յաջորդող շերտերը—«մատենանի» հատուածներն են և գլուխները:

Այս օրգանական մնացորդները ահագին քանակութեամբ հաւաքուած են զանազան շերտերի մէջ և զանազան աշխարհամասերում և ներկայացնում են մէկ սանդուխքի յաջորդական աստիճանները, որոնց մէջ սակայն դեռևս նկատուում են մեծ-մեծ բացեր: Աւելի հին ծագում ունեցող շերտերը իրանց մէջ պարունակում են և աւելի քիչ զարգացած բոյսեր ու կենդանի-ներ և ընդհակառակը: Նկատուած է որպէս մի ընդհանուր օրէնք, որ ստորին կարգի ձևերը աւելի դիմացկուն են և աւելի յարատև գոյութիւն ունեն, քան թէ վերին կարգի ձևերը: Օրինակ, մինչդեռ Երկրորդական և Երրորդական դարեջրջան-ների աւելի բարդ ձևերը բոլորն էլ մեռել են, այդ շրջանների բազմաթիւ կաղզամորթները (մոլլիսկները) և ջրածիւնները (ինֆուզորիաները) մինչև այսօր էլ պատահում են: Եթէ աւելի նոր շերտի մէջ չեն պատահում արդէն աւելի հին շերտերի կենդանական ձևերը, այդ ցոյց է տալիս, որ հին կենդանիները նոր շերտի կազմուելու միջոցին՝ կամ մեռել ևս կամ ձևափոխուել են և դառել են բոլորովին տարբեր, վերջին կարգի ձևեր: Այսպիսի ձևափոխութիւնը անկասկած պէ-հանջէր չափազանց երկարատև ժամանակամիջոց, չափազանց որ երկու հարևան շերտերը երկու ահագին երկրաբանական շրջան-ներ են, ասել է՝ օրգանական կեանքի զարգացման երկու աս-տիճաններ են հանդիսանում: Այդ պատճառով հողագիտի կեղևի կազմութեան (շերտաւորութեան) պատմութիւնը իր մէջ բովան-դակում է այդ օրգանական կեանքի զարգացման ամբողջ պատ-մութիւնը:

Որոշել այն ժամանակամիջոցը, որն անցել է օրգանական կեանքի առաջին սաղմերի ծագելուց յետոյ մինչև մեր օրերը, դեռևս նոյնիսկ մօտաւորապէս անկարելի է: Պրոֆ. Տոմսոնը մօտաւորապէս հաշուում է 100 միլիոն տարի: Հէքսլին կարծում է, որ ոչ երևակայութիւնը, ոչ էլ ամենաչափաւոր հաշիւները չեն կարող հողագիտի կեղևի շերտերի կազմութեանը յատկացը-նել աւելի քիչ ժամանակամիջոց, քանի է 100-ից մինչև 300 միլիոն տարի: Թէ որչափ երկարատև էր այդ ժամանակը, մե-ծաւոր գաղափար տալ հնարաւոր է հետեւեալ կողմնակի միջո-ցով. նեպտունեան առաջին երեք շրջանների բերովի շերտերի հաստութիւնը զանազան երկրաբանները հաշուում են 70-ից մինչև 100 հազար ոտնաչափ: Անգլիայում, ըստ Ռաուսէի, ա-ռաջին երեք շրջանների շերտերի հաստութիւնը այս կերպով է բաժանուում.

Նախնական ժամանակի չերտը ունի—	57,154	ոտնաչ.	կամ	790%
Երկրորդական » » »	—13,190	»	»	180%
Երրորդական » » »	— 2,240	»	»	30%

Ընդամենը 72,584 » » 1000%

Առհասարակ նեպտունեան կազմութիւնները բաժանում են չորս ժամանակի. 1. Նախնական, 2. Երկրորդական, 3. Երրորդական և 4. Նորագոյն:

1. Նախնական ժամանակը բաժանում են հետեւեալ չորջաների.

ա. Լաւրենտեան (կամ նախնական գնայսի) չրջանը ըստացել է իր անունը Ս. Լաւրենտիոս գետից: Այս չրջանում կազմուել է ամենահին չերտը. չերտերը տեղտեղ հասնում են 30,000 ոտնաչ. հաստութեան և բաղկացած են գնայսից, գրանիտից, բիւրեղացած կրից և գրաֆիտից (գրաքարից). ենթադրում են, որ այս կիրն ու գրաֆիտը օրգանական (գործարանաւոր) ծագում ունեն:

բ. Կամբրիական չրջանի չերտերը կազմուած են կուարցից, գրաֆիտից, փայլարից. մէջը մի քանի ծովասէզի տեսակներ են գտնուում, թէն շատ քիչ:

Սիլուրեան չրջանի չերտերը կազմուած են կուարցից, շէղաքարից: Այս չրջանում գրեթէ ամբողջ երկիրը չրով էր պատած և միայն մի քանի ժայռոտ կղզիներ էին դուրս ցըցուած ծովի մակերևոյթից. ցամաքային կենդանիներ և բոյսեր չը կան այս չերտի մէջ: Գործարանաւոր կենսքը շատ բազմատեսակ է, բոյսերից պատահում են ծովասէզեր, միարկթակ և գաղտաբեղուն բոյսեր. կենդանիներից՝ կորաղիոններ, փշամորթներ, կակղամորթներից՝ խխունջ, խեցի և գլխոտանիներ, տրիլոբիտներ, իսկ չրջանի վերջում երևում են առաջին ձկներն (աճառոտ):

գ. Դեւոնեան չրջանի չերտը մօտ 3000 մետրաչափ հաստութիւն ունի. կազմիչներն են կիր, աւազաքար, թերթաքար, գրաւակ. գլխաւորապէս նշմարւում է Անգլիայում և Ռուսաստանում. առաջ եղած բոյսերի վրայ աւելանում են ցամաքային բոյսեր—փշատերև ծառեր. կենդանիներից նշանաւոր են ճախնային խեցիներ, բազմատեսակ ձկներ: Ծամաքային կենդանիներ դեռ չը կան:

ե. Քարածխային չրջան. կրէ և կաւէ չերտերում մէջէ-մէջ փռուած են քարածխային չերտեր, որոնք առաջ են եկել այս չրջանի ճոխ բուսականութիւնից. ստորին և աւելի հին չերտերը, որոնք աւելի սաստիկ և երկարատև ճնշողութեան են ենթարկուել, աւելի լաւ ածուխ են տալիս, որը կոչւում է ան-

տրացիտ. վերին շերտերի քարածուխը աւելի վատ է, որովհետեւ շատ ջուր է պարունակում: Յամաքի կազմութիւնը աւելի զարգանում է, ծոցեր և ծովախորշեր են կազմում: Բոյսերից գաղտնաբեզուները հասնում են բարձրագոյն զարգացման: Ինչպէս նշմարուած է քարածուխը պատող թերթաքարերի վրայ նկատելի՝ տերևի, պտղի, ճիւղի, բունի գրոշմներից, քարածուխի գլխաւոր բոյսերն են— եղեգնածառն ու կնքածառը: Կենդանիներից բոլորովին անհետանում են տրիլոբիտները, իսկ ցամաքայիններից զարգանում են միջատները— նախ և առաջ կարիճը և հաղարտնեան: Ողնաշարաւորներից առաջին տեղը բռնում են կրկին ձկները, բայց երևում են մի քանի երկակենցաղներ, գուցէ գորտազգիներ: Բոլոր բուսական և կենդանական ձևերը վիթխարի են:

դ. Պերմեան շրջան. այս ժամանակի շերտերը կազմուած են շեղջաքարից, աւազաքարից, մառնից, գածից և պղնձաքարից՝ խառն աղաքարի հետ: Շատ ընդարձակ տարածութիւն է բռնում մանաւանդ Ռուսաստանի Պերմեան նահանգում: Յամաքը ծովից աւելի է բարձրացել և ընդարձակուել, գետինը աւելի է չոր, փշատերև ծառերը հսկայական չափերի են հասնում: Ողնաշարաւորներից, բացի ձկներից, զարգանում են երկակենցաղներ, երևում են ահագին մողեսներ և կրիաներ:

Այս նախնական ժամանակում՝ բեռներից սկսած մինչև հասարակածը՝ հաւասար ջերմ կլիմա էր տիրում: Երկրագնդի ջերմութիւնը հակալիշո էր հանդիսանում արևի ջերմութեանը և հաւասարութիւն էր պահպանում բարեխառնութեան մէջ: Օդը խոնաւ, բաղմաշողի և թանձր էր՝ պարունակելով շատ ածխաթթու, և հետևապէս աւելի հանգարտ էր. սառոյց և փոթորիկ այս շրջանը չը գիտէ:

2. Ներքոյում, կամ Միջին ժամանակը բաժանուած է հետեւեալ շրջանների.

ա. Տրիասական շրջանի շերտը կազմուած է աւազաքարից, խեցակրից և կոյպերից: Աւազաքարը սովորաբար կարմիր քար է ունենում մէջը, որ գործ է ածուած այժմ մեծամեծ շինութիւնների համար: Այս շերտի մէջ բազմաթիւ քարացած ոսկորներ են երևում: Յամաքի աւելի բարձրանալովը ցամաքային կենդանիների ապրելը հեշտանում է: Շատ են տարածուած ծովային մողեսներն ու կոկորդիլոսները. երևան են գալիս առաջին պարկաւոր կաթնատուները: Շատանում են պոլիպների, ձկների, երկակենցաղների ու սողունների տեսակները: Բոյսերից փշատերևները դուրս են մղում գաղաճաբեզուներին:

բ. Դուրայական շրջանի միջին և վերին շերտերի մէջ գտնու-

ւում է գլխաւորապէս ձուաքար կոչուած կրաքարը՝ աւազի, կաւի, թերթակաւի և մառնի հետ միասին. հրաբխային տեսակները քիչ են պատահում: Շերտերը կազմուել են ծովի ջրի ծանր մասերի նստելուց (Եւրոպայի մեծագոյն մասը ջրի տակն էր): Մօտ 4000 տեսակ կենդանիներ և բոյսեր են գտնւում այս շրջանի մէջ: Փշատերևները հասնում են իրանց կատայելութեանը. բազմաշան սունկեր կան: Նոր կենդանիներից նկատուում են արմատոտանիները, նոյնպէս ահագին բազմութեամբ կորաղիոն, ծովաստղ և ծովողնի: Գտնուած միջատները ցոյց են տալիս, որ այն ժամանակ առեն տեղ արեադարձային կլիմա էր տիրում: Աչքի են ընկնում ոսկորոտ ձկներ: Սողունների ձեր զարմանալի է. ձկնամորէս (խրտիողաւը) կոչուածները 10—15 մետրաչափ երկարութեամբ ձկնակերպ մարմնով կենդանիներ էին 120—160 սրածայր առամներով. երկայնավիզ ծովամողէս (պլէդիողաւը) կոչուածները երկայն ու դիւրաթեք, օձանման վիզ ունէին և մանր գլուխ. մաշկամատ (պտերոդակտիլ) կոչուածները ահագին մեծութեամբ ձկնթ ունէին, որի ծայրից մինչև ետևի ոտքերը հաւանականօրէն թռչելու մաշկ էր տարածուած: Կաթնատուներից պատահում են պարկաւորները միայն: Երևում են առաջին թռչունները:

Գ. Կաւճային շրջանի չերտը տեղ-տեղ 3700 մետրաչ. հաստութիւն ունի և կազմուած է մուգ կաւից, աւազից, աւազաքարից, ճերմակ կաւճից, կրաքարից և կայծաքարից: Կաւճային չերտը անընդհատ տարածուած է Իրլանդիայից մինչև Ղրիմ, մօտ 2000 վերստ երկարութեամբ: Ծովի յատակը ամբողջ այդ շրջանում ակելի և աւելի իջնում էր: Սարսափելի մեծութիւն ունեցող սողուններ պատահում են ամեն տեղ. թռչունների կողքին գտնում ենք թռչող սողուններ: Ձկներից որքան ոսկորոտները շատանում են, այնքան պակասում են աճառոտները: Ծովերը լցուած են անթիւ-անհամար արմատոտանիներով և սպունգներով: Կաւճի ծովերում նոյն իսկ անւի մեծութեամբ խոյզղջիւրներ (ամմոնիտներ) կան: Այդ խոյզերիցները փթելով՝ կազմեցին կաւճային ընդարձակ չերտեր: Բոյսերից զարգանում են առատութեամբ երկրթակները. առաջին անգամ երևում են սաղարթաւոր ծառերն ու արմաւենիները:

Այս շրջանում կլիման դեռ ևս տաք է և տեղ-տեղ արեադարձային: Միայն այս ժամանակի վերջերում հիւսիսային կողմերում սկսում է բարեխառն կլիման: Օդը աւելի պայծառ է և նսօր, ածխաթթուն առատ է. երևում են ծովեր, բաց սառուցը դեռ անծանօթ է:

3. Երբորդական ժամանակ. 1829 թ. Փրանսիացի զիտնական Դէհայէսը՝ համեմատելով այս ժամանակից զետնի մէջ մնացած 3000 կենդանական տեսակները այժմ ապրող 5000 տեսակների հետ՝ գտաւ, որ նրա զանազան շերտերում պատահում է այժմ ապրող կենդանիների զանազան տոկոսը. քանի աւելի հին են շերտերը, այնքան այդ տոկոսը աւելի փոքր է: Այս պատճառով նա Երբորդական ժամանակի շերտերը բաժանեց ստորին, միջին և վերին շերտերի, իսկ Լեայէլլը համաձայն այս շերտերի կազմութեան ժամանակին՝ կոչեց նրանց Էոցենեան, Միոցենեան և պլիոցենեան: Ստորին, կամ Էոցենեան շերտերի մէջ պատահում են միայն $31\frac{1}{2}\%$ այժմ ապրող կաթնատուններից. միոցենեանի մէջ— 17% և պլիոցենեանի մէջ— 50 մինչև 95% : Վերջը նոր պեղումներն և գտած իրերը մի փոքր փոփոխեցին այս թւերը, բայց ընդհանուր առմամբ՝ Դէհայէսի ցոյց տուած համեմատական յարաբերութիւնները մինչև այսօր էլ բնորոշ են ճանաչում:

ա. Էոցենեան շրջանում կաթնատուները արդէն բայցառութիւն չեն կազմում, որպէս Երբորդական շրջանումն էր: Երևան են զայիս առաջուայ վիթխարի սողունների կողքին արդէն մօտ 50 տեսակ կաթնատուներ, արմաւենիների, ծառխտների և բազմաթիւ միաբլթակների կողքին՝ երկբլթակներն ու բոլոր այժմեան արևադարձային բոյսերը. մեր ժամանակուայ բոլոր անողնաշարաւորներն էլ արդէն գոյութիւն ունենալ Բայց մարդու գոյութեան հետքը չը կայ: Այս ժամանակի շերտերը նշանաւոր են դրամախեցիով (նումուլիտ), սաթով և փայտաքարով: Դրամախեցի կոչուածները ոսպաչափ և դրամի նման բոլորակ պատեհաններով արմատոտանիներ էին, իսկ սաթը նախապատմական փշատերե ծառերի ռետինից կազմուած քար է, որի մէջ շատ անգամ ընկած են լինում կամ ամբողջ կենդանիներ (ճանճ, սարդ) և կամ կենդանիների անդամների կտորներ: Այս շերտը շատ ընդարձակ է, Պիրենէյեան լեռներից տարածուած է մինչև Հիմալայեան լեռները: Եգիպտոսի բուրգերը չինուած են գլխաւորապէս դրամախեցիի կրաքարից: Այս շրջանում կազմուել են Պարիզի և Լոնդոնի լեռնադաշտերը: Կլիման արևադարձային է:

Բ. Միոցենեան շրջան. կլիման սկսում է սառչել, բայց աւելի տաք է, քան թէ այժմ: Միջին-Եւրոպայում արևադարձային բոյսերի հետ երևում են բարեխառն դառու բոյսեր. բևեռների մօտ գոյանում է սառուցքը: Այս ժամանակուայ կենդանիների մէջ այժմեան կաթնատուները կազմում են ղեռ փոքրամասնութիւն: Այժմ մեռած ողնաշարաւորներից Եւրոպայում

տարածուած էին մամուլներ, հակայական ռնգեղջիւրներ, դի-
նոթերիններ, վեթխարի փղեր, որոնք և ջրի մէջ և ցամաքի
վրայ էին ապրում: Հիւսիսային-Ամերիկայում կային հակայա-
կան խողերի, ձիերի և մսակեր բորենիների նման կենդանիներ:
Քառաձեռններից կային երկու տեսակները,—մի քանիսը երկայ-
նաւարդուկ դիբբոնների, միւսները—անպոչների (չիմպանզէի,
գորիլայի և մարդու նման) ընտանիքից:

գ. Պլիոցենեան շրջանից գտնուած կենդանիների մեծ
մասը բաժանում են երկու մասի կամ երկրաբանական դարի.—
հին-պլիոցենեան, երբ ստորին շերտերն են կազմուել, և նոր-
պլիոցենեան, երբ կազմուել են վերին շերտերը: Առաջին դա-
րում պատահում են 26—40%, իսկ երկրորդում մինչև 95%
այժմ ապրող կենդանիներից: Չամբ, կաղնին, սալորը, դափնին,
բարդին, գեճին, ընկոյզը դառնում են սովորական ծառեր եւ-
րոպայում: Վեգուվը և էսնան արդէն գործում են: Հիւսիսային
կիսագնդի կլիման, որը շրջանի սկզբներում բարեխառն էր, հե-
տը հետէ աւելի սառնում է, և նոր-պլիոցենեան դարի հէնց վեր-
ջերում գրեթէ ամբողջ եւրոպան և Հիւսիսային-Ամերիկան սա-
ռուցով են ծածկուում. սկսում է սառցային շրջանը: Այդ ժամա-
նակ արդէն մարդը գոյութիւն ունէր: Մի քանի երկրաբաններ
սառցային շրջանը կցում են Յետ-երրորդական կամ Նորագոյն
շրջանին, և այս վերջին շրջանը բաժանում են երեք մասի.
սառցային նախապատմական և պատմական:

4. Նորֆոլկ ժամանակ. հին ժամանակուայ պէս այժմ
էլ երկրի մակերևոյթը կամաց-կամաց փոխւում է սառուցից,
ջրից և հրաբուխներից: Գետաբերաններին մօտ կազմուած
դելտաները պարզ ցոյց են տալիս, թէ որքան տիղմ է բերում
ջուրը, իսկ աղմի հետ նաև կենդանիների մնացորդներ:

Այս ժամանակում արդէն երրորդական շրջանի կաթնա-
տուններից մի քանիսը բոլորովին անհետանում են, մինչդեռ
անողնաշարաւորները գրեթէ նոյնն են մնում, ինչ որ էին սառ-
ցային շրջանում:

Առաջ կարծում էին, որ ամեն մի շրջան բոլորովին առանձ-
նացած էր միւսից և վերջանում էր խլրտումով և յեղաշրջու-
մով, և այնուհետև օրդանական կեանքը նորից էր ծագում,
բայց տարբեր ձևերով: Այժմ ապացուցուած է, որ այդ փոփո-
խութիւնները կատարուել են աստիճանաբար, դանդաղ և
անընդհատ կերպով: Այնուամենայնիւ հին երկրաբանական բա-
ժանումները ըստ շրջանների և դարերի պահպանուում է յարմարու-
թեան համար, ուսումնասիրութիւնը դիւրացնելու նպատակով:

Ծ. ո. և հ. Թ.

XIII

ԷԿՈԼԻԻՅԻՆ (ՉԵՒՆՈՐՋՈՒՄԸ) ԵՒ ԲՆԵԿԸՆ ԸՆՏՐՈՒԹԻՒՆԸ

Այժմ մենք մօտենում ենք այն առարկային, որը ընդհանուրի կարծիքով համարւում է տասնեւիններորդ դարի ամենամեծ գիտնական գիւտը,—այն է՝ էվոլյուցիայի (ձևաշրջման) ընդհանուր տեսութեանը, որը հիմնուած է գործարանաւոր կեանքի զարգացման յատուկ տեսութեան վրայ: Այս վերջին տեսութիւնը պնդում է, որ ամբողջ գործարանաւոր կեանքը զարգացել է գոյութեան կուրի և իբրև անխուսափելի հետեանք այս-կուր՝ բնական ընտրութեան շնորհիւ: Թէև Բիւֆֆոնը, Էրազմ Դարուինը և բանաստեղծ Գեթէն դեռ անցեալ հարիւրամեակում զանազան ենթադրութիւններ էին անում, թէ գործարանաւոր կեանքը հնազանդւում է էվոլյուցիային, և անկասկած հաւատացած էին, որ այդ էվոլյուցիան գոյութիւն ունի, այնուամենայնիւ մի որոշ տեսութիւն այս նիւթի մասին ոչ ոք չէր հաստատել ներկայ դարի սկզբներից առաջ, երբ Լապլասը իր հոշակաւոր՝ «Մառախուղային բծերի հիպոթեզա» աշխատութեան մէջ առաջ բերեց իր հայեացքները աստեղային տիեզերքի և արեգակնային ու մոլորակային սիստեմների էվոլյուցիաների մասին, իսկ Լամարկը զրեթէ միաժամանակ լոյս ընծայեց իր «Կենդանաբանական փիլիսոփայութիւն» շարադրութիւնը, ուր գեղեցիկ կերպով բացատրեց իր՝ կենդանիների և բոյսերի առաջագիմական զարգացման տեսութիւնը*): Բայց այս տեսութիւնը շատ քիչ կողմնակիցներ գտաւ այն ժամանակուայ բնագէտների մէջ, մասամբ այն նրատճառով, որ Լամարկը իր ժամանակի առաջն է կտրել, մասամբ էլ այն պատճառով, որ նրա ցոյց տուած

*) Լապլասի (+1827) ասելով, ամբողջ տիեզերքը զարգացել է մառախուղային, շողիացած նիւթից, որը սառչելով՝ դառել է հեղուկ և ստացել է գնդի ձև: Այս գնդից, որը արագ պտտւում էր իւր առանցքի շուրջը, պոկուել են առանձին-առանձին կտորներ, որոնք ստացել են անօդ տարածութեան մէջ կլոր ձև, սկսել են պտտուել կենտրոնական գնդի շուրջը և միաժամանակ իրանց առանցքի շուրջը: Սրանցից կրկին պոկուել են գնդեր: Այսպիսի գնդեր են արեւը և արեւի շուրջը պտտուող մոլորակները, որոնց մէջ է և մեր երկրագունդը: Այս գնդերը կամաց-կամաց սառչելով՝ դեռ ծածկուել են ամուր կեղևով, և հետոհետէ բոլորովին ամրացել են, որպէս լուսինը: Այդպիսով տիեզերքը դարերի ընթացքում շարունակ ձևափոխուել է:

Լամարկը ասում էր, որ կենդանիները փոփոխւում են սովորութիւնների և կենցաղավարութեան շնորհիւ, գործարանները վարժեցնելուց կամ չը վարժեցնելուց, և որ մեծ նշանակութիւն ունեն արտաքին պայմանները, մասնաւոր

պատճառները բաւական չէին համարուում այն զարմանալի յարմարացումները առաջացնելու համար, որոնք ամեն տեղ նկատուում են բնութեան մէջ: Ներկայ հարիւրամեակի առաջին կէտում, երբ Բրազիլեան, Հարաւային-Ամերիկան և Աւստրալիան մատչելի դառան անգլիական բնագէտների համար, աշխարհի բոլոր ծայրերից սկսեցին հոսել դէպի Անգլիա բնութեան գանձեր—բուսական և կենդանական տեսակների հաւաքածուներ՝ այնպիսի ահագին քանակութեամբ, որ այն ժամանակուայ բնագէտների համեմատաբար սահմանափակ թիւը ամբողջովին կլանուած էր նոր տեսակների նկարագրութեամբ՝ աշխատելով միեւնոյն ժամանակ դրանց դասաւորութեան (կլասսիֆիկացիա) ճիշտ եղանակները գտնել: Այն ժամանակ դեռ անյետաձգելի պահանջ չէր թւում տեսակների ծագման տեսութիւնը ունենալու, և գիտնականների կարծիքներով՝ այդ հանելուկը լուծելու ժամանակը դեռ հասած չէր. նրանք հաւատացած էին, որ պէտք էր դեռ ևս մէկ հարիւրամեակ անձանձիւր կերպով հաւաքել, նկարագրել և դասաւորել, առաջ քան յաջողութեան յուսով ձեռնամուխ լինել տեսակների ծագման բացատրութեանը: Բայց էվոլյուցիայի գաղափարը երբէք չէր հեռանում փիլիսոփայաբար մտածող մարդկանց գլուխներից, չը նայելով որ բնագէտների և գիտութեան մարդկանց մեծագոյն մասը պինդ յարած էր այն ուսմունքին, թէ բոյսերի և կենդանիների տեսակներից ամեն մէկը առանձին է ստեղծուել, և միաժամանակ ասում էր, որ բոլորովին յայտնի չէ և հազիւ թէ երբեքից է հասկանալի լինի՝ ինչպէս են առաջացել տեսակները: Էվոլյուցիայի (ձեւաշրջման) գաղափարը ճանաչող մարդկանց ազօտ մտքերը առաջին անգամ 1844 թ. սիստեմական կերպով առաջ են բերուած Ռոբերտ Չամբերսի անանուն շարադրութեան մէջ, որը գրուած է մեծ բանիմացութեամբ և գրական տաղանդով, այն է—«Ստեղծագործութեան բնական պատմութեան հետքեր» գրքի մէջ: Հեղինակը աչքի է անցնում աստեղային և արեգակնային սիստեմները, ընդունում է մառախուղային բծերի տեսութիւնը և յետոյ տալիս է հողաքնդի կրկրաբանական պատմութիւնը ու նկարագրում է կեանքի ձևե-

ժառանգականութիւնը, որը ամբապնդում է ծագած փոփոխութիւնները: Չնորհիւ այն բանի, որ ժառանգականութիւնը պնդացնում է արտաքին հանգամանքների և սովորութիւնների պատճառով առաջ եկած փոփոխութիւնը կենդանիների զործարանների մէջ, տեսակները աւելի և աւելի հեռանում են իրարից և զանազանակերպւում են:

րի անընդհատ փոփոխուելը սատրին ձևերից դէպի բարձրագոյն ձևերը:

Ստորին բոյսերի և կենդանիների առանձնայատկութիւնները նկարագրելիս՝ նա շնչտակի ընդգծում է նրանց այն գծերը, որոնք ակնհայտ կերպով ցոյց են տալիս նրանց ընտանական ապարհով ծագելը, հակառակ առանձնակի ստեղծագործութեան ուսմունքին, *) և վերջապէս մեծ զգուշութեամբ առաջ է դնում անընդհատ յաջորդական զարգացման սկզբունքը՝ իբրև հետևանք «այն ներքին զրդումի, որը յատուկ է կեանքի բոլոր ձևերին և որը որոշ ուղղութեամբ զարգացնում է այդ ձևերը սերնդէ սերունդ, գործարանաւոր կեանքի բոլոր աստիճաններով, մինչև բոյսերի և կենդանիների բարձրագոյն ձևերը» Այս հայեացքի խելացիութիւնը հեղինակը նախանձախնդրութեամբ պաշտպանում է իր աշխատութեան ֆիաղած մասի մէջ էլ. նա օրինակներ է բերում և ցոյց է տալիս, որ իր դաղափարները աւելի են համապատասխանում բնութեան զանազան երևոյթներին և բոյսերի ու կենդանիների աշխարհագրական դասաւորութեանը, քան թէ ամեն առանձին տեսակի յատուկ ստեղծագործութեան դաղափարը:

Գրքի այս համառօտ բովանդակութիւնից կարելի է տեսնել, որ հեղինակը չէ էլ փորձում ցոյց տալ, թէ ի՞նչպէս և ի՞նչու են բոյսերի և կենդանիների զանազան տեսակները ձեռք բերել իրանց ընդորշ առանձնայատկութիւնները: Նա միայն ճիգ է թափում ապացուցելու, որ խելքին մօտիկ բան է ընդունել՝ իբրև փաստ՝ մէկ ձևի անընդհատ զարգանալը միւս ձևից սովորական ժառանգական ճանապարհով: Այս գիրքը մեր օրերում կ'անուանէին շատ և շատ չափաւոր. գրուած է նա յուրջ, նոյն իսկ բարեպաշտական ոճով, որպէս զի գինաթափ անէ ամենաուղղափառ աստուածաբանների հակառակութիւնը: Եւ այնուամենայնիւ գիրքը ընդունուեց նոյնպիսի փոթորկալից զայրոյթով և վիրաւորանքներով, ինչպէս և տասն և հինգ տարուց յետոյ Դարվինի աշխատութիւնը: Իբրև մի նըմուշ այն ժամանակուայ գիտնականների կարծիքների, կարող եմ մէջ բերել այն, որ մինչև անգամ Ջոն Հերշլի պէս մեծ մարդը մի գիտնական ժողովի մէջ Լոնդոնում խիստ դատապարտեց այդ գիրքը մի այնպիսի գիտնական հերետիկոսութիւն քարոզելու համար, որպէսն է «Չարգացման տեսութիւնը»:

*) Որը ասում էր, թէ ամեն տեսակը առանձին է ստեղծուել զտնում ենք մոլութեան աւանդութեան մէջ:

