7658

ՀԱՅՐԱՊԵՏ ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

Հայաստ. գիտ. հետազոտական ինստիտուտի
Գրադարան
550
Հ
Յերեւան 30/III 28 թ.

ՅԵՐԿՐԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

4448
4558

Ցերկրագ. ասիճանի դպրոցների յեվ տեխնիկումների համար

БИБЛИОТЕКА
Геологического Ин-та
Арм. Фил. Ак. Наук СССР

ԱՌԱՋԻՆ ՄԱՍ

4498

Հ. Ս. Խ. Հ. ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ
ՅԵՐԵՎԱՆ 1926

Գրաւեալվար № 710 (բ). Հ. 382 Տիրաժ 4,000

Պետհրատի յերկրորդ տպարան Յերևանում. պ. 842.

Ա Ռ Ա Ջ Ա Բ Ա Ն

«Յերկրաբանություն» խորագիրն ունեցող գրքույկս, որ առաջարկում եմ ընթերցողի ուշադրության, հայ գիտական գրականության մեջ յերկրի կեղեվի կյանքի ներկա վիճակի յեվ անցյալի պատմության մատչելի տեսությունը տալու առաջին փորձն է։ Այս ձեռնարկը ծգտում է միաժամանակ թե իբրեվ դասագիրք յեվ թե իբրեվ ընթերցանության գիրք ծառայելու, յեվ յերկուսական այս բնույթը բղխում է գրքի վրա թափած աշխատանքի կարճ պատմությունից։

Գրքիս բովանդակության համար կորիզ է ծառայել Յերեվանի բանվորական ակումբում ուսուցիչների յեվ ուսանողների համար 1923 թ. փետրվար ամսին յերկրի պատմության մասին կարդացածս դասախոսությունը։ Այն լարված ուշադրությունն ու հետաքրքրությունը, որով բազմամարդ լսարանն ունկնդրում եր իմ ավելի քան չորս ժամ տեվող դասախոսությունը, յես վերագրում եմ բացառապես այն հանգամանքին, որ հայ միջին ինտելիգենտը, որը միայն հայերեն գրքեր է կարդում, առաջին անգամ է հանդիպում իր համար **միանգամայն նոր հարցերի**, անտարակույս, այն պատճառով, որ հայոց լեզվով ոչ միայն յերկրաբանության վերաբերյալ գրքեր, այլ յեվ այդ գիտության վերաբերյալ նույն իսկ հոդվածներ չկան, յեթե միայն իբրեվ այդպիսին հաշվելու չլինենք Մենեվիշյանի հանքաբանության դասագրքում զետեղված յերկու եջը, մի քանի եջ Ս. Լիսիցյանի թարգմանած Ուոլլեսի «Հրաշալի դար» գրքում յեվ, վերջապես, մի քանի տող Լեոյի Հայաստանի պատմության մեջ։

Հայաստանի յերկրաբանության նվիրած աշխատություններն ու հոդվածները՝ ինչպես, որինակ, Աբիխի, Ոսվայլդի, Բոննեյի, Զիխաչեվի, Ղուկասյանի, Լինչի, Վագների յեվ ուրիշների աշխատությունները հայերեն թարգմանված չեն, յեվ մեր լեզուն յերկրաբանական տերմիններ չունի։

Հետագայում ստիպված յեղա կրկնել իմ դասախոսությունը թե Յերեվանում յեվ թե գավառներում, յեվ չափազանցության մեջ չեմ ընկնի, յեթե ասեմ, որ ինձ առնվազն 3000 ունկնդիր են լսել։

Աչքի ընկնող այդ հետաքրքրությունը դրդեց ինձ շարադրել յերկրի պատմության մատչելի մի տեսություն, որը յեվ ընդունվեց Պետհրատի կողմից։

Աշխատանքն արդեն ավարտված եր, կլիշեները պատրաստված, յեվ գիրքը պիտի հանձնվեր տպագրության, սակայն նպատակահարմար գտա գրքին այլ ընթացք յեվ ծավալ տալ։

Լույս ընծայել Ցերկրի պատմությունը, մինչդեռ մեր գրականության մեջ չկա ընդհանուր յերկրաբանության յեվ վոչ մի ձեռնարկ, նշանակում եր այս գիտության միայն վերնաշենքը տալ։

Մյուս կողմից՝ կյանքը հրամայողական պահանջ եր դնում այդ բովանդակությունն ունեցող գրականության։

Աշխատանքի նորակառույց դպրոցը վերացրեց այն Weto-ն, վոր հին դպրոցը դրել եր յերկրաբանության նկատմամբ։ Ռուսաստանում միջնակարգ դպրոցներում յերկրաբանությունը չեր մտցրած այն պատճառով, վոր, ինչպես ասում և պրոֆ. Անուչինը, „В России геология до сих пор не вошла в качестве самостоятельного предмета в среднюю школу и считается способной **поселить в молодых умах брожение, вредное с точки зрения церковных догматов,** *минералогия же, безвредная по своему прежнему содержанию (описательный характер), приобрела право гражданства в средней школе“.*

Կյանքի դիալեկտիկան թելադրեց հենց այդ իսկ պատճառով աշխատանքային դպրոցում մտցնելու յերկրաբանությունն իբրեվ ամենակարեվոր առարկաներից մեկը։

Ցերկրաբանությունը, հիրավի, տեղ ունեցավ յոթնամյակների 4-րդ յեվ 5-րդ խմբերի առարկաների շարքում շաբաթական յերկու ժամով։

Հեշտ և, ի հարկե, առարկան մտցնել դասատախտակի մեջ, հեշտ և տալ առարկայի ծրագիրը, բայց այդ դեռ չի նշանակում, թե առարկան միս յեվ արյուն կստանա։

Մեր յոթնամյակի ուսուցիչն անպատրաստ և յերկրաբանությունն ավանդելու) *այն իսկ պատճառով, վոր նա հին դպրոցի սան և, իսկ հին դպրոցում այդ առարկան չեր ավանդվում։*

Ուսուցիչների խոշոր մասը ռուսերենին չի տիրապետում, վորպեսզի ռուսական աղբյուրներից ոգտվելու հնարավորություն ունենա։

Նորերումս լույս ընծայած պրոֆ. Յակովլեվի յերկրաբանության դասագիրքը II աստիճանի դպրոցների համար շատ հաջող դասագիրք և, բայց բացառապես Յեվրոպական Ռուսաստանի տեկտոնիկայի վրա յե հենվում, յեվ թարգմանված լինելու դեպքում, մեր իրականության համար, մեր դպրոցներում իբրեվ դասագիրք ծառայել չի կարող։ Ահա այդ իսկ պատճառով յես ձեռնարկեցի լրացնել իմ «Ցերկրի պատմությունը», «Ցերկրաբանություն» դարձնելով այն։ Բայց այստեղ յես կանգնեցի մի յերկընտրանքի առաջ—ի՞նչն և գերադասելի—տալ յոթնամյակի 4-րդ յեվ 5-րդ խմբերի համար ընդունված ծրագրի համեմատ մի թեթեվ դասագիրք, անտես առնելով ուսուցչի պահանջը, թե շարադրել ուսուցչի համար յերկրաբանության գիտության փորը ի շատե լրիվ մի տեսություն։

Այդ յերկու խնդիրները կարճ ժամանակամիջոցում զատ զատ լուծելու հնարավորություն չունենալով՝ յես փորձ արի յերկու խնդիրներն եվ միասին լուծելու, այսինքն թե ընթերցանության գիրք յեվ թե դասագիրք տալ, քանի վոր աշխատանքի դպրոցի բնույթը գրքի քրեստոմատիական

*) Ներքաժեշտ եմ գտնում մատնանշել մի կարևոր հանգամանք։ Մեր դպրոցներում աշխարհագրության ավանդելու թերության պատճառն, ի միջի այլոց, այն և, վոր մեր ուսուցիչները յերկրաբանական դիտությունից պատրաստություն չունեն։ Այն ինչ, առանց յերկրաբանության՝ աշխարհագրությունը մի սխոլաստիկ ձանձրալի առարկա յե։

ավելի լայն ծավալ գերադասում է սխեմատիկ դասագրքից (ընդարձակ նյութ, որից աշակերտն ինքը կարողանա ընտրություն անել)։

Անհավասիկ այս գրքի վրա թափած աշխատանքի այն կարճ «պատմությունը», որի մասին վերև ակնարկեցի։

Սակայն հարցը սրանով չի սպառվում։ Դժվարությունները հենց այստեղ են ծագում։

Ցեթե պրոֆ. Յակովլեվի գերազանցորեն լավ շարադրած յերկրաբանության դասագիրքը մեր դպրոցներին չեր կարող շահեկան լինել այն պատճառով, որ նա իր յեզրակացություններն ուսար յերկրի (ուսական դաշտավայր) կառուցվածքից է հանում, հայկական դպրոցի համար յերկրաբանության դասագիրքը նման պահանջներ է դնում հեղինակի առաջ։ Սակայն այս պահանջները բավարարելն այնքան էլ հեշտ չե, յեվ սրա պատճառները քիչ չեն։

Նախ յեվ առաջ պրոֆ. Յակովլեվի գիրքն այդ ուղղությամբ առաջին փորձը չե։ Ռուսական հարթավայրն ուսումնասիրված է, թեպետ յեվ վոչ այնպիսի մանրամասնություններով յեվ կատարյալ ձեվով, ինչպես արեվմտյան Յեվրոպան, այնուամենայնիվ լավ է ուսումնասիրված։ Ակադեմիկոս Կարպինսկու, Մուշկետովի, Դոկուչայեվի, Սիբիրցեվի, Ինոստրանցեվի, Լեվինգսոն-Լեսսինգի յեվ այլ նման գիտնականների հայրենիքում դժվար չե դպրոցին յերկրաբանության համար դասագիրք տալ։ Ճիշտ է, Հայաստանի յերկրաբանությունը tabula rasa չե, հայկական բարձրավանդակի յերկրաբանության Աբիխի ուսումնասիրությունը մի հոյակապ գործ է, որի մասին ակնածությամբ են խոսում այնպիսի յերկրաբաններ, ինչպես Նեյմայրը, Զյուսսը յեվ Հոգը, սակայն Հայկական բարձրավանդակի յերկրաբանական ուսումնասիրությունը տարված է, բայց դեռ չի ավարտված։

Աբիխի գրքերը տալիս են Հայկական բարձրավանդակի յերկրաբանական գոյացությունների մանրազնին նկարագրությունը, այստեղ հմուտ վարպետն իրերի անուններն է տալիս։ Հայկական բարձրավանդակի հոյակապ շենքի կառուցվածքը, սակայն, Աբիխը չի տալիս։ Հայաստանի յերկրաբանությունը դեռ սպասում է իր հանճարեղ ճարտարապետին, որը յերկրի ԼԷրխիտեկտոնիկան կառուցելու յեև շինարարական այն նյութերից, որ նրա համար ջանասիրությամբ կուտակել է անխոնջ Աբիխը։

Ճիշտ է, Զյուսսը յեվ, ավա, Ֆելիքս Ոսվալդը փորձեր են անում կերտել այդ հոյակապ շենքը։ Ոսվալդի գիրքը „К истории тектонического развития Армянского нагория“ (դժբախտաբար նրա մյուս գիրքը՝ „Treatise on the Geology of Armenia“ ինձ չհաջողվեց գտնել այստեղ), այդ արխիտեկտոնիկան տալու մի չափազանց հետաքրքիր փորձ է, բայց հենց այդ փորձն ինքն ըստ ինքյան ցույց է տալիս, թե վո՞րքան բարդ և յեվ իսկապես հոյակապ է Հայկական բարձրավանդակի ըստ ամենայնի ուրույն կառուցվածքը։

Այս տեսակետից պրոֆ. Յակովլեվի կողմից ընդունված յերկրաբանության դասագրքի պլանի իրագործումը ապագայի խնդիրը է։

Իմ նպատակը յեվ առաջադրած խնդիրը համեստ է։ Սակայն «լիք չարիք, առանց բարյաց»։ Պրոֆ. Յակովլեվի, կրկնում եմ, շատ հաջող կազմված դասագիրքը մի պակասություն ունի։ Ցեվ, թերևս, տարօրինակ

թվա՝ նրա պակասությունը նրա առավելության մեջն է։ Պրոֆ. Յակովլեվի դասագիրքը «յերկրաբանություն» խորագիրն ունենալով, խոսում է **միայն** Ռուսական դաշտավայրի մասին։ Յերկրաբանական դարաշրջանների անցուդարձը նա լուսաբանում է այն չափով, որ չափով այդ անցուդարձը տվյալ դաշտավայրումն է տեղի ունեցել։ Դրքից այն տպավորությունն է առացվում, որ այստեղ խոսքը մեր մոլորակի պատմության մասին չե, այլ միայն Ռուսական դաշտավայրի յերկրաբանական պատմության մասին է։ Պրոֆ. Յակովլեվը պատմում է Սիլուրի, Պերմի, Տրիասի կամ Պալեոգենի մասին, միայն Ռուսաստանի նկատմամբ, նրա յերկրաբանական բարեփոխները միայն Ռուսաստանի յերկրաբանական պատմական բարեփոխներն են, իսկ թե մյուս ցամաքները տվյալ ժամանակներում ի՛նչ վիճակ են ապրել՝ այդ մնում է բաց։

Այդ չափազանց միակողմանիությունը դասագրքի համար պակասություն է։

Յերկրաբանությունն աստղաբաշխությունից հետո ամենահոյակապ գիտությունն է։ Յեթե աստղաբաշխությունը ձգտում է «ընդգրկել տարածության անսահմանությունը», յերկրաբանությունն ընդգրկում է «ժամանակի անսահմանությունը»։

Յերկրաբանության որյեկտն է՛ յեվ պետք է լինի մեր յերկրային մոլորակն իր բովանդակ ծավալով, առանց սահմանափակման յեվ կրճատման։ Այո՛, այս կամ այն յերկիրը կարող է դասագրքի մեջ ավելի ուշադրության կերպով ներկայացրած լինել, սակայն կարեվորն ամբողջությունն է։

Ահա այդ ուղղությամբ է տարվել իմ աշխատանքը։

Յերկրաբանական գործողությունների յեվ պատմության բնույթն է հանդիսանում իմ դասագրքում ամբողջ մոլորակը, գլխավորապես **Եվրասիայի ցամաքը** (անտես չեն առնվում, ի հարկե, յեվ մյուս ցամաքները) յեվ վորքան ինձ հաջողվել է իմ տրամադրության տակ յեղած գրականությունից նյութեր քաղել՝ **Հայկական բարձրավանդակը**։ Հանքաբանության բաժնում Անդրկովկասում պատահող հանքերի մասին տեղեկությունները վերցրած են В. Меллер-ի „Полезные ископаемые и минеральные воды Кавказского края“ (материалы для геологии Кавказа) գրքից։

Այսպես թե այնպես, իմ նպատակն է յեղել, Հայկական բարձրավանդակը նախաբեմում դնել։ Դասագրքիս վերջը առանձին հավելման մեջ զետեղված է դասագրքիս գործնական մասը։ Այստեղ տրվում է յերկրաբան եքսկուրսանտին անհրաժեշտ գործիքների նկարագրությունը յեվ յերկրաբանական խնդիրներ՝ ինքնուրույն աշխատանքների համար։ Այդ խնդիրները վերցրած են Иоган Вальтер-ի „Первые шаги в науке о земле“ գրքից։ Կարելի յեր այդ խնդիրները բաժանել դասագրքի մեջ իրենց համապատասխան տեղերում (յուրաքանչյուր գլխին վերաբերվող խնդիրները դնել հոդվածից անմիջապես հետո). սակայն այդ կրկնակատեր խնդիրների ամբողջականությունը։ Յես նպատակա՛րմար գտա գործնական մասը չջլատել, սակայն յուրաքանչյուր գլխի վերջը հիշված են այդ գլխին վերաբերող խնդիրների համարները, վորպեսզի ընթերցողը հոդվածը կարդալուց հետո՝ անմիջապես խնդիրների լուծմանն անցնի։

Յերկու խոսք յեվս տերմինոլոգիայի մասին։

Յերկրաբանական տերմինոլոգիան ամենադժվարինն է, նույնիսկ Յեվ-

բոլական լեզուների համար. ուստի հասկանալի չե, թե ի՛նչ դժվարությունների չեմ չես հանդիպել, քանի վոր հայոց լեզվի գիտությամբ ամենևին չեմ կարող պարծենալ։

Իմ հարգելի ընկեր Ավետիք Տեր-Պողոսյանը սիրալիր համաձայնեց ստուգել, վերանայել պատմական բաժնի մեջ առաջարկած տերմինները, այնպես վոր քննության առաջ նրա հետ կիսելով պատասխանատվությունը, հայտնում եմ նրան իմ խորին շնորհակալություն։ Շնորհակալություն եմ հայտնում նաև իմ հարգելի ընկեր Հարություն Պետրոսյանին, վորը գրքիս լեզուն սրբագրելու աշխատանքն է կատարել։

Վերջացնելով խոսքս, պիտի ասեմ, վոր այն շտապողականությունը, վորով գրված է այս գիրքը, վորոշ թերությունների պատճառ պիտի լինի։

Կրկնում եմ՝ գրքույկս առաջին փորձն է յեվ, վորպես այդպիսին, միայն ճանապարհ և գծում ու հարթում հետագա՝ ավելի ծանրակշիռ աշխատանքների համար, վորոնց հանդես գալուն և սպասում, այնուհետեվ իրենց դերն ավարտած գրքերի արխիվը մտնելու համար։

Անհրաժեշտ եմ համարում մատնանշել այն գրականությունը, վորից ոգտվել եմ այս գիրքը կազմելու համար.

Проф. М. Неймайр „История земли“ т. I и II.
Проф. А. А. Иностранцев „Геология“ т. I и II.
Проф. Э. Ог. „Геология“ т. I.
Проф. А. Борисяк „Курс палеонтологии“
Проф. Н. И. Яковлев „Геология“
Гетчинсон „Автобиография земли“.
Иоганн Вальтер. „Первые шаги в науке о земле“.
Е. И. Игнатьев „Наука о небе и земле“.
В. Нернст „Мироздание в свете новых исследований“.
Х. Ф. Б. Линч „Армения“.
Г. Абих „Геология Армянского нагория“ (запад. и вост. части).
Фр. Феликс Освальд „К истории развития Армянского нагория.
Н. Н. Нечаев „Минералогия“.
Проф. Лебедев „Учебник минералогии“.
Проф. Лесгафт „Физическая география“.
В. Мелллер. „Полезные ископаемые и минеральные воды Кавказского края“
Հ. Գաբրիել Վ. Վ. Մինեվիշյան «Հանքաբանություն»։
В. Ф. Добрынин „Потонувшие материки.
А. Ф. Лейстер и Г. Ф. Чурсин „География Кавказа“.
К. Степанов „Как составлять геологические коллекции“.

Հ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ՄԱՍՆ Ⅰ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

«Մի՞թե աշխարհը մի անգամից չի ստեղծվել»,—հարցրեց Ֆելիքսը։—Դժվար թե—պատասխանեց Յառնոն՝—լավ հացը պիտք է թխել, ինչպես հարկն է—(Գյոթե՝ Վիլհելմ Մայստեր))։ Հանճարեղ Գյոթեյի այդ դիալոգը շատ բնորոշ է 19-րդ դարու առաջին կիսի մարդկության մտածողության համար։ Յեթե մենք մեր օրերից կետ դնանք մի հարյուր տարի և աշխարհի ստեղծագործության հարցի առաջ կանգ առնենք, ապա կտեսնենք, որ չնայած մարդկային միտքը մեծ յեռանդով աշխատում էր այդ հարցին պատասխանել, այնուամենայնիվ, հարցը ծառացած էր նրա առաջ, իբրև մի առեղծված։ Յերկրաբանության գիտությունը գիտական մեծ պաշար էր ամբարել, դիտողությունների հսկայական աշխարհ էր բացված նրա առաջ, առաջնակարգ գիտնականներ էլին հանդես յեկել. բայց հարցը մութ էր, և գիտնականների բացատրությունները՝ մեկը մյուսից անբավարար։

Բավական է հիշել 19-րդ դարու առաջին կիսի գիտնականներին՝ Գերմանիան Վերներ էր տվել, Անգլիան—Ջյուատոն և Վիլլիամ Սմիթը, Ֆրանսիան—Կյուվիե, Բրոնյար և Լամարկ։ Հանճարեղ և առաջնակարգ գիտնականներ էլին այդ մարդիկ. բայց, յեթե մենք այստեղ հիշենք նրանց տեսությունները, կանգնելով այսօրվա գիտության մակարդակի վրա, ակամայից կժպտանք։

Այն ժամանակվա գիտության գլխավոր յելակետն այն համոզմունքն էր, որ աշխարհը մի քանի հազար տարի յե ինչ գոյություն ունի, և այս կարճ ժամանակամիջոցն առանց վիճաբանության ընդունվում էր, որովհետև աշխարհի ստեղծագործությունը արարչի անվան հետ էր կապված։ Այդ պատճառով անհրաժեշտ էր յենթադրել, որ յերկրաբանական պրոցեսները անհավատալի արագությամբ էլին կատարվում։ Բնությունը պիտի շտապեր։ Փոքր ժա-

*) Гетчинсон, Автобиография земли·

ժամանակամիջոցում, վորը տրված եր յերկրաբանության, լեռնային տեսակների շերտերի հակայական խմբեր պիտի դասվելին, մեծամեծ լեռնաշղթաներ բարձրանային, հրաբուղխներ գոյանային, գրանիտների, բազալտների և թերթաքարերի ահագին զանգվածները գոյանային։

Առեղծված եր նաև մի ուրիշ հարց. ինչու ստորերկրյա շերտերի մեջ գտնվող զանազան կենդանիների և բույսերի հետքերը տարբեր են ժամանակակից կենդանիներից և բույսերից,—դեռ ավելին—ինչու շերտերի զանազան խմբերի կենդանական հետքերն ուրույն, իրարուց տարբեր աշխարհներ են կազմում։

Առեղծված եր նաև մի ուրիշ հարց. այդ ինչ ուժ և լեռնային տեսակների զանազան շերտերը դասել և աշխարհի բարձրությունները ու խորությունները գոյացրել։

Յեվ ահա գերմանացի Վեգների առաջ և գալիս իր ջրային տեսությամբ և նեպտունիստների դպրոցը ստեղծում, վորը ամեն տեսակի յերկրաբանական գոյացություններ միայն և միայն ջրի գործունեությամբ և բացատրում, այն ինչ անգլիացի Դյուտոնը առաջ և բերում հրի տեսությունը, հրաբղխականների դպրոցը ստեղծում, վորը յերկրաբանական գոյացությունները հրի, այսինքն հրաբուղխի ազդեցության և վերագրում։

Մյուս կողմից՝ ֆրանսիացի Կյուվիեն և հանդես գալիս կատաստրոֆների իր տեսությամբ։

Յեվ իսկապես, ինչպես բացատրել արար աշխարհի գոյացությունը, յեթե նրան, ասենք ածխաշնչի մասշտաբով, մի քանի հազար տարի ժամանակ և տրվում։ Ինչպես բացատրել հակայական լեռների գոյացությունը, լեռնային տեսակների շերտերի ահռելի հաստությունը, շերտերի զանազան հարկերում գտնվող ուրույն ու իրարուց տարբեր կենդանական և բուսական աշխարհները և այլն։

Կյուվիեն յենթադրում է, վոր յերկրի կյանքի մեջ տեղի յեն ունեցել ահագին և հանկարծակի ցնցումներ-կատաստրոֆներ՝ ընդհանուր ջրհեղեղներ, ավերիչ յերկրաշարժներ, վորոնք ցնցել են յերկրի մակերեսը, ավերելով ամեն ինչ, առաջ բերելով հանկարծակի բարձրացումներ և իջվածքներ։

Այդ կատաստրոֆներից հետո սկսվել է յերկրի ժամանակավոր խաղաղ կյանքը, մինչ մի նոր ցնցում, և այդ ժամանակ արարիչը այդ ժամանակամիջոցի համար ուրույն կենդանիներ և բույսեր է ստեղծել, և այդ է պատճառը, վոր քարացած կենդանիները և բույսերը նման չեն ժամանակակից կենդանիներին և բույսերին, վորոնց աստված վերջին ցնցումից հետո յե ստեղծել։

Ընթերցողը տեսնում է՝ ինչ ոտարոտի յեն թվում մեզ այդ

տեսութիւնները, և վորքան մեծ է մեր աշխարհայացքը նրանցից բաժանող վիհը։ Յեվ այդ ընդամենը մի հարյուր տարվա ժամանակամիջոցում։ Պատճառը։

Բանն այն է, վոր յերկրաբանութեան բանալին դեռ գտնված չեր։

Այդ բանալին ունիֆորմիզմի *)տեսութիւնն եր, վոր անգլիացի հանճարեղ Չարլզ Լյայելլը նվիրեց աշխարհին։

1830—33 թ. թ. Չարլզ Լյայելլի լույս ընծայած «Յերկրաբանութեան սկզբունքները»—Principles of geologie—յերկրաբանութեան համար նոր դարաշրջան են կազմում։ Նրա մեթոդն ինդուկտիվ է, և նրա հիմքը ներկայիս յերկրաբանական յերևույթներն են կազմում։ Այս վերջինների ուսումնասիրութիւնը, առանձնապես նրանց գործունեութեան արդյունքները, նրանց համեմատութիւնը հին յերկրաբանական գոյացութիւնների՝ հետ այս վերջինների ձևերի ծագման բանալին է տալիս։ Այդ համեմատութիւնը ցույց է տալիս մեզ, վոր յերկրի կեղևն այնպիսի գոյացութիւններից է կազմված, վորոնք ըստ ամենայնի ժառանգում են այժմյան յերկրաբանական տարրերին, և նրանց կազմող և ստեղծող ուժերը այն ուժերն են յեղել, վորոնք գործում են այսոր, ներկայումս։ Մթնոլորտի գործունեութիւնը, արեգակի ազդեցութիւնը, ջրի դերը՝ նախ իբրև մեքանիկական և ապա՝ իբրև քիմիական գործոն, հրաբղխականութիւնը և, վերջապես, կենդանիների կենսագործունեութիւնը—ահա այն ուժերը, վորոնք միշտ և անհապաղ առանց ցնցումների գործել են անդադար այնպես, ինչպես գործում են այսոր, միևնույն որենքներով, ինչպես և այժմ, տվել են յերկրիս անցյալն այնպես, ինչպես այսոր նրանք ստեղծում են ներկան։

Ներկայիս որենքները Չարլզ Լյայելլը տարածում է յերկրի անցյալի վրա, ներկայով նա բացատրում է անցյալը—ահա այն բանալին, վոր բացեց գաղտնիքի դուռը։ Լյայելլի ընութիւնը չեր ճաճապարում, վորովհետև Չ. Լյայելլը ժամանակի աստվածաշնչական մասշտաբը վեր ածեց յերկրաբանականի, նա չվախեցավ մի քանի հազար տարիների փոխարեն quantum satis ժամանակ վերցնել, ինչպես ասում են դեղագործները, այսինքն վերցնել հարյուրավոր միլիոն դարեր և այս յերկրաբանական ժամանակը նա Դարվինին թողեց իբրև ժառանգութիւն, մի ժառանգութիւն, վորից Դարվինը ամենաբեղմնավոր կերպով ոգտվեց։

Այժմյան յերկրաբանութիւնը յերկրի գոյացութեան համար, նրա ծագման որից 1500 միլիոն տարի յե ընդունում։ Մեր

*) Միաձևութիւն։

յերկրագունդը արեգակնային համակարգության անդամն է, արեգակի 8 մոլորակներից մեկը։ Կանոը և Լապլասը մեզ սովորեցնում են, որ արեգակնային համակարգությունը, դրա մեջ և յերկիրը, առաջ է յեկել այն յերկնային գոյացություններից, որոնց մենք գազային միգուներ ենք անվանում։

Հետագայում մենք կանգ ենք առնելու այդ հարցի վրա։

Այստեղ շեշտենք այն, որ յերկիրն իր գոյանալու պրոցեսից հանդես է գալիս իբրև հսկայական, շիկացած գազերից բաղկացած բոցավառ լուսատու։ Ժամանակի ընթացքում գազային այդ զանգվածը իր տաքությունը տիեզերական տարածությանը տալով, արտաքուստ անցնում է հեղուկ դրության, իսկ ներսից ճնում է գազային միջուկը, ապա հեղուկային նյութը, սառչելով, յերեսից կարծր կեղևով է ծածկվում։

Ցլամարիոնը, հենվելով Բիշոֆի բազալտի վրա արած փորձերին, յենթագրում է, որ մինչև մեր յերկրի մակերեսի տաքությունը իջել է 200°-ն, 300,000,000 տարի յե անցել։ Ուրեմն ըստ այդ գիտնականի մոտ 300 միլիոն տարի յե տևել յերկրագնդի կարծրանալը։ Յերբ յերկրի կեղևի տաքության աստիճանը ջրի յեռման աստիճանից ցածր է իջնում, այն ժամանակ ջրային գոլորշիները, որ մինչ այդ մթնոլորտում էին, խտանում և թափվում են յերկրի վրա, և այդպիսով յերկրագունդը ծածկվում է իր ջրային շերտով, և գոյանում է նախնական ովկիանոսը։

Յերկրի կեղևը ամենուրեք հարթ տարածություն չի կազմում. նախնական շրջանում դեռ բարակ է։ Միջուկի կրակի ազդեցության տակ նրա վրա ճեղքեր են առաջ գալիս, կեղևի մասերը խորասուզվում են և նորից հալչում, այլ տեղերում կեղևը բարձրանում է, ճեղքերից ժայթքում է լավան, և ովկիանոսի մակերեսի վրա կղզիներ և նախնական ցամաքներ են առաջանում։

Վրան առնելով իր ջրային վերմակը, տեղ տեղ բարձրացնելով նախնական ցամաքները՝ յերկրագունդը իր յերկրաբանական շրջանն է մանում, և այս մոմենտից է, որ մենք յերկրի պատմության մասին պիտի խոսենք։

*Յեթե մենք առանցքի հարթությամբ յերկրագնդի կտրվածքը վերցնենք, մենք կտեսնենք, որ յերկրագունդը հետևյալ՝ իրար մեջ պարունակված գնդերից է կազմված. կենտրոնական գունդը գազային է. անվանենք այն—բարիսֆերա *). Նրա շուրջը՝ հրահեղուկ զանգվածը—մագմոսֆերա, սրա շուրջը՝ քարային կեղևը—լիթոսֆե-*

**) Բարիսֆերա հունարեն բառ է, նշանակում է ծանր գունդ։ Այդ գազային միջուկը բաղկացած է ամենածանր նյութերից, որոնք գետեղված են յերկրագնդի կենտրոնում։*

րա (լիթոս—քար, սֆերա—գունդ). Նրան շրջապատող ջրային գունդը—հիդրոսֆերա (հյուդոր—ջուր, սֆերա—գունդ). և, վերջապես, մթնոլորտը—աժոսֆերա։ Եվթե բուսական և կենդանական աշխարհը նույնպես իբրև կենդանական մի թաղանթ ընդունենք, կը ստանանք—բիոսֆերա (բիա—կյանք, սֆերա—գունդ). և այս հրսկայական գունդը լողում է արեգակից ըղխող լույսի ովկիանոսի մեջ, որ անվանենք հելիոսֆերա (հելիոս—արեգակ, սֆերա—գունդ)։

Այս մեծ դրամայի մեջ, որ մենք յերկրագնդի կյանք կամ նրա պատմություն ենք կոչում, բոլոր այս սֆերաները հանդես են գալիս իբրև գործող անձինք։ Յերկրի կեղևն այն բեմն է, որտեղ պայքարի յեն մտնում ատորերկրյա հրո ներքնածին (ենդոգեն) ուժերը (հրաբուղխը, յերկրաշարժը, լեռների կազմության ուժը, տեղաշարժման (դիսլոկացիոն) ուժերը, կեղևի դարավոր տատանումները) վերերկրյա արտածին (եքսոգեն) ուժերի հետ, որոնք են՝ ջուրը, իր յերեք վիճակների մեջ, ողը, կենդանիները և արեգակի տաքությունը։

Վիրքան ժամանակ է, որ կատարվում է այդ դրաման և քանի՞ արարված է ունեցել։

Հինգ արարված է անցել, բայց ժամանակը...։ Մենք չենք սրխալվի, յեթե ժամանակը հարյուրավոր միլիոններով չափենք։

Բայց ինչն է հիմք ծառայում այն հանդգնության, որով մարդ իր մտավոր աչքերը հառում է ժամանակի անթափանց հեռավորության և բարձրացնելով խավարի վարագույրը՝ ձգտում է պարզել այն անցքերը, որ կատարվել են մեր յերկրի վրա միլիոնավոր տարիներ առաջ։ Այդ հիմքը հենց ինքը՝ յերկրագունդն է տալիս, որ իր ապրած կյանքն արձանագրել և իր կեղևում դարսված քարի թերթերում՝ և այդպիսով մի հսկայական որթերթ կազմել, որը կարդալու համար յերկրաբանորեն գրագետ լինել է պետք։

Ասացինք, որ յերկրագնդի պատմությունն սկսվում է այն ժամանակից, յերբ յերկիրը ծածկվել է ջրային շերտով, որի մակերեսից բարձրացած եյին նախնական ցամաքները։ Ցամաքը, իր յերևան գալու ժամենակից, սկսում է քայքայվել։ Արեգակի տաքությունը, ջուրը իբրև մեքանիկական ուժ և իբրև քիմիական գործոն, սառույցը, ողը և այլ ուժերը քայքայում են ցամաքի յերեսը, և քայքայման նյութերը հոսող ջրերը տանում լցնում են ծովը։

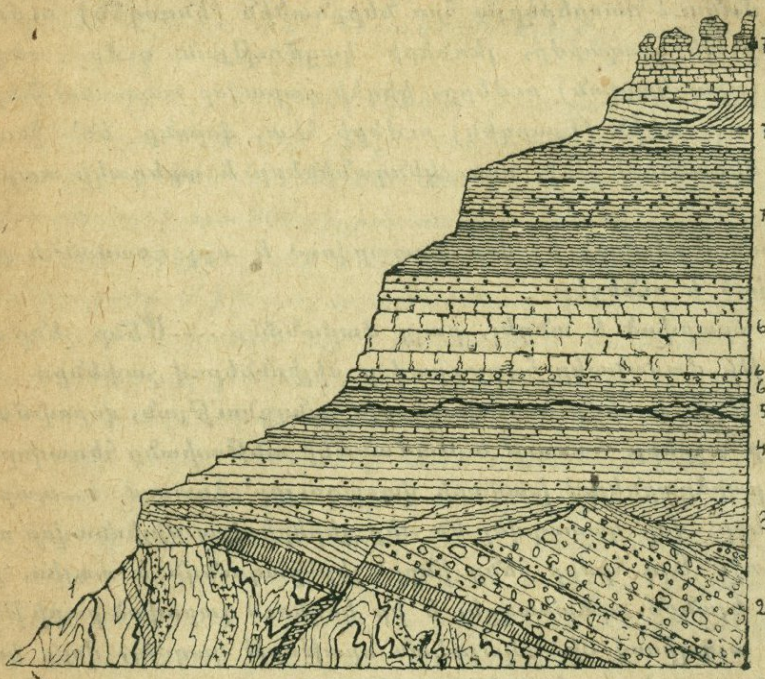
Ջուրը ցամաքի վրա մեծ քայքայիչ է, ծովում՝ մեծ շինարար։ Գետերը բերում են՝ կավ, ավազ, զանազան լուծված աղեր և այլն։ Այդ բոլոր նյութերը սուզվում, նստում են ծովի հատակի հարթ տարածության վրա և նստվածքներ են կազմում, որոնք ժամանակի ընթացքում սեղմվելով, այդպես ասած, նստված, շերտավոր

լեռնային տեսակներ են գառնում — կավաքարեր, ավազաքարեր, կոնգլոմերատներ), կրաքարեր, մերգելներ, աղաքարեր, քարածուխ, գիպս և այլն, և այլն։

Ցերևակայեցեք, որ այս կամ այն պրոցեսի ազդեցության տակ ծովն իջնում է, կամ ծովի հատակն է բարձրանում, նստվածքների մի խումբ ջրից դուրս է գալիս և ցամաք կազմում։

Անմիջապես անձրևը, արեգակի տաքությունը կամ սառնամանիքը, քամին և հոսող ջուրը սկսում են այս նորածին ցամաքի վրա իրենց ավերիչ գործը կատարել։

Ցենթագրենք, որ մի գետակ կամ գետ ծովից բարձրացած այդ լեռնային տեսակների մեջ հոսիլ է գոյացրել։ Այդ գետի հու-



Նկ. 1. Նոլորատո գետի կանյոնի կարվածքը։ 1 — Արխայան նստվածքներ (գնեյսներ; թևերիաքարեր գրանիտի, դիաբազի և պիգմատիտի յերակներով)։ Գրանիտի յերակը խաչերով և նշած, դիաբազի յերակը՝ գծիկներով, պիգմատիտի՝ կետերով։

նի ալ և ձախ ափերում մի մի շարք իրար վրա դարսված հորիզոնական շերտեր են բարձրանում, վորոնցից — հատկանալի չե — հնագույնը ամենացածը շերտը կլինի։

Ուշի ուշով հետազոտելով լեռնային տեսակները, վոր բացված են գետերի ափերին, հաճախ նրանց մեջ կենդանիների և բույսերի քարացած մնացորդներ կգտնենք, վորոնք ապրելիս են յեղել այդ խավերի գոյանալու ժամանակը և թաղվել, պարփակվել են նրանց մեջ։

Ակներև է, որ այդ քարացումների (окаменелость) գոյացման ժամանակը նույնն է, ինչ որ այն խավերի գոյացման ժամանակը, որոնց մեջ այդ քարացումները գտնվում են։

Լեռնային տեսակների հասակը նրանց հաջորդական հետևողական դարսվածքով է որոշվում։

Այստեղից կարելի չէ չեզրափակել, որ ստորին խավերի մեջ գտնվող քարացումներն ավելի հին կենդանիների մնացորդներ են, իսկ վերին խավերում գտնվածները պատկանում են ավելի ուշ ապրող կենդանիներին։ Փաստը շատ պարզ է և հասարակ, բայց նրա նշանակությունը չափազանց կարևոր է։

Նա հնարավորություն է տալիս ըմբռնելու կենդանիների և բույսերի հաջորդական յերևան գալը և, նկարագրելով դատ դատ քարացումները, անցնել կենդանական աշխարհի հետզհետե կատարված զարգացման պատմությանը։

Նման հետազոտությունների հիմքը կազմում է քարացումների սիստեմատիկ հավաքումը, մատնանշելով այն խավերի հետևողականությունը, որոնց մեջ այդ քարացումները գտնվում են։ Յերբ մենք իրար հետ այդպիսի հավաքածուներ (коллекции) ենք համեմատում, գտնում ենք, որ տարբեր խավերի խմբեր քարացած կենդանիների և բույսերի միևնույն տեսակներ են պարունակում։ Այստեղից բնական է այն հետևությունը, որ այդ ժամանակամիջոցում, յերբ այդ խավերը դարսվում էին ծովի հատակին, որգանական աշխարհը էական փոփոխությունների չէր յենթարկվել։ Ընդհակառակը, յերբ վերին խավերում ստորինների հետ համեմատած՝ տարբեր քարացումներ են նկատվում, անհրաժեշտ է ընդունել, թե այն ժամանակաշրջանում, որ անցել է ներքին և վերին շերտերի դասավորման մեջ, բուսական և կենդանական աշխարհը փոխվել է։

Այդ փոփոխությունը տեղական է յեղել, թե տարածվել է ամբողջ որգանական աշխարհի վրա, այդ միայն ապագա տեղի ուսումնասիրության չի կարելի վճռել. անհրաժեշտ է դիտել գանազան և, որքան հնարավոր է, բազմաթիվ տեղեր։ Քարացումների այդպիսի համեմատական ուսումնասիրությունը ցույց է տալիս, որ նրանց բաշխումը լեռնային տեսակների խավերում պատահական չէ, այլ որոշ որենքների չէ յենթարկվում։ Այս կամ այն քարացած կենդանիների մնացորդները որոշ շերտերում են գտնվում և, առհասարակ, նրանց հաջորդական յերևան գալու կարգը միևնույնն է։

Ամբողջ յերկրագնդի վրա չի գտնված և ոչ մի տեղ, որտեղ հաջորդական կարգով լավ գոյացած և քարացումներով հարուստ բոլոր ժամանակների խավերը դուրս յեկած լինեին։

Բայց որոշ հետևությունների քարացումների մենք կարող ենք

համեմատել գանազան յերկիրների նստվածքները և վորոշել նրանց հաստակը, կարելի չե հաստատել խավերի և նրանց քարացումների իդեալական հաջորդականությունը, կարելի չե վորոշ ժամանակագրական տախտակ գծել, վորտեղ տվյալ դոյացությունն իր տեղը կգտնի։

Ահա այս տախտակը վերևից ներքև.

V

Կենոզոյիկ (նոր կենդանական դարաշրջան) խումբ

13. *Մեր ժամանակը*
12. *Չորրորդական սիստեմ*
11. *Յերրորդական սիստեմ*

IV

Մեզոզոյիկ (միջին կենդանական) խումբ

10. *Կավճի սիստեմ*
9. *Յուրայի »*
8. *Տրիասի »*

III

Պալեոզոյիկ (հին կենդանական) խումբ

7. *Պերմյան սիստեմ*
6. *Քարածխային »*
5. *Դևոն*
4. *Սիլուր*
3. *Կամբր*

II

Արխեոզոյիկ (նախակենդանական) խումբ

I

Արխայան (նախնական) խումբ

ՅԵՐԿՐԱԳՆԴԻ ԴԻՐՔԸ ՏԻԵԶԵՐՔՈՒՄ

Անտարակույս, ընթերցողն այժմ և եթե կամենում է անցնել յերկրի պատմության դարաշրջանների ծանոթությանը՝ սկսելով Արխայան դարաշրջանից, և սիստեմից սիստեմ անցնելով՝ «ականատես» լինել այն հոյակապ պատմության, վոր ապրել է մեր յերկիրը հազարավոր միլիոն տարիների ընթացքում։ Բայց համբերիր, ընթերցող։

Մենք ասացինք, որ յերկրի պատմությունը հասկանալու համար հարկավոր է կարդալ այն որաթերթը, որ թողել է յերկիրն իր կեղևի մեջ։ Բայց այդ «գիրքը» կարդալու համար յեղկրաբանությունից գրագետ լինել է պետք։ Անհրաժեշտ է, որ մենք թեկուզ հարևանցիորեն յուրացնենք թե այդ գրքի այբուբենը և թե այդ գրքի լեզուն։ Ընթերցողը կըտեսնի, որ այդ աշխատանքը ձանձրալի չե։

Բայց նախ քան այդ՝ ծանոթանանք այն գիրքը, որ դրավում է մեր յերկիրը սիեզերքի մեջ։

Իսկապես, յերևակայեցեք, ընթերցող, սիեզերքի հեռավոր անկյուններից մեկում, մեր յերկրին նման մի մոլորակ, որը պատում է իր աստղի շուրջը (թող այդ Մեծ Արջի հավաստեղության աստղակույտի աստղերից մեկը լինի) ինչպես մեր յերկիրը պատում է արեգակի շուրջը։ Կասկած չկա, որ այդ մոլորակի վրա խելացի էյակներ են ապրում։ Ընդունենք, որ այդ խելացի էյակները նման են մեզ, յերկրի բնակիչներիս։ Յերևակայենք, որ այդ հեռավոր մոլորակի բնակիչներից մեկը (անունն է X Y-յան) ձեզ ուղղված մի նամակ է գրել, ընթերցող։ Ի՞նչ հասցե պիտի գրի այդ X Y-յանն իր նամակի ծրարի վրա, որ այդ նամակը սիեզերքի անսահմանության մեջ լույսի արագությամբ գալով (լույսը մի վայրկյանում 300,000 կիլոմետր է անցնում) ձեզ հասնի։ Թե քանի տարի չե գալու այդ նամակը, այդ կախված է մոլորակի հեռավորությունից. տասնյակ, հարյուրավոր, թերևս հազարավոր տարիներ կարող է տևել այդ նամակի գալը։ Ինչ և իցե, մեզ հետաքրքրքրում է՝ ինչ հասցե պիտի գրված լինի նամակի ծրարի վրա։

Նամակը գրողը պիտի ծանոթ լինի սիեզերքի կառուցվածքին։ Նա պիտի իմանա՝ սիեզերքի ո՞ր անկյունում կամ շրջանում է գտնվում մեր յերկիրը և ո՞ր անկյունում՝ ինքը։ Անհրաժեշտ է, որ ընթերցողը նույնպես լավատեղյակ լինի այս հարցերին։ Մեզ շատ հեռու կտաներ, յեթե մենք այստեղ խոսեյինք սիեզերքի կառուցվածքի մասին. (մեր նպատակը յերկրի պատմությունն է)։ Այդ հարցին ծանոթանալու համար խորհուրդ ենք տալիս հենց այժմ մի առ ժամանակ թողնել այս գիրքը և կարդալ մի ուրիշ գիրք՝ անհրաժեշտ տեղեկություններ ձեռք բերելու համար։ Սույն գրքի հեղինակի «Համառոտ Տիեզերագրություն» գրքույկն է այդ, որը դուք հաճույքով կկարդաք, որովհետև այնտեղ շոշափված հարցերը չափազանց հետաքրքրական և խոշոր հարցեր են և, որ կարևորն է, անհրաժեշտ են յերկրի պատմությունը հասկանալու համար։

Այդ գրքույկից դուք կիմանաք, որ սիեզերային անսահման տարածությունը լիքն է մշուշներով. յուրաքանչյուր մշուշ, որին

Библиотека

ամենաուժեղ հեռադիտակով դիտելիս մեզ իբրև մի փոքրիկ բիծ, ամպի մի չնչին կտոր է երևում, իրականության մեջ անհուն մեծության մի տարածություն է, ուրեմն՝ շրջաններից մեկը՝ մի միլիոնավոր աստղերով։ Այդպիսի գոյություններ են Պլեյադա աստղակույտը Ցուլ համաստեղության մեջ, Անդրոմեդայի, Ցեռանկյունու, Որիոնի, Բարակներ համաստեղության մշուշները և այլն, և այլն։

Սպեկտրալ անալիզը միայն հնարավորություն տվեց գիտնականներին պարզել այդ մշուշների բնույթը։ Նրանք երկու խմբի են բաժանվում։ Առաջին խմբի մեջ մտնում են այն մշուշները, որոնք տալիս են գազային սպեկտր. բնականաբար, սրանք լուսավոր գազային դանդվածներ են, չափազանց նոսր և, հավանորեն, շատը բարեխառնություն ունեն։ Այդ մշուշների իրական ծավալները ահռելի մեծ են, խտությունը՝ անհավատալի փոքր, նման գիսավորների պոչի խտության։ Բաղադրված են այդ մշուշներն ամենաթեթև գազերից՝ ջրածնից, հելիոնից և մի ինչ որ տարրից, որը երկրի վրա անհայտ է։ Գազային մշուշները հաճախ չափազանց բարդ ձևեր ունեն, այս տեսակետից բոլորից հետաքրքրականն է Որիոնի համաստեղության մեջ գտնվող մշուշը։

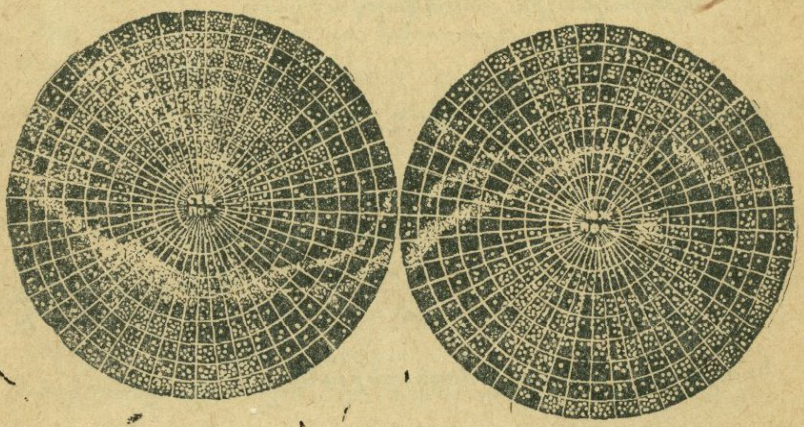
Մյուս տեսակի մշուշներն անընդհատ սպեկտր են տալիս, հետևաբար, նրանք ոչ այլ ինչ են, եթե ոչ աստղակույտեր։ Այդ մշուշների մեծագույն մասը պարուրաձև են (ոլորապտույտ—սպիրալ)։ Կանգ առնենք այդ երկրորդ կարգի մշուշների վրա։

Ինչպես տեսանք, դրանք աստղերի հսկայական կուտեր են, անհավատալի մեծ տարածություններ բռնած։ Փոքր են երևում նրանք մեզ այն հսկայական պատճառով, որ մեզնից այնպիսի հեռավորությունների վրա են գտնվում, որ նրանցից լույսը մեզ հասնելիս է հազարավոր, թերևս բոլոր հազարավոր տարիների ընթացքում։ Սրանց թվին է պատկանում և այն մշուշը, կամ այն աստղակույտը, որի փշրանքի ավազիկներից է մեր արեգակը։ Այդ *Կաթնածիրն է*։ Ցերկնքի վոլորտի վրա գետի նման մի լուսավոր ոզակ է կազմում Կաթնածիրը։

Ընթերցողը հարց կտա՝ արդյոք ինչ կապ կարող է լինել մեր մոլորակի և այդ լուսավոր շերտի մեջ, չէ՞ որ այդ շերտը մեզնից չափազանց հեռու է։ Այո, շատ հեռու է։

Ցերևակայեցեք երկնքի վոլորտի միջով անցկացրած մի դրաք, որի ծայրերն անհետանում են երկնային վոլորտի հեռավոր անտեսանելի խորքերում։ Այդ դարակը թող լինի մի շերտ, ուր թռչունների տեղ աստղեր են սավառնում, միայն աստղերի այս շերտն այն չէ, ինչ որ թռչուններինը։ Այս վերջինը, ճիշտ է, մեծ

տարածություն է բռնում, ծածկում է ձեր հորիզոնի կեսկինքը մի մութ շերտով, իսկ աստղերի կեսքամը կորում է տիեզերային տարածությունը մի վոսպնյակի ձև ունեցող շերտով՝ հեռվից հեռու, հազարավոր տարբներ ընթացք ունեցող լույսի ճանապարհներ։ Թող ձեր ժոլորակին այս վոսպնյակաձև շերտի մեջ դտնվի և աստղերի այս կեսքամի մեջ մի միավոր լինի, կեսքամի թռչուններից մեկը։ Ինչ եք տեսնելու դուք, ընթերցող, ձեր դլխավերևը, աջ ու ձախ, կամ չորս բոլորը։ Վերև նայելիս դուք կտեսնեք հատ ու կենտ իրարուց հեռու աստղեր, ձեր կեսկնքի աստղերն են դրանք. վոսպնյակի շերտի հաստությունն է այդ, աստղերը ձեզ նոսր են թվում, իսկ ձեր շուրջը նայելիս՝ շերտն անհամեմատ ավելի հաստ է, վորովհետև այդ վոսպնյակի կենտրոնն է, և դուք աստղերի անհամար կուտակում կտեսնեք, մի անորինակ խտություն, այստեղ աստղերն իրար ծածկում են ծովի ավազի պես, և դուք այլևս չեք կարողանում դատ դատ աստղեր տեսնել, նրանք միաձուլվում են իրար, և այժմ դուք տեսնում եք վոսպնյակի կողերը իբրև մի լուսավոր ողակ։ Ահա թե ինչ է կաթնածիրը։



Նկ. 2. Կաթնածիր

Այդպիսով կաթնածիրը մի ամպ է՝ ընկած տարածության մեջ, անհեղի ծավալներով մի ամպ, վորի մեջ ջրի կաթիլների տեղ արեգակներ են փայլում։

Սակայն կաթնածիրը մի ամպ անվանել սխալ կլիներ, այդ ամպերի մի կուտակում է։ Տեսել եք, ընթերցող, ինչպես մեր կեսկնքի վրա դանադան տեղերից ամպեր են դալիս, իրար խառնվում, իրար միանում և հորիզոնը ծածկում։ Այնպես և կաթնածիրը նման է ամպերի այդ կուտակման, մի բարդ մշուշ է աստղակույտերից բաղկացած։

Ապլիդով մեր հետազոտությանը մասնակից չե տիեզերքի մի մասը միայն, այդ կաթնածիրն է, մի աստղակույտ, որը բազմացած է հարյուրավոր միլիոն զանազան մեծությամբ աստղերից՝ իրենց մոլորակներով հանդերձ։ Մեր արեգակը միջակ մեծության մի աստղ է, որ այդ աստղակույտի կենտրոնից քիչ հեռու չե դտնվում։ Կաթնածիրի մեծությունն այնքան մեծ է, որ նրա մի ծայրից մյուս ծայրը լույսը մի քանի հազար տարում է անցնում։

Ահա չերկնային մշուշներից մեկը։ Մյուս մշուշները, որոնց մասին վերը խոսեցինք, նման աստղակույտեր են, յուրաքանչյուրը մի կաթնածիր, գտնված տիեզերքի տարբեր վայրերում, հեռու հեռու իրարուց։

Այժմ մեզ հասկանալի չե, թե ինչ հասցեով պիտի դրի ձեզ, ընթերցող, վերև հիշված հեռավոր մոլորակի բնակիչ X Y-յանը։ Նրա նամակի ծրարի վրա հետևյալ հասցեն գրած պիտի լինի.

Տիեզերքի № №-րդ շրջան
կաթնածիր
Առաջին աստղակույտ
Արեգակնային համակարգություն
Չերկիր
Չևրասիա
Խ. Ս. Հ. Մ.
Ա. Խ. Ս. Ֆ. Հ.
Հ. Խ. Ս. Հ.
Չերևան
Աբովյան փողոց
Լ. Կ. Յ. Ե. Մ

Կոմչերիա. Մայիս Հոկտեմբերյանին։

ԿԱՆՏ-ԼԱՊԼԱՍՅԱՆ ՀԵՊՈԹԵԶԸ

Մենք վորոշեցինք մեր դիրքը։ Մենք գիտենք մեր տեղը տարածության մեջ։ Այս քիչ բան չե։ Մեր չերկիրը արեգակի (վորը մի աստղ է) մոլորակներից մեկն է։

«Դեմ անցնենք չերկրի պատմությանը, սկսենք Արխայան դարաշրջանից,—բացատրում է ուրախացած ընթերցողը, սանձելով X Y-յանի նամակը։

Սպասեցեք, ընթերցող։

Ինչ է Արխայան դարաշրջանը։

Այդ մեր հերոսի (մեր հերոսը չերկիրն է) նախապատրաստական դասարանն է։ Մինչև մի մարևե հերոսի կենսագրությունը վիպասանը նրա դպրոց մտնելուց է սկսում։ Ջե՞ որ դպրոցական սանը, նախ քան դպրոց մտնելը, անպիղն պատմություն ունի։ Լավ վիպասանը իր հերոսի կյանքի պատմությունը նրա ծնողներից, թերևս պապերից կսկսի, չերկար կպատմի հերոսի ծնունդը...։ Մինչև հերոսի կյանքի ամենախորհրդավոր անցքը նրա ծնունդը չե։ Դիկկենսը իր «Դավիթ Կոպպերֆիլդ» վեպը մինչև Դավիթի ծնունդից չի սկսում։

Լավ—հաճախ կհարցնի ընթերցողը—պատմեցեք ծնողների մասին։ Չերկրի ծնողն արեգակն է։ Մենք վերը հիշեցինք կանոն-Լապլասյան տեսությունը, որի համաձայն արեգակնային համակարգությունը այն չերկնային մշուշից է գոյացել, որը գազային չափազանց նոսր նյութից և բաղկացած չեղել։ Այդ մշուշների մասին մենք արդեն խոսեցինք, նրանց առաջին խմբի մեջ դասեցինք։ Այդ մշուշների նյութի խտությունը հավասար է գիսաստղի պոչի խտության, իսկ բարեխառնությունը—ասացինք—ցածր է։ Ինչով պետք է բացատրել այդ սառը մշուշի փայլը, չե՞ որ մենք նշմարում ենք այն։ Այդ հարցին մենք հետո կպատասխանենք։

Վորքան էլ նոսր լինի մշուշ կազմող այդ նյութը, այնուամենայնիվ նյութ է այն, այսինքն մանրիկներից և ատոմներից է բաղկացած։ Տիեզերքի համատարած ձգողության ուժը գործում է և այստեղ։ Նոսր նյութը սկսում է սեղմվել, իսկ սեղմվելուց ջերմություն է առաջ գալիս։ Գազային գանգվածը գնդի ձև է ստանում, նրա շառավիղը սեղմվելուց՝ փոքրանում է և առաջացած ջերմության մի մասը փոխանցում շարժման։ Մշուշային գունդը սկսում է պտտվել իր առանցքի շուրջը։

Ֆիզիկայից գիտենք, որ, չեթե հեղուկ կամ գազային գունդը պտտվում է իր առանցքի շուրջը, սկսում է իր բևեռներում սեղմվել և հասարակածում ուռչել։

Հասարակածում կենտրոնախույս ուժ է առաջանում, որի շնորհիվ այդ հավելյալ ուռած նյութը հասարակածում պոկվում է և, գազային ողակ կազմելով, պտտվում է նրա շուրջը նույն ուղղությամբ (իներցիա), ինչ ուղղությամբ շարժվում է մայր գանգվածը, այսինքն արևմուտքից արևելք, ժամացույցի սլաքի հակառակ ուղղությամբ։

Հետագայում այդ գազային ողակի նյութը սեղմվում է, նրա մի տեղում նյութի ծանր մանրիկներից կորիզ է կազմվում և այդ կորիզի շուրջը հավաքվում է մնացած նյութը, համապատասխան նյութի մանրիկների տեսակարար կշռին։ Այդպիսով նախկին գազա-

յին ողակից դաղային գունդ է կաղմվում, որ մայր գնդի պես պատվում է իր առանցքի շուրջը նույն ուղղությամբ (իներցիա) և պատյտ գործում նաև սկզբնական մայր գնդի շուրջը։ Այդպես է գոյացել արեգակնային համակարգության անդրանիկ մոլորակը՝ Նեպտունը։

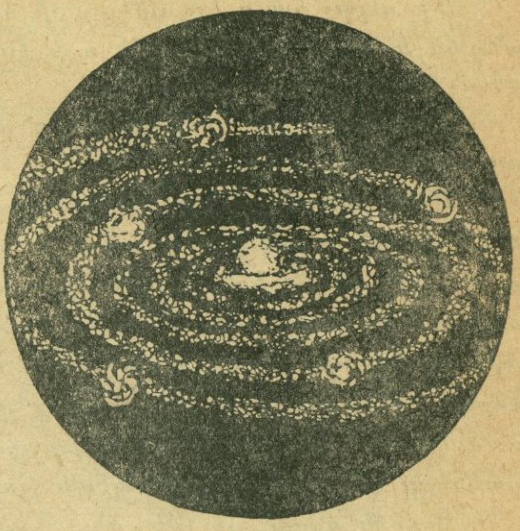
Մնացած տալով Նեպտունին, մայր գանգվածը հղիանում է յերկրորդով։ Այդ նշանակում է, որ, շարունակելով պատվել իր առանցքի շուրջը, նա նորից սեղմվում է բևեռներում և ուռչում հասարակածում։ Մնվում է Ուրանը։ Ապա անջատվում են իրար յետևից Սատուրնը, Յուպիտերը, աստերոյիդների խումբը, Մարսը և, վերջապես, մեր հերոսը՝ Յերկիրը։

Վ/րքան է տևել այն յերկունքը, որի ընթացքում մայր գանգվածից անջատվել է այն ողակը, որից յերկիրը կաղմվեց—չգիտենք։ Չգիտենք նաև վոր ժամանակաշրջանում են այդ ողակի դաղային նյութերը հավաքվել և տվել յերկրի գաղային գունդը։ Սակայն ըստ կանտի և լապլասի այդ նորածին գունդը շարունակել է պատել թե իր առանցքի շուրջը նույն ուղղությամբ, ինչ ուղղությամբ մյուս գնդերը, և նրանց պես ինքն էլ է սկսել բևեռներում սեղմվել և ուռչել իր հասարակածում։ Ուռած նյութը գոտի կազմելով անջատվել է յերկրից, և այդ ողակի նյութերը խմբվելով՝ տվել են մի նոր գնդիկ, յերկրոդական գունդ, մի գոյացություն, որ արբանյակ են կոչում. այդ արբանյակին մենք լուսին անունն ենք տվել։

Յերկրից աղատվելով՝ *մայրը* շարունակում է իր ծննդաբերությունը նախկին թափով։ Մնվում են Վեներան, ապա *մոր* վերջին ծնունդը՝ Մերկուրը։ Պարգևելով տիեզերքին 8 մոլորակ և 1000 աստերոյիդ, *մայրը* հանգիստ է տալիս իր արգանդին։ Այժմ նա սպիտակ աստղ է, անունն արեգակ։ Անցնում են միլիարդավոր տարիներ, հետզհետե սառչում է սպիտակ արևը և դեղին աստղ դառնում, հետզհետե ավելի նա կարմիր աստղ է դառնալու և, կորցնելով իր ջերմությունը, խավարելու է և անհետանալու նայողի աչքից։ Նա պղելու է դեռ յերկար ժամանակ, բայց նրան վոչ վոք այլևս չի տեսնելու։ Այժմ նա անտեսանելի է միայն կույրերի համար, բայց ապագայում նա իր հրավառ կիկլոպյան աչքը փակելու է ընդմիշտ տեսնողների համար։ Բայց մեզնից նրան դիտող էլ չի լինելու։ Մեր մոլորակն այդ պահին վաղուց արդեն մեռած կլինի, իր ծնած կյանքի գերեզմանը հանգիստանալով։ Ուրիշ աշխարհների եյակներ թերևս կարող կլինելին դիտել այդ աստղը, սակայն, լողալով տարածության մեջ՝ նա նրանց համար անտեսանելի մարած աստղ է լինելու։ Բայց, յեթե նրանք մեր դիտնականների պես

հաշիշներ անեն, կխմանան, վոր ախեզերքի այս լինչ տարածության մեջ լողում է այդ հսկա կույրը՝ իր հետ տանելով իր մեռած ընտանիքը։

Այնպես, ինչպես լուսինն է ծնվել յերկրից, այնպես մոլորակներից նման արբանյակներ են դուրս յեկել։ Նեպտունը ունի մեկ արբանյակ, Ուրանը՝ չորս, Սատուրնը՝ 10, Յուպիտերը՝ 9, Մարսը՝ 2։ Սրանցից մեկի անունն է Դեյմոս, մյուսինը՝ Ֆոյբոս (Վազ և Վախ) Վենեբան և Մերկուրը արբանյակներ չունեն։ Սրանց ծնելով՝ մայրը ծերացել եր, տաղվա թափը չուներ և նրա վերջին դուստրները անզավակ մնացին *)։



Նկ. 3. Արեգակնային համակարգության ծագումն ըստ Կանտ-Լապլասի

Ամերիկացի հայտնի յերգիծաբան Մարկ Տվենը ասում է. «Աստղաբաշխության մեջ ամենադարմանալին այն է, թե ինչպես գիտնականները կարողացան իմանալ աստղերի և մոլորակների անունները»։

Մարկ Տվենի ուրախ կատակով մենք վերջացնենք մեր հերոսի ծննդի պատմությունը։

---

*) Ուրան մոլորակի չորս արբանյակները և Նեպտունի միակ արբանյակը պտտում են իրենց մայր մոլորակների շուրջը վոչ այն ուղղությամբ, վոր ընդհանուր և մոլորակային համակարգության համար, այսինքն արևմուտքից արևելք, այլ հակառակ՝ արևելքից արևմուտք ուղղությամբ։ Այս փաստը հակասում է Կանտ-Լապլասյան տեսությանը և նրա պատճառները դեռևս չեն գտնված։

Այդ և մի շարք այլ յերկրորդական փաստեր, վորոնք չեն բացատրվում Կանտ-Լապլասյան տեսությամբ, տալիս են ավին գիտնականներին նորանոր տեսություններ տալու։ Այդպես գոյություն ունեն Ֆայի, Մուլտոն և Չեմբերլենի, Սիլի, Աբրենիուսի տեսությունները։ Սակայն Կանտ-Լապլասյան տեսությունը գիտության մեջ դեռ շատ կողմնակիցներ ունի և շարունակում է ընդունված համարվել։

ՏԻԵԶԵՐՔԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ՆՈՐ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆԸ

Վերտեղից և ինչպես են առաջ գալիս այդ յերկնային մշուշները, վորոնք անհամար զարեր տիեզերքում անծայր տարածություններ են բռնում ապա խտանալով՝ բաժանվում են, ապրատակ աստղեր կազմում, և այս վերջիններն իրենց հերթին՝ մոլորակներ ու արբանյակներ ծնում։

Մի ուրիշ հարց էլ։ Տիեզերքի այս գոյացությունը միայն մի անգամ է տեղի ունեցել, թե այն կրկնվում է ժամանակի ընթացքում։

Վերջապես, մի յերրորդ հարց՝ ինչ վիճակ է սպասում արդեն գոյացած աշխարհներին։

Մենք գիտենք, վոր ապրատակ աստղերը դեղին աստղեր են դառնում, դեղին աստղերը՝ կարմիր, կարմիր աստղերը միլիոնավոր դարերի ընթացքում իրենց ջերմությունը կորցնելով՝ վերջնականապես սառչում են և խավարում։ Մեր արեգակը, վոր այժմ դեղին աստղ է, կարմիր աստղ է դառնալու և հանգչելու։ Մինչ այդ նրա բոլոր մոլորակները արդեն վաղուց լուսնի պես գերեզմաններ դարձած կլինեն։ Այդպես և մյուս փայլուն աստղերը և նրանց մոլորակները վերջնականապես պիտի խավարեն։

Ուրեմն գալու չե մի ժամանակ, յերբ տիեզերքում մահ ու լռություն է թագավորելու։ Այդպե՞ս է արդյոք։ Ուրեմն տիեզերքը վախճան ունի՞։

*Ինչպես տեսնում է ընթերցողը, մեր առաջ չափազանց բարդ և խոշոր հարցեր են դրված, և այս հարցերին մենք պատրաստի, սուրբ պատասխաններ տալ չենք կարող։ Սակայն գիտությունը իր տրամադրության տակ բազմաթիվ փաստեր ունի, վորոնց հիման վրա կարող է մոտավոր պատասխան տալ, յենթադրություններ անել, վորոնք գիտական փաստերով են հիմնավորված *)։*

Մենք արդեն գիտենք, վոր յերկնային բոլոր մարմինները՝ բոլոր աստղերը, մեր արեգակը և մոլորակները միևնույն նյութերից են բաղադրված։ Այդ մասին վկայում են թե ողաքարերը (մետեորիտները) վորոնք տիեզերային տարածությունից ընկնում են մեր յերկրի վրա, և թե, վոր ավելի կարևորն է, սպեկտրալ անալիզը։ Նյութ... Ի՞նչ է նյութը։ Այն, ինչից կազմված է մեր յերկիրն իր բազմաթիվ առարկաներով, նյութ է կոչվում։ Քիմիկոսները մեզ տվրեցնում են, վոր յերկրի բոլոր մարմինները բաղադրված են 87 պանազան քիմիական տարրերից, վորոնցից յուրաքանչյուրն ունի

---

*) Տես В. Нернст՝ Мироздание в свете новых исследований, гос. издательство Москва—Петроград 1923 г.

յուր առոյական կշիռը, ուրույն ֆիզիկական և քիմիական հատկութիւններ և կայուն է, այսինքն մի քիմիական տարր չի փոխանցվում մի այլ քիմիական տարրի, այսինքն յերկաթը արծաթի չի դառնում, արծաթը՝ վոսկի, կալիումը նատրիումի չի փոխանցվում և այլն։

Այս տարրերից յուրաքանչյուրն իր հատուկ սպեկտրն ունի, և այդ հանգամանքն ոգնեց գիտնականներին պարզելու, վոր արեգակի և աստղերի լույսի սպեկտրների մեջ նկատված ֆրաունհոֆերյան սև գծերը համապատասխան են մեր յերկրային մարմինների սպեկտրային գծերին, և այստեղից դլխի ընկան, վոր այդ լուսատուները նույն տարրերից են բաղկացած։

Սակայն քիմիական տարրերի մնայուն լինելու այդ կարծիքը դիտութեյան վերջին խոսքը չե։ Վերջին ժամանակներս պարզվել է, վոր տարրերը այնքան էլ մնայուն չեն։ 1896 թ. Անրի Բեկկերելը պարզեց, վոր բնութեյան մեջ կան տարրեր, վորոնցից ինչ վոր ճառագայթներ (եներգիա) են արտացոլում և իրենք, տարրերն, այդ ճառագայթներն արտադրելով, կարծես, հյուծվում, իրենց քաշով աննկատելի կերպով պակասում են։ Այդպիսի տարրեր են Ուրանը, Տորիանը, Բիսմուտը, Կապարը և հետագայում Կյուրի ամուսինների դտած Ռադիոն մետաղը։ Պարզվեց, վոր այդ տարրերից արտացոլող ճառագայթներն ազդում են լուսանկարչական ապակու (пластинка) վրա, մինչև անգամ յերբ այս ապակին լույսի համար անթափանցելի ծածկոցով է ծածկված։ Այդ տարրերը բացի ճառագայթներ տալուց՝ իրենցից արձակում են (արտաբերում) նաև ինչ վոր նյութեղեն մի բան, վորը, յեվնելով այս տարրերից՝ գազի պես տարածվում է ոդի մեջ։ Պարզվեց, վոր այդ նյութեղեն բանը մեղ ծանոթ հելիոն և ջրածին գազերն են։ Ուրան մետաղը իրենից հելիոն-գաց թողնելով՝ ինքը հյուծվում է, կապար է դառնում։

Այսպիսով ջախջախվեց այն համոզմունքը, վոր քիմիական տարրերն անփոխանցելի չեն։

Այն տարրերը, վորոնք իրենցից ճառագայթներ են արձակում և սրանց հետ միասին արտադրվում է հելիոն գազը (սրա հետ միասին և ջրածինը) ռադիոակտիվ (այսինքն ճառագայթներով ներգործող) մարմիններ են կոչվում։

Ուշագրավ է այն հանգամանքը, վոր ուրանի այդ ճառագայթներն արձակելը և հելիոն գազի արտադրելը չափազանց դանդաղ և համաչափ ձևով է կատարվում, նույնը պիտի ասել և մյուս ռադիոակտիվ մարմինների մասին։

Բայց բոլորից հետաքրքրականն այն է, վոր ռադիո-ակտիվ են ոչ միայն վերև հիշած մարմինները, այլ և ռադիո-ակտիվ են բո-

լոր այն 87 տարրերը, որոնք տիեզերքի կառուցվածքի աղյուսներ են հանդիսանում, և, չեթե նրանք մինչև այժմ աչքի չեն ընկել իրենց ռադիո-ակտիվ հատկությամբ, այդ նրանից է, որ նրանց այդ հատկությունը պակաս չափերով է արտահայտվում։

Իսկապես տարրերից բղխող այդ ճառագայթային էներգիան շատ մեծ է, բայց ինչպես վերն ասվեցավ, չափազանց դանդաղ է բղխում։

Վորպեսզի մեր ասածն ավելի պարզ լինի, յենթադրենք, թե այն պրոցեսսը, որ կատարվում է Ուրանի հանքերում հազարավոր միլիոն տարիների ընթացքում, մի ակնթարթում է կատարվում։ Այս յենթադրության հետևանքն այն կլիներ, որ մի ակնթարթում բոլոր ընկում առաջ կգար, որ մեր յերկրագնդի բոլոր վառոդի և բռընկվող նյութերի միացյալ պահեստների բռնկումը նրա համեմատությամբ մի չնչին խաղ կերևար։

Բայց այս դեռ քիչ է։

*Այս բռնկումն այնպիսի ջերմություն կառաջացներ, որից յերկրագնդի միացյալ ամբողջ նյութը կսկսեր էներգիայի փոխվել, մի խոսքով ամբողջ յերկրագունդը ինչպես մի ռումբ «հոպա» կը ցնդեր։ Ճիշտ այնպես, ինչպես մի վառվող լուցկի վառոդի պահեստը գցեյինք։ Լուցկին 1500° ջերմություն է առաջացնում։ Բայց մեր ասած լուցկին, այսինքն Ուրանի հանքի բռնկումը, մոտավորապես 10,000,000,000° ջերմություն կառաջացներ։ Բարեբախտաբար, այդպիսի ջերմություն բնության մեջ ամենայն հավանականությամբ չի գոյանում *)։*

Ուրանի հատկությունն ունեն բոլոր տարրերը։

Այդ տեսակետից մարդկության կյանքը յերկրագնդի վրա կարելի յե այն վարենների կյանքի հետ համեմատել, որոնք ապրելիս լինելիքն, որևնակ, պերոքսիլինից և գինամիտից կազմված մի կղզու վրա և կրակ չունենային։ Անտարակույս վարենների այս գաղութը կվաչնչանար մի ակնթարթում այն ժամանակ, յերբ Պրոմեթեոսը վարենիներից մեկին մի այրվող տաշեղ նվիրեր։

Այդպիսով պարզվում է, որ այդպես կոչված նյութը դանդաղորեն, աննկատելի կերպով իրենից էներգիա արտադրելով՝ հյուծվում է։ Ինչպե՞ս է այդ կատարվում։ Նորից հարց յտանք՝ ինչ է նյութը։ Քիմիան մեզ ասում է, թե նյութերն յուրաքանչյուր տարր մանրիկներից է կազմված, իսկ մանրիկները՝ ատոմներից։ Նորագույն գիտությունը թափանցեց նաև ատոմի խորքերը և բացատրեց նրա կազմն ու կառուցվածքը։

**) Յերկրագնդի կենտրոնում ջերմությունն ընդունվում է = 200,000°, իսկ արեգակի կենտրոնում՝ մի քանի միլիոն աստիճանի ջերմություն։*

Պարզվում է, որ ատոմը նյութի անբաժան միավորը չէ։ Ատոմը բաղկացած է դրական էլեկտրականությամբ լցված ծանր կորիզից, որի շուրջը (ինչպես մոլորակները պտտում են արեգակի շուրջը) դառնում են բազմաթիվ ավելի թեթև բացասական էլեկտրոններ, բացասական էլեկտրականության էլեմենտար միավորներ։ Տարբեր քիմիական տարրերի ատոմներն իրարուց տարբերվում են այս էլեկտրոնների քանակով միայն։ Ատոմը արեգակնային համակարգության մի աներևակայելի փոքրիկ մոդելն է։ Կենտրոնի շուրջը անհրևակայելի արագությամբ պտտվում են էլեկտրոնները, որոնք կարող են անջատվել ու հեռանալ, կամ որոնց քանակին կարող է նոր էլեկտրոն ավելանալ, և մի քիմիական տարր փոխանցվում է այլ քիմիական տարրի։

Ուրանի ատոմային կշիռը = 238. բավական է, որ Ուրանի էլեկտրոնների մի մասը անջատվի ու հեռանա, և մենք կստանանք Ռադիոնը, որի ատոմական կշիռը = 226, այս վերջինը, կորցնելով մի շարք էլեկտրոններ, Պոլոնիում է դառնում, որի ատոմական կշիռը = 212. այս յուր հերթին, կորցնելով մի շարք էլեկտրոններ, դառնում է Բիսմուտ = 208,5 և այս վերջինը՝ Կապար = 206,5։

Հետազոտում պարզվել է, թե էլեկտրոնների այն շարքը, որը անջատվում և հեռանում է, ոչ այլ ինչ է, եթե ոչ հելիոնը և ջրածինը։ Այդպիսով ավելի ծանր ատոմները, հյուծվելով, իրենցից հելիոն և ջրածին են արտադրում։ Այն էներգիան, որը մենք տեսնում ենք ատոմի մեջ, *աբսոլյուտ զրոյի* էներգիա չէ կոչվում։ Որովհետև մինչև անգամ աբսոլյուտ զրոյի ատոմների մեջ արագ շարժումներ են կատարվում *)։ Այդպիսով մենք պետք է ընդունենք, որ ամբողջ նյութը ոչ այլ ինչ է, եթե ոչ այդ *աբսոլյուտ զրոյի* էներգիայի խտացում։ Նյութի մեջ պարփակված այդ էներգիան հավասարակշռության մեջ է այն էներգիայի հետ, որը գտնվում է միեղերական տարածության մեջ, այդպես կոչված լույսի եթերի մեջ։

Ահա դեպի այդ եթերն են դնում նյութերից անջատվող էլեկտրոնները. ռադիոն մետաղից բղխած հելիոնն ու ջրածինը զբաղում են դեպի այդ եթերը և այնտեղ հյուծվելով միաձուլվում լույսի եթերի էներգիայի հետ։

Այս այն գերեզմանն է, ուր նյութն իր հանգիստն է գտնում իր իսկ քայքայումից հետո։ Բայց զրոյական էներգիան մշտնջենա-

*) *Աբսոլյուտ* (բացարձակ) զրոյի ջերմությունը հավասար է — 273°։ Այդ ատոմների նյութի մասնիկների շարժումը դադարում է, բայց ատոմի մեջ էլեկտրոնների շարժումը արագ կերպով կատարվում է։ Այդ էներգիան կոչվում է զրոյական էներգիա։

կան մահ չեն։ Յեթերի էներգիան—ինչպես ասացինք—հավասարակշռության մեջ է նյութի մեջ պարփակված էներգիայի հետ։ Ուրեմն, յեթեր նյութը հյուծվում է և էներգիա դառնալով՝ գնում, ձուլվում է յեթերի էներգիայի հետ, այս վերջինի մեջ կարող են էներգիայից նոր ատոմներ զոյանալ։

Այդպիսով մենք սիեզերքի մեջ նյութի անընդհատ զոյացում և անհետացում (մահ վոչնչացում) ենք ընդունում։

Ի՞նչ տեսակ ատոմներ են զոյանում յեթերի էներգիայի սիեզերական ովկիանոսում։

Ֆիզիկականները յենթադրում են, վոր այդ նորածին ատոմներն Ուրանի կամ նրանից ծանր ատոմական կշիռ ունեցող տարրերի *) ատոմներն են, այսինքն այնպիսի ատոմներ, վորոնք ռադիո-ակտիվ հատկություն ունեն **)։ Նրանք զոյանում են նույն արագությամբ և նույն քանակով, ինչ արագությամբ և ինչ քանակով հյուծվում է նյութը յերկնային լուսատուների մեջ։

Մարած աստղերը հետզհետե քայքայվում և հյուծվում են, նրանց փշրանքներով լիքն է սիեզերքը. սրանք այն աստեղներն են, վորոնք կուտակվելով՝ դիսավոր աստղեր են զոյացնում և այս վերջիններս նույն դերն են կատարում սիեզերքի մեջ, ինչ մեր ձյուն-ապատ լեռների վրա՝ սառցադաշտը։ Լեռների փշրանքները սառցադաշտը կուտակում և բերում է, թափում լեռների ստորոտները (սառցադաշտային մորեն կամ քարակույտ)։ Դիսավոր աստղը սիեզերքի հեռավոր վայրերն է տանում այս փշրանքները և ցիր ու ցան անում անհուն տարածության մեջ։ Ընկնելով այս կամ այն աստղի կամ մոլորակի վրա՝ այս քարակույտերը հալվում, դաղ են դառնում, պլեսավորապես հելիոն և ջրածին, ու հեռանում և իրենց հանգիստը (մահը) գտնում յեթերի մեջ։ Սիեզերքի մեջ այնքան մարած աստղեր կան, վորքան և սպիտակ աստղեր։ Այս մարած աստղերը հյուծվում, չքանում են։ Յեթերի խորքերում նորանոր ռադիո-ակտիվ ատոմներ են զոյանում։

*) Յերկրի վրա ուրանից (այս տարրը քիմիական բոլոր տարրերի մեջ վերջին տեղն է բռնում) ավելի ծանր ատոմական կշիռ ունեցող տարրեր հայտնի չեն, բայց հավանորեն նրանք մի ժամանակ յեղել են, սակայն նրանց ներկայումս գոյություն չունենալը բացատրվում է նրանով, վոր նրանք արդեն հյուծվել և կամ Ուրան կամ ավելի պակաս ատոմական կշիռ ունեցող տարրերի յեն փոխանցվել։

**) Այդ յենթադրությունը հիմված է քիմիական պրոցեսների այն բնույթի հիման վրա, վոր քիմիական բեակցիաների ընթացքում գոյանում են նախ ավելի անկայուն գոյացություններ, ապա պրոցեսի ընթացքում այդ գոյացություններն ավելի կայուն գոյացությունների յեն վերածվում։

Տիեզերքը կշռութի սկսս նախաստարակշռության մեջ է։

Տիեզերային տարածության մեջ ցիր ու ցան նորածին (Ուրանը, կամ Ուրանից էլ բարձր ատոմական կշիռ ունեցող) ատոմները հեռահետ միանում են իրար և հսկայական ատոր մշուշ կազմում, որի հաղիվ նշմարվող փայլն առաջանում է նրանից, որ այդ ատոմները ռադիո-ակտիվ ճառագայթներ են արձակում իրենցից։ Ժամանակի ընթացքում այդ մշուշը խտանում է, որից առաջ է գալիս մեծ ջերմություն։ Այս ջերմությունից շրիկանում են ատոմները և մշուշի փայլը ուժեղանում է, լուսի փայլ դառնում։ Հետագայում ավելի ուժեղ սեղմվելով, մշուշը դունդ է դառնում, արտադրված հսկայական ջերմության մի մասը շարժման է փոխանցվում և մշուշանման գունդը սկսում է պտտել իր առանցքի շուրջը, իր մակերևույթի վրա հսկայական կենտրոնախույս ուժ առաջ բերելով։ Գնդի բևեռները սեղմվում են, հասարակածի մոտ նա ուռչում է, և առաջացած կենտրոնախույս ուժից հասարակածի վրա գոյանում և պոկվում է հսկայական գազային գոտի, որը և նորածին աստղի անդրանիկ մոլորակն է դառնում...։

Նորածին աստղը սկզբնական շրջանում Ուրանից բարձր ատոմական կշիռ ունեցող ռադիո-ակտիվ տարրերի անադին պաշար ունի. այդ պաշարն է, որ նրա բարձր ջերմությունը և յերկարատև փայլն է պայմանավորում։ Հետագայում այդ պաշարը հեռահետ պակասում է, ջերմությունը սկսում է իջնել և սպիտակ աստղը դեղին աստղ է դառնում, ինչպես մեր արեգակը։ Այս դեպքում արդեն Ուրանից բարձր քիմիական տարրերը հյուծված են, ճնում են Ուրանը, Ռադիոնը և մեծ մասամբ սովորական քիմիական տարրեր։ Դեղին աստղն իր ջերմությունը կորցնելով կարմիր է դառնալու և կարմիրը հեռավոր ապագայում հանդչելու չե, մութ, մարած աստղ է դառնալու։ Այս վերջինը սկսում է քայքայվել և սրնունդ տալ գիսավոր աստղերին, որոնք տարածության մեջ ատոմներ են ցրում։ Հետաքրքրական է, որ յերկրի վրա ընկած մետեորիտների մեջ վոչ Ուրան և վոչ Ռադիոն, վոչ էլ մինչև անգամ Բիսմուտ և Կապար են գտնվում։ Այս ռադիո-ակտիվ մետաղները արդեն վաղուց հյուծվել, սպառվել են։

Ինքնին հասկանալի չե, որ յերկնային մարմիններից ամենից յերկարատև կյանք այն մարմինները պիտի ունենան, որոնց վրա կատարվող պրոցեսները յերկար ժամանակ են պահանջում։ Դրանք են սպիտակ և մարած աստղերը։ Յեվ իսկապես, յերկնքի դիտողությունն այդ ճշտում է, համարյա որքան սպիտակ, այնքան էլ մարած աստղեր կան։ Այդպիսով պարզվում է, որ տիեզերքի կյանքը

հավիտենականության մեջ մի միջնադեպ չէ, որ ունեցել է իր սկիզբը և ուրեմն իր վախճանը կունենա։

Տիեզերքը հեռու ապագայում մեզ իբրև մի մոայլ գերեզմանոց չի պատկերանում։ Մեր միաքը տիեզերքի մեջ փայլուն արեգակների անընդհատ յերևան գալը և անհետանալն է տեսնում։ Թող այստեղ և այնտեղ արեգակների սրբազան հուրը հանգչի. այլ տեղերում նա կբռնկվի նորոգված և բնբոսո ուժերով։ Տիեզերքի մեջ տեղի չէ ունենում նյութի դիալեկտիկական շարժումը. նյութը յերևան է գալիս, հյուծվում է, դառնում իր հակասությունը՝ լույսի յեթերի արտոլյուտ զրոյի եներգիա, և ապա բռնկում է նոր փայլով իբրև մշուշ՝ մայր նոր նյութեղեն աշխարհների։ Ահա տիեզերքի կյանքի շարժման ուղին և այդ ուղու յելևէջները։

Նայեցեք յերկնքին. վողջ տիեզերքն ապրում է...։ Արդյոք տիեզերքն իր անհամար աստղերով նման չէ մեր անտառին։ Անտառում դուք տեսնում եք ծառեր տարբեր հասակի. ահա գետնից դողդոջուն և վտիտ ընձյուղն է բարձրանում. նրա մոտ աճում են մատաղ ծառեր, որանց հետ իրենց կատարները բարձրացնում են հաղթանդամ կաղնիներ, իսկ այնտեղ հազարամյա ծերունի ծառը վերջին տերևն է ապրում. նրա բունը փքել է, ճյուղերը չորացել են բազմադարյան պայքարի մեջ, անզոր դլուխը խոնարհել է ծերունին, նա մեռնում է...։

Հողի տակ, սերմերի մեջ նիրհում է նոր կյանքը, թաղցնելով իր մեջ հոյակապ հնարավորություններ։ Սերմի մեջ այդ նիրհող կյանքը հակասում է իր մոր՝ իրեն ծնող ծառի գոյությանը, նրան անտիթեզ հանդես գալով, բայց այդ հակասությունը փոխանցվելու յե նոր ավելի բարձր հաստատման (утверждение) և տեղի յե ունենալու թեզիսի և անտիթեզիսի միացումը բարձր սինթեզի մեջ։ Սերմի թաղանթը պատռվելու յե և դնդի լույս աշխարհն ընձյուղելու նոր կյանքը, որը հին կյանքի կրկնողությունը չէ, միշ։ Նոր կյանք և նո՞ր պայքար է նա։ Գոյության կռվի նոր ձևը (չե՞ որ բնությունն անշարժ չէ, նա յել է փոխվում) այս կյանքը տանելու յե նոր ուղղությամբ և նոր գալիք տեսակը գոյացնելու համար նա նոր հատկություններ է ձեռք բերելու, կամ... ով գիտե, հեռատեսելու յե. այդ կախված է գոյության կռվի պայմաններից։ Բայց նյութը մնալու չէ անսասան, նա անմահ է և միշտ շարժման մեջ։ Նա շարժվում է դիալեկտիկորեն։

ՄԱՍՆ II

ՀԱՆՔԵՐ ԿԱՄ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Մեր յերկրագնդի գանգվածը կազմված է հանքերից։ Այն գիտությունը, վոր ուսումնասիրում է հանքերը կամ մինեռալները հանքաբանություն կամ մինեռալոգիա յեն կոչվում։ Հանքաբանությունը յերկրաբանության այբուբենն է։

Հանք կամ մինեռալ կոչվում է յուրաքանչյուր միատարը մարմին, վորը բնության մեջ բնական պայմաններում է գոյացել։

Պղինձը, վոր ստացված է Ղաֆարի պղնձաձուլարանում, նույնպես միատարը մարմին է, բայց հանք չե, վորովհետև մարդ արհեստական ճանապարհով է ստանում այն։

Ընդհակառակը հանք է այն պղինձը, վորն ինքնածին պղինձ անունով գտնվում է բնության մեջ։ Հանք են քարաղը, գիպսը, մագնիսային յերկաթահանքը, նավթը, ջուրը և այլ միատարը բնական մարմինները։

Ֆիզիկական վիճակի տեսակետից հանքերը հեղուկ և կարծր են լինում։ Կարծր հանքերը իրենց ձևի կողմից բյուրեղացած և անձև (ամորֆ) են լինում։ Բյուրեղացած հանքերը տարբերվում են անձև հանքերից իրենց արտաքին ձևով և ֆիզիկական հատկություններով։

ԲՅՈՒՐԵՂՆԵՐ

Բյուրեղ կամ կրիստալ կոչվում են այն հանքերը, վորոնք սահմանափակված են հարթություններով և կանոնավոր բազմակողմանիների ձև ունեն։ Բյուրեղների հարթությունները հայելու պես հարթ են շատ հաճախ փայլուն են և ունեն յերկրաչափական կանոնավոր ձև (յեռանկյուն, քառանկյուն, ուղղանկյուն, սեղանանման և այլն)։ Բյուրեղների արտաքին տեսքը բազմազան է. կամ սրանք խորանարդներ են, կամ յերկար պրիզմաներ, կամ տարբեր տեսակի բազմակողմանիներ, բուրգեր և այլն։ Աղը հանք է։ Նրա բնական ձևը՝ աղի բյուրեղը խորանարդ է, կվարցի բյուրեղը՝ վեցկողմանի պրիզ-

մա յե վեցկողմանի բուրդերով այս և այն ծայրերում, դեպի բյուրեղը տափակ թիթեղ է և այլն, և այլն։

Բյուրեղը կարող է իր կանոնավոր ձևը կորցնել, կարող է կոտրվել և մանր կտորների վերածվել, բայց նրա յուրաքանչյուր կտորը շարունակում է բյուրեղացած մարմին մնալ։

Բյուրեղացած մարմինն անձև մարմնից նույն իսկ կտորների մեջ կարելի յե տարբերել, որովհետև բյուրեղի մեջ ամենակարևորը նրա արտաքին ձևը չե, այլ նրա ներքին հատկությունն է։

Վերցնենք վորևե չբյուրեղացող անձև մարմին. որինակ ապակու կտոր, նրա հարթ մակերևույթը պատենք մոմի բարակ շերտով և մակերևույթի վորևե կետին շիկացած յերկաթալարի ծայրը մոտեցնենք։ Ապակին յերկաթալարից կտաքանա և այնտեղ, վորտեղ ջերմությունը տարածվեց, մոմը կհալչի։ Սկզբում կտաքանա այն կետը, վորտեղ շիկացած լարը կպչում է ապակուն, իսկ ժամանակի ընթացքում ապակու ջերմահաղորդականության շնորհիվ ջերմությունն ավելի ևս կտարածվի։ Հեշտ է նկատել, վոր ապակու հարթ մակերևույթի վրա մոմը յերկաթալարի ծայրի կպած կետի շուրջը ամեն կողմից հավասար արագությամբ է հալչում, այնպես վոր հալած մոմի տեղը մի կանոնավոր շրջան է ներկայացնում, վոր և ժամանակի ընթացքում ընդարձակվում է։ Այս փորձից մենք այն յեզրակացությունն ենք հանում, վոր ապակին հաղորդում է ջերմությունը ամեն կողմ հավասար արագությամբ։

Այդպես չեն բյուրեղները։

Վերցնենք, որինակի համար, կվարցի բյուրեղը (горный хрусталь) պատենք նրա հարթ, փայլուն մակերևույթներից մեկը նույն մոմի բարակ շերտով և նույն շիկացած յերկաթալարի ծայրը կպցրենք մակերևույթի վորևե կետին։ Այս դեպքում մոմի հալած տեղը վոչ թե շրջան այլ ելիպսիս կկազմի։

Այդ նշանակում է, վոր մեր բյուրեղը ջերմությունը տարբեր կողմերում վոչ թե հավասար, այլ տարբեր արագությամբ է հաղորդում։

Ջերմահաղորդությունը մարմինների ֆիզիկական հատկություններից մեկն է, մենք տեսնում ենք, վոր անձև մարմնի մեջ ֆիզիկական հատկությունը մարմնի տարբեր մասերում միատեսակ է, իսկ բյուրեղի մեջ այդպես չե, մի ուղղությամբ այդ հատկությունն ավելի ուժեղ է արտահայտվում, մյուս ուղղությամբ՝ պակաս։

Բայց միայն ջերմահաղորդությունը չե, վոր բյուրեղների մեջ տարբեր կերպով է արտահայտվում. հետազոտությունը ցույց է տալիս, վոր մյուս ֆիզիկական հատկություններն էլ (ելեկտրականությունն, լույսի բեկումն, կարծրությունն՝ այսինքն մանրիկների կա-

պակցության ուժը և այլն) բյուրեղների մեջ տարբեր ուղղություններով են արտահայտվում, իսկ անձև մարմինների մեջ (ապակի, մոմ, սաթ և այլն) ֆիզիկական հատկությունները բոլոր ուղղություններով միատեսակ են արտահայտվում։

Ցերկրորդ տեսակի մարմինները, որոնց մեջ ֆիզիկական հատկությունները բոլոր ուղղություններով միատեսակ են արտահայտվում, *իզոտրոպ* *) են կոչվում։ Իսկ այն մարմինները, որոնց մեջ ֆիզիկական հատկությունները տարբեր ուղղություններով են արտահայտվում, *անիզոտրոպ* *) են կոչվում։

Անձև մարմինները (ապակի, մոմ, սաթ և այլն) իզոտրոպ են, իսկ բյուրեղացած մարմինները՝ անիզոտրոպ։

Այդպիսով մենք տեսնում ենք, որ բյուրեղների այս առանձնահատկությունը հնարավորություն է տալիս նրանց տարբերել ամորֆ, այսինքն անձև մարմիններից, մինչև անգամ այն դեպքում, երբ մենք դործ ունենք միայն բնական, լավ զոյացած բյուրեղների այլ և նրանց կտորների հետ։

Հետաքրքրականն այն է, որ յուրաքանչյուր հանքին բյուրեղի որոշ ձև է հատուկ և այդ ձևով է, որ մենք կարողանում ենք մի հանք մի ուրիշ հանքից տարբերել։

Հանքերը տարբերվում են իրարուց միայն իրենց բյուրեղների ձևերով (կան հանքեր, որոնք միևնույն կրիստալական ձև ունեն) այլ և առանձին հատկություններով, որինակ՝ հանքերը լինում են տարբեր կարծրության, տարբեր թափանցելիության, ունենում են տարբեր փայլ, գույն, (տարբեր գույնի գծեր են քաշում ճենապակյա ամանի վրա), տարբեր տեսակարար կշիռ, տարբեր քիմիական բազադրություն և այլն։

Այդպես ուրեմն բազմաթիվ նշաններ կան, որոնց միջոցով կարելի է ճանաչել հանքերը և նրանց իրարուց տարբերել. ինչպես մենք տարբերում ենք ֆենդանիների և բույսերի տեսակները, կամ, վերջապես, այբուբենի տառերը։

Այս նշաններից նախ և առաջ հանքերի կարծրության վրա կանդ առնենք։

Հանքերը ճանաչելու համար մեծ դործություն է ցույց տալիս նրանց կարծրությունը։ Կարծրությունը հանքի այն հատկությունն է, որով հանքը նրա վրա գծող սրածայր մարմին որոշ դիմադրություն է ցույց տալիս։

Հեշտ է համոզվել, որ տարբեր մարմինների, սրանց թվում և

---

*) **Իզոտրոպ** հունարեն բառ է, նշանակում է հավասար հատկություններ ունեցող, **անիզոտրոպ**՝ անհավասար հատկություններ ունեցող։

հանքերի կարծրությունը տարբեր է։ Յեթե մենք վերցնենք կրասպաթ հանքը և նրա կտորի սուր ծայրով սեղմենք դիպսի բյուրեղի հարթությունը, վերջինիս վրա առաջինը դիծ կթողնի։ Այս դեպքում ասում ենք, որ կրասպաթը դիպսի վրա դիծ է թողնում։ Հակառակը չի լինում, դիպսը կրասպաթի վրա դիծ չի թողնում։ Այսպեղից հետևում է, որ կրասպաթը ավելի կարծր է, քան դիպսը։ Այդպիսով կարծր հանքերի սրածայր բեկորները խազում են (դիծ են քաշում) ավելի կակուղ հանքերի վրա։ Հանքերի կարծրությունը այդ յեղանակով է որոշվում։

Համեմատության համար ընտրված են տարբեր կարծրություն ունեցող 10 հանքեր, որոնք դասավորված են մի շարքի մեջ՝ սկսած ամենակակուղ հանքից մինչև ամենակարծրը։ Կարծրության այս սանդղակը մեզ օգնում է որոշել այս կամ այն հանքի կարծրության աստիճանը.

1. Տալկ	6. Որթոկլազ
2. Գիպս	7. Կվարց
3. Կրասպաթ	8. Տոպազ
4. Ֆլյուորսպաթ	9. Կորունդ
5. Ապատիտ	10. Ալմաստ

Կարծրության քննությունը կատարվում է հետևյալ յեղանակով. քննվող հանքի բեկորի սրածայր անկյունով փորձում են կարծրության սանդղակի հանքերի վրա գծեր քաշել։ Սկսում են ամենից կարծր հանքից։ Յենթադրենք՝ մեր հանքը կվարցի վրա վոչ մի դիծ չքաշեց, բայց դաշտային սպաթի (որթոկլազ) վրա, ընդհակառակը, դիծ թողեց։ Պարզ է, որ մեր հանքի կարծրությունը կվարցի կարծրությունից պակաս է։ Յեթե նա իր հերթին խազվում է որթոկլազի կողմից, այդ նշանակում է, որ նրա կարծրությունը նույնն է, ինչ որ որթոկլազինն է։ Այդ դեպքում ասում են, որ քննվող հանքն ունի կարծրություն 6։ Յեթե որթոկլազը նրան չի խազի, այդ նշանակում է, որ նրա կարծրությունը որթոկլազի կարծրությունից ավելի յե և հավասար է 6,5։

Տեսակարար կշիռը նույնպես գալիս է օգնելու հանքաբանին հանքերը ճանաչելու գործում։ Թող մորևե հանք 6 գրամ քաշ ունենա. այդ հանքի ծավալով ջուրը կշռում է 2 գրամ։ Մեր հանքի տեսակարար կշիռը կլինի 6 : 2=3։

Հանքերի տեսակարար կշիռները տարբեր են լինում, այդ պատճառով հանքի տեսակարար կշիռը հանքը որոշելու նշաններից մեկն է։

Հանքեր վորոշելու մյուս նշանների վրա կանդ չենք առնում։ Այժմ անցնենք հանքերին և ծանոթանանք նրանց։

Հանքերը բաժանվում են 5 մեծ խմբերի.

1. Տարրեր
2. Ծծմբային միացումներ
3. Ոքսիդներ
4. Թթվածնային թթուների աղեր
5. Հալոյիդային միացումներ։

I. ՏԱՐՐԵՐ

Տարրերի խմբին պատկանում են այն հանքերը, վորոնք բաղկացած են վորևիցե քիմիական տարրից, որինակ՝ վոսկի, արծաթ, պղինձ, ալմաստ, գրաֆար և այլն։

Բայց այս տեսակի հանքերը, վորոնք մարդուս համար ահագին նշանակություն ունեն՝ թե իբրև զարդեր (ալմաստ), թե իբրև դրամ պատրաստելու նյութ (վոսկի, արծաթ), թե տեխնիկայի համար (պղինձ, գրաֆար) յերկրի կեղևի կազմի մեջ այնքան էլ խոշոր դեր չեն կատարում, վորովհետև սակավ են պատահում և մեծ ծավալներ չեն ունենում։

Ծանոթանանք ինքնածին տարրերից մի քանիսին.

Մ Ե Տ Ա Ղ Ն Ե Ր

1. ՎՈՍԿԻ Au.

Կարծր.=2,5—3 տես. կշ.=15—19,4.

Մաքուր վոսկու տեսակարար կշիռը =19,28. վոսկու բյուրեղները խորանարդներ կամ ութաեդրեր են։ Սակայն ավելի հաճախ վոսկին պատահում է հատիկներով, թեփուկներով, վորոնք շատ փոքր, հապիվ նշմարելի յեն լինում, կամ բավականին խոշոր կտորներով են պատահում։ Այդպիսի մեծ կտորներն ինքնածին են կոչվում։ Ամենամեծ ինքնածին վոսկու կտորը գտնված է Ավստրալիայում և 70,91 կիլոգրամ քաշ է ունեցել։ Ուրալում գտնված ինքնածին վոսկու ամենախոշոր կտորը կշռում է 2 փ. 7 ֆ. 92 մասնալ։ Բարակ թերթերով վոսկին թափանցիկ է. վոսկին շատ կակուղ է, և վորպեսզի նրա կարծրությունը բարձրանա, ձուլում են արծաթի կամ պղնձի հետ։

Ա. Ս. Հ. Մ-յան մեջ վոսկին գտնվում է Ուրարտու և Արևելյան Սիբիրում։

Հայաստանում վոսկեբեր ավազը հայտնի չե Դիլիջանի մոտ Ագստեֆ գետի Բալդան վտակի հովտում 5 վերստ տարածությամբ՝ Դիլիջանից մինչև Բալդան գետակը։ Ավազի շերտի հաստությունն է $^1/_4$—$1^1/_2$ արշին, լայնությունը 6 սաժենից վոչ ավելի։ 100 փութ ավազի մեջ $^5/_{96}$—$^{48}/_{96}$ դր մսխալ վոսկի չե պարունակվում։ Դիլիջանից 6 վերստ հեռու նույնպես կա վոսկեբեր ավազ ($^6/_{96}$-դր մսխալ վոսկի 100 փութ ավազի մեջ)։ Տաշկեսաման գյուղի մոտ Շամշադիլ տանող ճանապարհի մոտ 3 վերստ տարածությամբ 2—12 սաժեն լայնությամբ գտնվում է վոսկեբեր ավազ (100 փթի մեջ մի մսխալ վոսկի)։ Մի այդպիսի շերտ գտնվում է Ագստեֆի և Հասան-Սու գետակների մեջ $^{24}/_{96}$ մսխալից մինչև 3 մսխալ վոսկի պարունակող, այստեղ $1^1/_2$ վերստ տարածության վրա կա նույնպես մի շերտ մինչև $1^1/_2$ մսխալ վոսկի ունեցող (100 փութ ավազի մեջ)։ Ղազախի մոտ Պարախալի գյուղի մոտ, Ագստեֆի հովտում կա ավազ մինչև 4 մսխալ 100 փթ. ավազի մեջ։ Այինջաչայի հովտում (Նախիջևանի գավառում) գտնվող վոսկեբեր ավազը 100 փթի մեջ $^{12}/_{96}$ մսխալ վոսկի չե պարունակում։ Վոսկի գտնվում է արևմտյան Վրաստանում, Ինգուր գետի ավազանում, Բորչալվի գավառում Ախտալա գետի վտակ Մաշավերի հովտում, Գանձակի գավառում, Զաքաթալայի գավառում և Հյուսիսային Կովկասում։

2. ԱՐԾԱԹ Ag.

Կարծր.=2,5—3 տես. կշ. = 10—12.

Արծաթի բյուրեղները նման են վոսկու բյուրեղներին, բայց շատ սակավ և արծաթը բյուրեղացած պատահում է։ Արծաթը վոսկու պես թեփուկներով, հատիկներով, թերթիկներով և թելերով է գտնվում։ Նրա գույնը հայտնի չե, բայց յերբեմն արտաքուստ ծածկվում է սև փոշիով։ Արծաթի ինքնածին կտորներ պատահում են 100 փութ քաշով (Մեքսիկա)։

3. ՊՂԻՆՁ Cu.

Կարծր. = 2,5—3. տես. կշ. = 8,5—8,9.

Բյուրեղները, թեև սակավ են գտնվում, նման են վոսկու և արծաթի բյուրեղներին։

Պղինձի գույնը ուրույն կարմիր է, պղինձագույն։ Ինքնածին պղընձի հետ միշտ արծաթ և վոսկի չե խառն լինում։

Պղնձով հարուստ են Միացյալ Նահանգները. հաճախ գտնվում են պղնձի ինքնածին կտորներ մինչև 50 փթ. ծանրութ յամբ. ամենախոշոր կտորը կշռում է 30,000 փութ (գտնված է Միացյալ Նահանգներում, Վերին լճի մոտ):

4. ԼՈՒՍՆՈՍԿԻ Pt.

կարծր. = 4—5, *տես. կշ.* = 14—19.

Մաքուր լուսնոսկի *տես. կշիռը* = 21,23. լուսնոսկու կամ պլատինի բյուրեղները նույն ձևի չեն, ինչ նախորդ մետաղները: Հաճախ պատահում է հատիկներով, թերթիկներով, կտորներով: Ամենամեծ կտորը, որ գտնված է Ուրալում, 28 ֆունտ 48 մսխալ ծանրութ յուն ուներ: Լուսնոսկին (պլատինը) պողպատի գորշ գույն ունի: Թթուները պլատինի վրա չեն ազդում, պլատինը չափազանց հրատոկուն է (տաքութ յան դիմացող): Այդ պատճառով պլատինը քիմիական արդյունաբերութ յան և քիմիական լաբորատորիաներում անփոխարինելի չե: Նրանից քիմիական անոթներ են պատրաստում: Համաշխարհային սպառման 90% ստացվում էր Ուրալից, բայց այժմ Միացյալ Նահանգներում նույնպես գտնված են հարուստ հանքեր:

ՄԵՏԱՂԱԿԵՐՊԵՐ

ԱԼՄԱՍՏ C.

կարծր.=10, *տես. կշ.* = 3,5.

Բյուրեղները նույն ձևի են, ինչ նախորդ հանքերի՝ խորանարդ, ոկտաեդր, դոդեկաեդր և այլն: Ալմաստը բնութ յան ամենակարծր մարմինն է. նա խոցում է բոլոր մարմինները և վոչ մի այլ մարմին նրա վրա գիծ չի քաշում: Ալմաստի հատկութ յուններից ամենից աչքի ընկնողն այն է, որ լուսի ճառագայթները, ընկնելով նրա վրա, շատ են բեկվում: Ճառագայթները, թափանցելով նրա մեջ՝ հասնում են նրա բյուրեղի հակառակ հարթութ յան և այստեղ լրիվ ներքին արտացոլում առաջացնում և հետ դուրս գալով՝ բաժանվում են բազագրիչ ճառագայթների և ապիս ծիածանային գեղեցիկ գույների այն խաղը, որ այնքան գնահատելի չե ալմաստի համար:

Մաքուր ալմաստը թափանցիկ է և անգույն: Բայց շնորհիվ իր մեջ պարունակվող խառնուրդների՝ ալմաստը կարող է գունավոր լինել՝ դեղին, կապույտ, կարմիր, մինչև անգամ սև: Հղկված ալմաստը ադամանդ է կոչվում:

Ալմաստի, ինչպես և թանկագին քարերի մեծությունը կարատներով են չափում։ Կարատը հավասար է 0,2 գրամի։ 100 և ավել կարատ ունեցող ալմաստներն այնքան հազվադյուտ են, որ նրանցից յուրաքանչյուրն իր անունն ունի։ Մեծ Մողոլը գտնված է Հնդկաստանում և չհղկված վիճակում 787,5 կարատ կշիռ ուներ։ Նրա արժեքն եր 12 միլիոն ֆրանկ։ Բրազիլիայի ալմաստներից ամենամեծը՝ Հարավային Աստղը, կշռում է 254,5 կարատ։ Ալմաստներով բոլորից հարուստն է Հարավային Աֆրիկան։ Վաալ գետի հովտում, Քիմբերլեյ քաղաքի շուրջն է ընկած ալմաստի հայրենիքը։ Աֆրիկայի ամենամեծ ալմաստը՝ Բյուլինանը գտնված է 1905 թ. և 3024 կարատ կշիռ ուներ։ Մյուսը՝ Եկսցելսիորը $971\frac{3}{4}$ կարատ է կշռում։

ԳՐԱՖԱՐ (Գրաֆիտ) C.

Կարծ.=1—2, տես. կշ.=2,1—2,3.

Բյուրեղները վեցկողմանի պրիզմաներ են։ Քիմիական բաղադրությամբ գրաքարը նույն նյութից է, ինչ ալմաստը, այսինքն մաքուր ածխածին։ Սակայն ֆիզիկական հատկություններով այս երկու հանքերը իրարուց չափազանց տարբերվում են։ Ալմաստը ամենակարծր հանքն է, գրաքարի կարծրությունը չնչին է։ Ալմաստը թափանցիկ է, գրաքարը միանգամայն անթափանցիկ։ Ալմաստը լավ բյուրեղներ է տալիս, գրաքարի բյուրեղները միշտ անկանոն են։ Գրաքարը պատահում է կաոլիններով, թերթերով, գանգվածներով հողի հետ խառն։ Գրաքարի փորձագիծը *) սև է։ Գրում է և գծում. նրանից ոգտվում են մատիտներ պատրաստելու համար։ Թթվածնի հոսանքում այրվում է ավելի մեծ դժվարությամբ, քան մինչև անգամ ալմաստը։ Հրատոկունության պատճառով գրաքարից զանազան անոթներ են պատրաստում։ Գրաքարի հարուստ հայրենիքն է Ցեյլոն կղզին։ Ա. Ս. Հ. Մ-յան մեջ գրաքար կա Սիբիրում (Ալթայան լեռներ), Ուռալում։

Հայաստանում գրաքար գտնվում է Սևանա լճի հյուսիս արևմտյան անկյունում և Զանգեզուրում։ Այս վերջին գավառում, Ա-չաուլ գյուղի մոտ գրաքարի հանքը 2 մետր հաստություն ունի, բավականի մաքուր է, կավի և ավազի հետ խառն։ Գրաքարը կազմում է 49,5%։ Զանգեզուրում (Դյարժյազուր) կիպի գետակի ափունքներում գրաքարը յերակներ է կազմում։ Այս հանքում գրաքարը կազ-

*) Փորձագիծն այն գիծն է, որ հանքը ճենապակե ամանի գլազուրով չպատած մակերևույթի վրա յե թողնում։

մում է 56 %. պատահում են ավելի մաքուր գրաքարի շերտեր։ Այս տեսակետից Զանգեզուրի գրաքարը Ցեյլոնից հետո յերկրորդ տեղը գրավելու արժանի յե։

Հայաստանի գրաքարից կարելի յե պատրաստել հրատոկուն աման-ներ (տիգլեր—ТИГЛИ) և գործածել չուգունի գործարաններում։

Հայաստանի գրաքարը արդյունաբերական նշանակություն ունի։

Ցեյլոնի 80—85 % մաքրություն ունեցող գրաքարի մի տոննը արժե 120—150 րուբլի։

Նախիջևանի գավառում Ավաժոր սարի մեջ նույնպես կա գրաքար։

ԾԾՈՒՄԲ Տ.

Կարծր.=1,5—2,5, տես. կշ.=2—2,1.

Լավ բյուրեղներ է տալիս։ Ճարպալին փայլ ունի։ Ունի ուրույն գեղին գույն, յերբեմն մաքուր չի, դառնում է գորշ կարմրավուն։ Ոգի մեջ հեշտությամբ բոցավառվում է և կապույտ բոց արձակում։ Ծծումբը տեխնիկայի մեջ խոշոր նշանակություն ունի։ Ծծումբը գործ են ածում կաուչուկ պատրաստելու գործում, նրանից ծծմբաթթու յեն ստանում, վառոդի և ուլտրամարին ներկերի համար անհրաժեշտ է։

Ծծմբի հայտնի հայրենիքը Սիցիլիա կղզին է։ Ֆ. Ս. Հ. Մ.-յան մեջ ծծումբ գտնվում է Դագստանում և Անդրկովկասում։ Հայաստանում ծծումբը գտնվում է Արտագծի ճեղքվածքներում, կաֆար (կազանքար) գյուղի մոտ։ Նախիջևանի գավառում ծծումբ գտնված է Գյումյուր գյուղի մոտ։ Հանքը պարունակում է 24 % ծծումբ։ Տարածքությունը 2 վերստ է։

II. ԾԾՄԲԱՅԻՆ ՄԻԱՑՈՒՄՆԵՐ

Այս հանքերը տարբեր չեն, այլ բարդ ժարմիններ, վորովհետև բաղկացած են առնվազն յերկու տարբերից, վորոնցից մեկն անպայման ծծումբն է, իսկ մյուսը՝ վորևե մետաղ։

Ծանոթանանք ծծմբային միացումներից մի քանիսին.

1. ԱՐԾԱԹԱՔԱՐ կամ արծաթի փայլուկ

Կարծր=2—2,5, տես. կշ.=7,2։

Հանքի քիմիական բաղադրությունն է Ag^2S, վորտեղ Ag^2 արծաթի յերկու ատոմն է և S ծծումբի մեկ ատոմը։ Այդ յերկու

տարրերի յերեք ատոմները՝ յերկուսը՝ արծաթի և մեկը՝ ծծմբի (Ag^2S) կազմում են միատարը մարմին՝ արծաթաքար հանքի մասնիկը։

2. ԾԾՄԲԱԿԱՊԱՐ կամ կապարի փայլուկը (գալենիտ) քիմիական բաղադրություն ունի—Pbs, վորտեղ Pb կապարի մի ատոմն է, իսկ S ծծումբի մի ատոմը։

Կարծր=2—2,5, տես. կշ.=7,3—7,6։

Ծծմբակապարը գործ են ածում կավե ամանեղենը գլազուրով պատելու համար։ Ծծմբակապարը կապար ստանալու ամենակարևոր հանքն է։ Ծծմբակապարից ստանում են նաև արծաթ (արծաթծծմբային հանք)։

Ծծմբակապարը գտնվում է Հայաստանի գանագան վայրերում։ Լոռում, Ալլահվերդի պղնձահանքերի մոտ մի փուխ հանքը պարունակում է $4^3/_8$ ֆ. կապար և $^{69}/_{96}$ մսխալ արծաթ։ Զանգեզուրում Մաղրա (Մյաղրյա) գյուղից $2^1/_2$ վերստ հարավ, Ոլչիչայ գետի ափին Ատկիզ սարի մեջ (մի փուխ հանքը պարունակում է 18 ֆ. 57 մսխ. կապար և 1,5—2,3 մսխալ արծաթ)։ Պուրխուտ, Տաղատիր, Ղազանչ, Բարաբաթում (Ղաթաբի պղնձահանքերի մոտ) գյուղերի մոտերքը և Իրնաձորում մի փուխ հանքի մեջ 21 ֆ. 57 մսխալ կապար և 0,5 մսխալ արծաթ պարունակող ծծմբակապարի հանքեր են գտնվում։ Արևելյան Արփաչայի հովտում Լիճ և Գյուժուշխանա գյուղերի մոտ գտնվում են ծծմբակապարի հանքեր։ Նախիջևանի գավառում ծծմբակապար կա Դրնիս գետի հովտում։

3. ԾԱՐՐԱԽԱՐԻ ՓԱՅԼՈՒԿ կամ ծծմբածարիր Sb^2S^3։

Այս մասնիկը կազմված է ծարրի յերկու և ծծմբի յերեք ատոմներից։

Կարծր.=2, տես. կշ.=4,6.

Ծծմբածարրի հանքեր գտնվում են Անդրկովկասում (Սվանեթիա, Լեչխումի գավառ, Ռաչու գավառ, Գանձակի գավառ)։ Աշխարհումս այս հանքով ամենահարուստ յերկիրը Չինաստանն է,

4. ՀՐԱԽԱՐ կամ պյուրիտ FeS^2 (Fe յերկաթի ատոմն է)։

Կարծր=6—6,5, տես. կշ.=4,9—5,2։

Շատ տարածված հանք է։ Այս հանքից ոգտվում են ծծմբաթթու և յերկաթի արջասպ պատրաստելու համար։ Այս հանքով շատ հարուստ է Ալլահվերդին, Միսի Մաղանը, Մխխանը, Փիրդովդանը, Նախիջևանի գավառը (Ամաժար սարը) և այլն։

5. ԽԱԼԿՈՊՅՈՒՐԻՏ կամ պղնձապյուրիտ $CuFeS^2$ (Cu—պղինձ, Fe—յերկաթ յեվ S_2—ծծումբ)

Կարծր=4, տես. կշ.=4,2։

Վոսկու պես դեղին ե և շատ անգամ գուշդգուշն ե յերևում։ Այս այն հանքն ե, վորով հռչակված ե Հայաստանը (Ալահվերդու, Շահալու, Սիսի-Մադանի, Ղաթաբի, Փիրդովդանի պղնձահանքն ե այս) պղնձապյուրիտից պղինձ են ստանում։

Խալկոպյուրիտով ամենահարուստ յերկիրներն են՝ Միացյալ Նահանգները, Չիլին, Չինաստանը, Յապոնիան և Մեքսիկան։

III. ՈՔՍԻԴՆԵՐ

Այս խմբի մեջ մտնում են յերկու տարրերից բաղկացած տարրեր, վորոնցից մեկն անշուշտ թթվածինն (O) ե, իսկ մյուսը կամ մետաղ ե, կամ մետաղակերպ տարր (մետալոյիդ)։

Ծանոթանանք մի քանի ոքսիդների.

1. ՋՈՒՐ

Տես. կշ.=1։

Ջուրը հեղուկ հանք ե, նրա քիմիական բաղադրությունն ե H_2O, վորտեղ H_2 ջրածնի յերկու ատոմն ե և O՝ թթվածնի մեկ ատոմը։

Ջուրը 0^0 սառիճանի մեջ սառում և 100^0 տաքիճանի մեջ յեռում ե։ Այս հանքը բնության մեջ գտնվում ե ֆիզիքական յերեք վիճակում՝ հեղուկ—ջուր, կարծր—սառույց և գազ—ջրային գոլորշի։ Սառած ջուրը բյուրեղացած ձև ունի։ Ջրի բյուրեղներն են այն ասեղները, վորոնցից կազմված են ձյան փաթիլները։

2. ՈՊԱԼ (արեվակ)

Կարծր=5,5—6,5 տես. կշ.=2,5։

Ապնիվ քար ե, քիմիական բաղադրությունը՝ SiO_2, վորտեղ Si սիլիցիումն ե և O_2 թթվածնի յերկու ատոմները։ Այս հանքը բյուրեղներ չի տալիս անձև (ամորֆ) ե։

3. ԿՎԱՐՋ

Կարծր=7, տես, կշ.=2,5—2,8

Նույն բաղադրությունն ունի՝ SiO_2։ Կվարցի բյուրեղները բնության մեջ շատ են տարածված և տարբեր մեծություններով են պատահում։

Կան մեկ մեռը յերկարութիւն ունեցող կվարցի բյուրեղներ, պատահում են չափազանց մանր բյուրեղներ ել։

Բյուրեղներին, նրանց թափանցելիութեան և գունին նայելով կվարցը զանազան անուններ ունի։

Լեռնաբյուրեղ շատ հաճախ է պատահում, թափանցիկ ապակու նման բյուրեղներ է կազմում։

Ամեթիստը (մեղեսիկ) մանուշակագույն գեղեցիկ կվարց է։ Թանկագին քար է։

Սև տոպազիոնը նույն կվարցն է, բայց սև գույնով։

Հայծքարն ամորֆ կվարց է։

Հասպիսը կվարց է, ներկված կարմիր կամ դեղին գույնով։

Կվարցից են հետևյալ հանքերը՝ Քադկեդոնը, Սարդիոնը, Ա-րևհատպիսը (heliotrop), Վոսկեզմրուխտը (chrysopras), Սարդեոնգը (sardonix), Ցեղնգնաքարը (onyx), Ագաթը (agat)։

4. ԿԱՐՄՐԱՔԱՐ (հեմատիտ) Fe_2O_3

Կարծր=6, տես. կշ.=5,2.

Յերկաթհանք է, բյուրեղացած, կոշտ և զանազան ապատ ձևերով է գտնվում բնության մեջ։

Ռ. Ա. Ս. Հ. հարավային Լեռնարդյունաբերական ռայոնի Կրիվոյ Րոգ քաղաքի (Յեկատերինոսլավի նահանգ) յերկաթհանքն այս կարծրաքարն է. 50% յերկաթ է պարունակում իր մեջ։

5. ՄԱԳՆԻՏԱՔԱՐ Fe_3O_4

Կարծր=5,5—6,5 տես, կշ.=5,1.

Լավագույն յերկաթհանքն է։ Այս հանքով հարուստ է Ուրալը։ Այս հանքը վերջերքում գտնված է Կուրսկի նահանգում։ Մինչև 60% յերկաթ է պարունակում։ Գանձակի գավառում Դաշքեսան գյուղի մոտ կա բավականին հարուստ վայր։ Մագնիտաքարը բնական մագնիս է։

6. ՏՂՄԱՔԱՐ կամ լիմոնիտ $H_6Fe_4O_2$

Կարծր=5—5,5, տես կշ.=3,7.

Ամորֆ յերկաթհանք է, մինչև 40% յերկաթ է պարունակում։ Այս հանքով հարուստ է հյուսիսային Ռուսաստանը։ Գանձակի գավառում գտնվում է Ջուռնաբաթ գյուղի մոտ։

7. ՀԱՐՄԻՐ ՊՂՆՁԱՔԱՐ (կուպրիտ). Cu_2O

Կարծր.=3,5—4, տես. կշ.=5,9.

Լավագույն պղնձահանքերից են։

8. ԱՆԱԳԱՔԱՐ SnO_2

Կարծր.=6—7, տես. կշ.=6,9.

Անապի հանքով հարուստ են արևելյան Հնդկաստանի կղզինե-րը, Անգլիան, Սաքսոնիան, Բոհեմիան և Չինաստանը։

9. ԴՈՐՇԱՔԱՐ (պյուրոլյուզիտ) MnO_2

Կարծր=2—2,5, տես. կշ.=4,8։

Այդ մարգանեցի (պերոքսիդ) հանքն է, վորով հարուստ է մեր հարևան Վրաստանը (Չիաուրի)։ Գորշաքարը սև է և անթափան-ցիկ։ 63% մարգանեց և 37% թթվածին է պարունակում։ Գործ է ածվում ապակագործության մեջ, գլխավորապես պողպատ ստա-նալու մեջ մեծ նշանակություն ունի։ Այդ հանքի տեխնիկական արժեքը շատ մեծ է, գտնվում է Հնդկաստանում, Բրազիլիայում, Հարավային Աֆրիկայում և Հարավային Ռուսաստանում։ Գորշա-քարի պաշարներով առաջին տեղն աշխարհում բռնում է Վրաստա-նը (մինչև 7 միլիարդ փութ)։

10. ԿՈՒՐՈՒՆԴ Al_2O_3

Կարծր.=9, տես. կշ.=4.

Թանկագին քար է։ Ձուլա կապույտ տեսակները՝ վոչխում են շափյուղա (սափիր), կարմիրները՝ սուտակ (ռուբին)։ Ալյումի-նիումի օքսիդն է այս։

11. ՎՈՍԿԵԲՅՈՒՐԵՂ (խրիզոբերիլ) $BeAl_2O_4$.

Կանաչ գույնով, գեղեցիկ բյուրեղաձև քարեր են։

IV ԹԹՎԱԾՆԱՅԻՆ ԹԹՈՒՆԵՐԻ ԱՂԵՐ

Այս խմբի մեջ են մտնում բոլոր հանքերը, վորոնք թթված-նային թթուների աղեր են։

1. ԿՐԱՍՊԱԹ (կալցիտ) $CaCO_3$

Կարծր.=3, տես. կշ.=2,7.

Կալցիում մետաղի և ածխաթթվի աղն է։ Շատ տարածված հանք է։ Լավ արտահայտված բյուրեղներ է տալիս։ Սրա մի տեսակն՝ Իսլանդյան սպաթի բյուրեղն այն հատկությունն ունի, որ լույսի ճառագայթն այս բյուրեղի միջով անցնելով՝ բեկվում է երկու ճառագայթների։ Եթե դնենք կրասպաթի բյուրեղը գրքի վրանե տողի վրա, այդ տողի տառերը կրկին կերևան։ Կրասպաթը քարայրերում հագեցած ջրի կաթիլներից նստելով քարայրի պատերի վրա՝ շիթաքարեր (ստալակտիտ) և կազմում, որից քարայրերը չափազանց դեղեցիկ տեսք են ընդունում։

Այսպիսի ստալակտիտներով հարուստ քարայրեր գտնվում են Քրիմում, արևմտյան Վրաստանում, Նախիջևանի գավառում (Քյոթան և Քիլիթ գյուղերում)։ Կրասպաթը կրաքար անունով մեծամեծ լեռներ է կազմում երկրագնդի վրա։

Կրաքար է և մանր բյուրեղներից բաղկացած մարմարը։

Կավիճը նույն կրաքարն է, կազմված միաբջիջ արժատոտանիների պատյանիկներից։

2. ՅԵՐԿԱԹԱԹԱՍՊԱԹ (սիդերիտ) $FeCO_3$

Կարծր.=3,5 4\5, տես. կշ.=3,8.

Յերկաթի և ածխաթթվի աղն է։ 48% յերկաթ է պարունակում։ Բարձր հնոցներում այս հանքից յերկաթ են ստանում։

3. ՄԱԼԱԽԻՏ $Cu_2CO_3H_2O$

Կարծր.=3,5—4, տես. կշ.=3,7—4,1.

Պղնձի և ածխաթթվի աղն է։ Այս հանքի գույնը կանաչ է։ Լավ պղնձահանք է, գտնվում է Ուրալում։ Մալախիտի փոշին իրրև կանաչ ներկ գործ է ածվում նկարչության մեջ։ Մալախիտից թանկարժեք վազաներ են պատրաստում։

4. ՅԻՆԿԱԹԱԹ (սմիթսոնիտ) $ZnCO^3$

Կարծր.=5, տես. կշ.=4,3։

Ցինկի և ածխաթթվի աղն է։ Շահալի կայարանի պղնձահանքերում կան և ցինկի հանքեր։

5. ԾԱՆՐԱՍՊԱԹ (բարիտ) $BaSO_4$

Կարծր.=3—3,5, տես. կշ.=4,3—4,7.

Բարիումի և ծծմբային թթվի աղն է. սպիտակ գույն ունի, բայց կարող է լինել դեղին, կարմիր և կապույտ գույներով։ Արևելյան Արփաչայի հովտում Լիճի գյուղի մոտ բարիտը յերակներ է կազմում։

6. ԳԻՊՍ $CaSO_4 2H_2O$

Կարծր.=1,5—2, տես. կշ.=2,2—2,4.

Կալցիումի և ծծմբային թթվի աղն է քիմիորեն ջրին միացած։ Տարածված հանք է, բյուրեղները կամ թիթեղներ են, կամ պրիզմաներ։

Գիպսը տալիս է և կրկնաբյուրեղներ։ Ձյան պես սպիտակ գիպսն Ալեբաստր է կոչվում։ Թելերից կազմված գիպսը Սելենիտ է կոչվում։ Գիպսը կորցնելով իր ջրի յերկու մասերը՝ անհիդրիդ է դառնում։

Յերևանից 2 վերստ հարավ արևելք գանվում են գիպսի շերտեր).

ԱՆՀԻԴՐԻԴ ($CaSO_4$)

Կարծր.=3, տես. կշ.=3.

Շատ տարածված հանք է, հաճախ գիպսի և քարազի հետ է պատահում։

7. ԳԼԱՈՒԲԵՐՅԱՆ ԱՂ (միրաբելիտ) Na_2SO_4

Կարծր.=1,5—2, տես. կշ.=1,5.

Բժշկության և տեխնիկայի մեջ է գործածվում։

8. ԱՐՋԱՍՊԱՂԵՐ

ա) Յերկաթի արջասպ $FeSO_4$

Կարծր =2—2,5, տես. կշ.=1,8

բ) Յինկարջասպ $ZnSO_4$

Կարծր.=2—2,5, տես. կշ.=2,2։

գ) Պղնձարջասպ $CuSO_4$

---

*) Գիպս գանվում է Զանգեզուրում Գավարդ գյուղի մոտ, նույնպես և Նախիջևանի և Կողբի ազահանքերում։

կարծր.=2—2,5, տես. կշ.=2,2.

Սաստիկ թունավոր հանք է։

9. ԱՂԲՈՐԱԿ (սելիտրա) KNO_3 *կալիումի յեվ բորակածնային թթվի աղ։*

կարծր.=2, տես. կշ.=2,

Գործ է ածվում վառոդ պատրաստելու համար։ Հնուս չինացիք վառոդ պատրաստելը գիտեյին, Յեվրոպայում վառոդը գերմանացի Շվարց Բերտոլդն է հնարել 17-րդ դարում։

Չիլիական սելիտրա $NaNO_3$ *նատրիումի և բորակածնային թթվի աղ։*

կարծր.=1,5—2, տես. կշ.=2,1։

Կալիումի և նատրիումի սելիտրաները մեծ քանակությամբ Չիլիում են գտնվում։ Սելիտրան գործ է ածվում իբրև պարարտացման՝ հողին բորակածին մատակարարող նյութ։ Պատերազմից առաջ Գերմանիան տարեկան այդ նպատակի համար 30 մլն. փութ սելիտրա յեր ներմուծում։

10. ԼՈՒՍԱԺՆԱՔԱՐ (ապատիտ) $Ca_5P_3O_{12}Cl$

կարծր.=5, տես. կշ.=3,2.

Տարածված հանք է, վեց անկյունի բյուրեղներով և պատահում։ Սրա ամորֆ տեսակը ֆոսֆորիտ է կոչվում, և գործ է ածվում իբրև պարարտացման՝ հողին լուսածին մատակարարող նյութ։

Մեծ քանակությամբ Ռ. Ա. Մ. Հ.-յան մեջ է գտնվում (Վյատկա-Վետլուգայի և Հարավ-արևմտյան ռայոններում)։

Ֆոսֆորիտով հարուստ են Ալժիրը և Թունիսը։

11. ՍԻԼԻԿԱՏՆԵՐ

Այս ահագին խմբի մեջ մտնում են այնպիսի հանքեր, որոնք սիլիկական (սիլիցիումի) թթվի աղերն են կազմում։

Սիլիցիումի օքսիդը (SiO_2) *միանալով ջրի մի մասնիկի հետ տալիս է մետասիլիկական թթու*

$$SiO_2 + H_2O = H_2SiO_3,$$

միանալով ջրի յերկու մասնիկների հետ՝ օրթոսիլիկական թթու.

$$SiO_2 + 2H_2O = H_4SiO_4։$$

Թե մետա- և թե օրթոսիլիկական թթուները ընդունակ են կորցնելու, այսինքն մի քանի մասնիկների միացումները տալու և իրենցից ջուր անջատելու, որինակ՝ $2H_4SiO_4 - H_2O = H_6Si_2O_7$.

Այդ յեղանակով առացված բարդ սիլիկական թթուները բազմասիլիկական թթուներ են կոչվում։ Առացվում է թթուների մի

մեծ շարք, վորտեղ յուրաքանչյուր թթուն վորևե հիմքի հետ միանալով, սիլիկատ է գոյացնում։ Որինակ՝ որթոկլազ հանքը սիլիկատ է. $KAlSi_3O_8$, վորը վոչ այլ ինչ է, յեթե վոչ բազմասիլիկական թթու $H_4Si_3O_8$, վորտեղ ջրածնի 4 ատոմները կալիումի և ալիումինիումի մեկական ատոմներով են փոխարինված։ Սիլիկական թթուների ջրածնի ատոմները փոխարինվում են սովորաբար ալիումինիումի (Al) և թեթև մետաղների՝ կալիումի (K) նատրիումի (Na), լիթիումի (Li) ապա կալցիումի (Ca), մագնիումի (Mg) և յերկաթի (Fe) ատոմներով ու տալիս են բազմաթիվ սիլիկատներ։

Ծանոթանանք սիլիկատներից մի քանիսին.

ա. ՓԱՅԼԱՐ (Մուսկովիտ)

կարծր. = 2—3, տես. կշ. = 2,8—3,1.

Քիմիական բաղադրությունն է $H_4\ K_2\ Al_6\ Si_6\ O_{24}$։ Մուսկովիտը կոչվում է նաև կալիումական փայլար, վորովհետև թեթև մետաղներից նրա բաղադրության մեջ կալիումն է մտնում։ Բյուրեղներ է տալիս, բայց առհասարակ պատահում է բարակ թափանցիկ թերթերով։ Անգույն է, բայց պատահում է և գունավորված՝ դեղին, կանաչ և այլն։ Նրա կրակի դեմ տոկուն լինելու ունակության պատճառով գործածվում է հնոցների լուսանցքները ծածկելու համար տպակու փոխարեն։

բ. ԲԻՈՏԻՏ կամ մագնիումական փայլար

$$(H_2\ K_4\ Al_6\ Si_5\ O_{14} + Mg_{12}\ Si_6\ O_{24}).$$

Մուսկովիտից տարբերվում է իր ավելի մութ գույնով, հաճախ լինում է սև։ Ավելի յև տարածված՝ քան մուսկովիտը։

գ. ԴԱՇՏԱՅԻՆ ՍՊԱՏՆԵՐ

Սիլիկատների մեջ ամենից շատ տարածված են դաշտային սպատները։ Սրանցից ընտրենք որթոկլազը, ալբիտը, անորթիտը և մի քանի այլ հանքեր։

Որթոկլազ ($K_2\ Al_2\ Si_6\ O_{16}$)

կարծր. = 6, տես. կշ. = 2,5.

Լավ բյուրեղներ է տալիս։ Գույնը մարմնա-կարմրագույն է, դեղին, գորշ և սպիտակ։ Սրա տեսակները կոչվում են՝ ադուլյար, հրեյից քար (еврейский камен) և այլն։

Ալբիտ ($Na_2\ Al_2\ S_6\ O_{16}$).

կարծր. = 6—6,5, տես. կշ. = 2,6.

Անգույն է, բայց սպիտակ, դորշ և կարմրավուն կարող է լինել։

Անորթիտ ($Ca_2\ Al_4\ Si_4\ O_{16}$).

կարծր. = 6—6,5, տես. կշ. = 2,7.

Շատ է նման ալբիտին ։

դ. ՀՐԱՏ (ավգիտ)

կարծր. = 5—6, տես. կշ. = 3,5.

Սև, մոխրագույն կամ կանաչ գույնով։ Շատ տարածված հանք է հրաբղխային լեռնային տեսակներում։

է. ՆՈՐԱԲԱՐ (գրանատ)

կարծր.=6,5—7,5. տես. կշ.=3,2—4.

Մութ կարմրագորշ գույն ունի, լավ բյուրեղներ է տալիս։ Ագնիլ կամ արևելյան Նռնաքարը (ալմանդինը) կեռասի կարմրություն ունի, կամ կապտագույն կարմիր է և թափանցիկ։ Ուրալում գտնազան գույնի ագնիվ նռնաքարեր են պատահում։

զ. ՏԱԼԿ ($H_2\ Mg_3\ Si_4\ O_{12}$).

կարծր.=1, տես. կշ.=2,7.

Չափազանց փափուկ հանք է, շոշափելիս ճարպոտ կամ ոճառոտ է թվում, մեծ մասամբ կանաչագույն, ճերմակ, դեղնագույն կամ մոխրագույն է։ Տալկը փափուկ լինելով հանքերի կարծրության սանդղակի մեջ առաջին տեղն է բռնում։

է. ՈՋԱԲԱՐ (սերպենտին) $H_4\ Mg_3\ Si_4\ O_9$

կարծր.=3—4, տես. կշ.=2,5—2,7.

Կանաչ, դեղին, դորշ և սև գույներ ունի, քիչ ճարպի փայլունություն ունի։

Այս հանքից գտնվան ճարտարապետական գործեր են պատրաստում։ Պատահում է և ագնիվ ոճաքար։

ը. ԿԱՈԼԻՆ (ճենաճող) $H_4\ Al_2\ Si_2\ O_7$

կարծր.=1, տես. կշ.=2 2.

Գտնվում է Չինաստանում, Ֆրանսիայում, Ռուսաստանում և այլուր։ Ճենապակե անոթներ շինելու համար է գործածվում։ Առհասարակ կավճի պես սպիտակ է, բայց պատահում է և գունավորված։ 1,500 թվին փորթուգալացիք առաջին անգամ Չինաստանից

ճենապակյա անոթներ բերին Եվրոպա։ Կաոլինը դոյանում է դաշտային սպաթների քայքայվելուց։

Թ. ՏԱԼԿՄԱԼԻՆ

Կարծր.=7—7,5, տես. կշ.=3.

Բավականաչափ մեծ և գեղեցիկ բյուրեղներ ունի։ Գույնը կանաչ, կապույտ, կարմիր է լինում, թափանցիկ է. յերբեմն մուխ գույնով, սև և անթափանցիկ է։ Քիմիական բաղադրությունը բարդ է։

Ժ. ԱՄՖԻԲՈԼ

Կարծր.=5—6, տես. կշ.=2—3,3.

Հրատին նման շատ տարածված հանք է, յերկաթահանքից չուգուն ստանալու ժամանակ բարձր հնոցներում ծառայում է իբրև ֆլյուս։ Հաճախ լավ բյուրեղներ է տալիս։ Յեթե ամֆիբոլը թելերից է հյուսված ազբեստ է կոչվում։ Ազբեստից հրատոկուն սավառնթղթեր, ճրագների հատար պատրույգ և այլ նման բաներ են շինում։

ՀԱԼՈՅԻԴԱՅԻՆ ՄԻԱՑՈՒՄՆԵՐ

Այս խմբի մեջ մտնում են այնպիսի հանքեր, վորոնք բաղադրված են յերկու տարրերից, վորոնցից մեկը հալոյիդ է (Cl, F, Br Y), իսկ մյուսը կարող է թե մետաղ և թե մետաղակերպ լինել։

1. ԿՈՐԱՂ (Nacl)

Կարծր.=2, տես. կշ.=2,1.

Լավ խորանարդաձև բյուրեղներ է տալիս։ Ամենատարածված և ոգտակար հանքերից մեկն է։ Գտնվում է մեծ զանգվածներով Գալիցիայում, Ռուսաստանում (Բախմուտ, Իլեցկ), Անդրկովկասում (Կողբ, Նախիջևան), Սպանիայում, Գերմանիայում և այլուր։

2. ՖԼՈՐԱՍՊԱՏ (Ֆլորիտ) $CaFl_2$

Կարծր.=4, տես. կշ.=3,1.

Խորանարդային գեղեցիկ բյուրեղներ է տալիս։ Կարծրությունը 4-րդ աստիճանի յե։ Անգույն է, բայց ոտար խառնուրդներից կարող է գույներ ունենալ՝ մանուշակագույն, դեղին, կանաչ, կապույտ, կարմիր և այլն։ Այս հանքից ստացվում է ֆլորջրածնային (HFl) ուժեղ թթուն։

ՈՐԳԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆՔԵՐ

1. ՓԱՐԱՖՈՒԽ

Կարծր.=2—2,5. տես. կշ.=1,3.

Քիմիական բաղադրությունն է ածխածին 74%—93%, թթվածին 3%—20%, ջրածին 0,5%—5,5% և ազոտ 1—3%։ Սև թավշի գույն ունի։ Ճենապակու վրա սև գիծ է գծում։

2. ԱՆԹՐԱՑԻՏ

Ավելի հարուստ է ածխածնով (93%—96%) քան քարածուխը։ Ապակյա, մինչև անգամ մետաղյա փայլ ունի։ Գույնը սև է։ Վառվում է մեծ դժվարությամբ և այրվում է ոչի ուժեղ հոսանքում։ Քարածուխով և անթրացիտով շատ հարուստ են Միացյալ Նահանգները, Անգլիան, Գերմանիան, Բելգիան, Ա. Մ. Հ. Մ, Չինաստանը, Կանադան և այլ յերկիրներ։

3. ՓԱՅՏԱՔԱՐ (փայտածուխ, զորշածուխ, լիգնիտ)

Կարծր.=1 – 2,5. տես. կշ.=1,2—1,4.

Տարածված հանք է։ Գույնը և փորձագիծը գորշ է։ Քիմիական բաղադրությունն է՝ ածխածին 55% — 76%, ջրածին 4,3%—2,5%, թթվածին 19% – 26%, և ազոտ 3 — 14%։ Այս հանքով հարուստ է Վրաստանը (Տկվիբուլի և Տկվարչելի)։

4. ՏՈՐՖ

Քիմիական բաղադրություն է՝ ածխածին 45—50%, ջրածին 4—5%, թթվածին 27%, ազոտ 4—10%։ Շոր վիճակի մեջ ջրի վրա լողում է, այրվելիս շատ անախորժ հոտ է տալիս և շատ ազոտ է թողնում։ Ա. Մ. Հ. Մ-ը տորֆով շատ հարուստ է։

5. ԱՍՖԱԼՏ (սեվ կուպր)

Կարծր.=2, տես., կշ.=1,1—1,2.

Բաղադրությունն է ածխածին՝ 82%, ջրածին 9%, թթվածին 8%, և՝ բորակածին 1%։ Ասֆալտը ավազաքարի և կրաքարի մեջ է գտնվում, ասֆալտով շատ հարուստ են Մեռյալ ծովը և Տրինիդատ կղզին։ Ավազի հետ ասֆալտը խառնելով ցեմենտ են ստանում։

6. ՆԱՎԹ

Տես. կշ.=0,7—0,9.

Թեթև և դյուրավառ հեղուկ է, գեղնագույն, գորշ։ Նավթը ածխաջրածինների խառնուրդ է։ Ցենթարկելով նավթը կոտորակա-

լին թորման գազոլին, բենզին, կերոսին, զանազան յուղեր և այլ ածխաջրածիններ են ստանում։

7. ՍԱՖ

Կարծ.=2—2,5. տես. կշ.=1.

Քիմիական բաղադրությունն է $C_{10}H_{10}O$։ Ցերբեք բյուրեղացած չի պատահում, ամորֆ հանք է։ Ցերբեմն պայծառ, յերբեմն մուխ գույնի գուն և ճարպի փայլունություն ունի։ Շփվելուց դուրեկան հոտ և ելեկտրականություն է ստացվում։ Սաթը հին զարաշրջանների կոնաբեր բույսերի քարացած խեժն է և շատ անգամ իր մեջ միջատներ և մատաղ բուսական մասեր է պարունակում։ Սաթը փայտաքարի մեջ կամ ծովի յեզերքներում է գտնվում։ Սաթով հարուստ է Պրուսիան, Բալթիկ ծովի ափերի մոտ։ Ցերբեմն ծովի ալվաղը փորելով ծովի հատակից սաթ են հանում։

Բավականանանք վերև հիշված հանքերով և չմոռանանք, որ բնության մեջ հանքերի թիվը հասնում է մի քանի հարյուրի։ Այսքանն էլ բավական է, որ ընթերցողը յերկրաբանության այբուբենի մասին վորոշ գաղափար ունենա։ Բայց բավարարվել միայն այստեղ բերած տողերով և ասել, թե հանքերին ծանոթացանք, մեծ միամտություն կլիներ։ Անհրաժեշտ է այս հանքերը մի առ մի տեսնել ու շոշափել։ Այդ աշխատանքը շատ դյուրին է։ Ընթերցողը պիտի գնա Յերևանի Մանկավարժական թանգարանը և մանի նրա հանքաբանական բաժինը, վորտեղ ապակիով ծածկված պահարանների մեջ կտեսնի հիշած բոլոր հանքերը։ Նրանք դեսեղված են սովարաթղթից պատրաստած արկղիկներում և յուրաքանչյուրի մոտ առանձին թղթի վրա գրված է հանքի անունը և նրա քիմիական բաղադրությունը։ Այդ աշխատանքը կատարելուց հետո միայն ընթերցողը կարող է ասել, որ նա յերկրաբանության այբուբենի մասին վորոշ գաղափար ունի։ Գրքի վերջը խնդիրների մեջ խորհուրդներ և ցուցմունքներ են տված, թե ինչպես կազմել հանքերի ժողովածու։

Անցնենք յերկրաբանության բառարանին և սովորենք այդ ոտար լեզվի մի քանի ամենագործածական բառեր, որ կարողանանք նրա լեզուն հասկանալ։ Մեր այս ոտար լեզվի բառերն են լեռնային տեսակները։

Մ Ա Ս Ն III

ԼԵՌՆԱՅԻՆ ՏԵՍԱԿՆԵՐ

Հանքերն այն բաղադրիչ մասերն են, որոնցից կազմված են բարային զանգվածները, կամ, ինչպես ասում են, լեռնային տեսակները, որոնք մեր երկրագնդի կեղևի աղյուսներն են հանդիսանում։ Լեռնային տեսակը մոչ այլ ինչ է, եթե մոչ հանքային զանգված, խոշոր տարածություն բռնող մի կամ մի քանի հանքերից կազմված։

Այսպիսով լեռնային տեսակը կարող է միայն մի հանքից բաղադրված լինել. այս դեպքում մենք գործ ունենք պարզ լեռնային տեսակի հետ. բայց և կարող է երկու կամ ավելի հանքերից բաղադրված լինել. այն ժամանակ մեր առաջ բարդ լեռնային տեսակն է։

Երկրի կեղևի մեջ խոշոր տարածություններ է բռնում չափազանց տարածված լեռնային տեսակ՝ կրաքարը։ Կրաքարը կրասպաթ հանքից է բաղադրված։ Ուրեմն կրաքարը պարզ լեռնային տեսակ է։ Իրրև որինակ բարդ լեռնային տեսակի՝ բերենք գրանիտը։ Գրանիտը բաղկացած է՝ որթոկլազից, (դաշտային սպաթ), կվարցից և փայլարից, որոնց բյուրեղացած հատիկները միախառնված են իրար։

Ուսումնասիրելով լեռնային տեսակները, մենք տեսնում ենք, որ նրանք իրենց ներկա տեղերը սկզբից չեն բռնել, այլ երկրի կյանքի որոշ ժամանակաշրջանում են գոյացել։ Լեռնային տեսակների գոյացումը կատարվում է և ներկայումս, այնպես որ մենք կարող ենք ծանոթանալ այդ պրոցեսին։ Այժմ լեռնային տեսակները երկու ճանապարհով են գոյանում։ Առաջի ճանապարհը հրաբուղխների գործունեությունն է, որի էությունն այն է, որ երկրի խորքերից հրաբուղխների անցքերի միջով բարձրանում, դուրս են հոսում և երկրի մակերևույթի վրա թափվելով՝ կուտակվում են հրահեղուկ հանքային զանգվածներ և այստեղ, սառչելով, կարծրանում են։ Հրահեղուկ դրությունից կարծրացած հանքային զանգվածները բյուրեղանում են, այդ պատճառով բոլոր

հրաբղխային լեռնային տեսակները բյուրեղացած են, որինակ՝ գրանիտը, բազալտը և այլն։ Յերկրորդ ճանապարհը՝ ջրի, մթնոլորտի և որգանիզմների գործունեությունն է։

Այս գործոնները քայքայում են յերկրի կեղևի մակերևույթը, լեռներից ժայռեր են պոկում և փշրում այդ ժայռերը. ժայռերի բաղադրիչ հանքային մասերը լուծվում են ջրի մեջ և քայքայման նյութերը լուծված թե չլուծված մղվում, տարվում են ծովերն ու լճերը և այստեղ նստում ջրի հատակին՝ նոր հանքային զանգվածներ, նոր լեռնային տեսակներ գոյացնելով։ Մինչդեռ առաջին տեսակի լեռնային տեսակները հրաբղխային, իսկ յերկրորդները նստվածքային են կոչվում, վորովհետև նստում են ջրի հատակին։ Առաջիններն անպայման բյուրեղացած են, զանգվածային են, վորովհետև, հրահեղուկ դրությունից սառչելով, նրանք բյուրեղանում և կարծր զանգվածներ են դառնում. յերկրորդները բյուրեղացած լինել չեն կարող, վորովհետև փշրանքներից են գոյացել, զանգվածներ չեն ներկայացնում, այլ իրար վրա շերտ-շերտ են դարսված և այդ պատճառով շերտավոր են կոչվում։

Թե հրաբղխային և թե նստվածքային լեռնային տեսակները ժամանակի ընթացքում կանազան ուժերի ազդեցության տակ փոխվում են։ Հաճախ այդ ուժերի ազդեցությունն այնքան մեծ է լինում և լեռնային տեսակներն այն աստիճան խոր փոփոխության են յենթարկվում, վոր նրանք բոլորովին այլասեռվում և նրանցից նոր լեռնային տեսակներ են գոյանում։ Այդ պատճառով առաջ և դալիս լեռնային տեսակների յերրորդ խումբը—*մետամորֆիկ*, այսինքն կերպարանափոխված կամ ձևափոխված լեռնային տեսակները։ Այդ յերրորդ խմբի լեռնային տեսակների որինակ կարող է ծառայել գնայսը, վորին մենք ծանոթացանք յենք։ Լեռնային տեսակներն իրենց զանգվածներով կազմում են մեր յերկրի կեղևը, Էրա լիթոսֆերան։ Այն կարգը, վորով նրանք տեղավորվում են յերկրի կեղևի մեջ, կոչվում է նրանց դիրքը (залегание). լեռնային տեսակների դիրքը տարբեր ձևերով է լինում։ Ֆարբերում են՝ *շերտ, շտոկ, բոն, տանիք, զմբեթ յեվ յերակ*։ Բոլորից տարածվածը շերտն է։ Շերտերը գոյացել են ծովի հատակին քայքայման այն նյութերից, վորոնք գետերի միջոցով են բերված ծովերը։ Նստելով ծովի հատակին՝ այդ նյութերն իրար վրա շերտերով են դարսվել և հետագայում դուրս գալով ծովի հատակից՝ այն հորիզոնական շերտերն են տվել, վոր մենք հաճախ տեսնում ենք գետերից գոյացած կիրճերում։ Շերտի հաստությունը շատ չնչին է՝ համեմատած նրա հորիզոնական տարածության հետ։ Տես. նկ. 1, Կոլորադոյի կիրճը (Կանյոն)։

Ներսի վերի և վարի մակերևույթներն իրար զուգահեռական են։ Եթե լեռնային տեսակը վոսպնյակի ձևով է կուտակված, այն ժամանակ այդ դիրքը կոչվում է բուն, եթե վոսպնյակը համեմատաբար փոքր տարածություն է բռնում և շատ՝ եթե բռնած տարածությունը մեծ է։ Որինակ՝ Գերմանիայում Բեռլինի մոտ գրտնըված է քարաղի մի շտոկ, վորի հաստությունը հասնում է 1200 մետրի։ Քարաղի մի այդպիսի շտոկ գտնվում է Որենբուրգ քաղաքի մոտ, Իլեցկում։ Այդ շտոկը բռնում է $1^1/_2$ քառակուսի վերստ տարածություն, իսկ հաստությունը դեռ վորոշված չի (70 սաժին խորությամբ հոր են բացել այդ շտոկի մեջ, բայց աղը դեռ շարունակվում է)։

Ծածկոց կամ տանիք անվանում են այն դիրքը, յերբ յերկրի վորևե ճեղքվածքով լավան ժայթքում և վորոշ տարածություն է ծածկում։ Կարծրանալով՝ այդ գանգվածը նժանում է անկի, վորի գլուխը ծածկում է յերկրի մակերևույթը, իսկ վոտը բռնում է այն ճեղքվածքը, վորով լավան դուրս է ժայթքել։ Հասկանալի չե, վոր տանիքի ներքևի մակերևույթը հարթ չե, նա յերկրի յերեսին յեղած փոսերն էլ է լցրել և զուգահեռ չե տանիքի վերի հարթ մակերևույթին։

Գմբեթ կոչվում է ծածկոց, վոր գմբեթի ձև ունի։ Վերջապես, յերակ կոչվում է այն դիրքը, յերբ մի վորևե հին լեռնային տեսակի ճեղքի մեջ մի նոր հանքային գանգված է մտնում և տեղ գրավում։ Այդպես լեռնային տեսակների մեջ յերակներով է պատահում կվարցը, վորի մեջ հաճախ վոսկի յեն գտնում (յերակային վոսկի)։

Աշխատանք՝ 38, 39, 40, 82, 83, 84 85 խնդիրների մեջ տրված ցուցմունքներն ի կատար ածեցեք։

ՀՐԱԲՂԽԱՅԻՆ ԼԵՌՆԱՅԻՆ ՏԵՍԱԿՆԵՐ

Հրաբղխային լեռնային տեսակները գոյանում են հրաբուղխներից արտավիժած լավայից, վորը սառչելով՝ կարծրանում է։ Յեթե հրահեղուկ նյութը դանդաղ է սառչում, նա բյուրեղանում է, իսկ արագ սառչելու դեպքում՝ ապակի է գոյացնում։ Հաճախ պատահում է, վոր, յերբ հրաբղխային լեռնային տեսակի մեջ նյութի մի մասը բյուրեղացել է և տվել մեծ ու փոքր (հատիկներ) բյուրեղներ, մյուս մասն ապակենման է լինում։

Հրաբղխային լեռնային տեսակները յերկրի կեղևում տարբեր դիրքեր ունեն։ Յեթե հրահեղուկ նյութը հրաբուղխից դուրս է ժայթքել և հեղեղել է յերկրի յերեսն ու ապա սառել, ծածկել է այն, տանիք կամ ծածկոց է կազմում։ Այդպիսի հսկայական ծածկոցով կամ տանիքով է ծածկված Հայկական բարձրավանդակը։ Յեթե արտավիժող լավան թանձր է, չի տարածվում իր չորս կողմը, այլ կուտակվում է իր դուրս յեկած անցքի մոտ և կլոր բարձրություն է կազմում, գոյանում է գմբեթ։

Հայաստանը հարուստ է այդպիսի գմբեթներով։ Յեթե հրահեղուկ լավան սառչում է կեղևի խորքում՝ տարրերկրյա քարանձավների մեջ, վերջիններս լցնելով, այն ժամանակ շտոկներ և բներ են առաջանում. վերջապես, յերակներ են գոյանում, յեթե լավան մտնում, լցնում է ճեղքերը և այտեղ սառչում։

Մանրամասնք հրաբղխային լեռնային տեսակների մի քանիսին։ Ինքն ըստ ինքյան հասկանալի է, որ ընթերցողը մեր նկարագրություններով չպետք է բավականանա, այլ անպայման պետք մանրամասն լեռնային տեսակներին անմիջապես Յերևանի Մանկավարժական թանգարանում, որտեղ լեռնային տեսակների շատ հարուստ ժողովածու կա։ Այնտեղ լեռնային տեսակները դետեղված են պահարաններում առանձին արկղիկների մեջ. յուրաքանչյուրի կողքին գրված է անունը, այնպես որ ընթերցողի գործը չափազանց հեշտացրած է։ Ի հարկ է, լավ կանի ընթերցողը կամ դպրոցը, յեթե ինքը հավաքի իր հայրենի հանքերի և լեռնային տեսակների հավաքածու, թերևս իր յերկրի կամ գավառի հանքերից ևու լեռնային տեսակներից։

Գ Ր Ա Ն Ի Տ

Գրանիտով պատած են Ֆինլյանդիայի խոշոր տարածությունները։ Զափազանց տարածված լեռնային տեսակ է։ Գրանիտը բարդ լեռնային տեսակ է. բաղկացած է յերեք հանքերից՝ դաշտային սպաթից, կվարցից և փայլարից։ Դաշտային սպաթը և կվարցը կազմում են անկանոն ձևերի բյուրեղային հատիկներ՝ շատ ամուր իրար սեղմված, առանց վորևե կարգի, և նրանց արանքներում թեփուկներով դետեղված է փայլարը։ Դաշտային սպաթները լինում են կիսով չափ կալիումական (որթոկլազ), կիսով չափ կրային և նատրիումական սպաթներից (անորթիտ և ալբիտ)։

Նայած գրանիտի մեջ գտնվող հանքերի հատիկների մեծությանն՝ գրանիտը խոշորահատիկ և մանրահատիկ է լինում։ Գրանիտի գույնը կախված է որթոկլազի գույնից. գրանիտը մսի պես

կարմիր կամ գորշ է լինում, յեթե օրթոկլազը կարմիր է, և գորշ՝ յեթե այս վերջինը ճերմակ է։ Փայլարը գրանիտի մեջ մեծ մասամբ սև է (բիոտիտ), թեև պատահում է և մուսկովիտը (դեղին, կանաչ, անգույն)։

Հայկական բարձրավանդակի խորը կիրճերում հաճախ պատահում են գրանիտի զանգվածներ (Դարալագյազ, Զանգեզուր, Ղարաբաղ, Լոռի)։

ԲԱԶԱՅԼ

Բազայլտով հարուստ է Հայաստանը։ Հրազդանի, Դեբեդի և այլ գետերի ափերին բազայլտի սև զանգվածներ կարելի յե տեսնել։ Բազայլտը բաղկացած է դաշտային սպաթից, ավգիտից (հրատ) և ոլիվենից (այս հանքերը սիլիկատներ են)։ Բազայլտները շատ տարածված լեռնային տեսակներ են։ Յեթե բազայլտը մուրճով կոտրենք, նրա թարմ կոտրած մակերևույթը պսպղում է, այդ բազայլտի բաղադրիչ հանքերի հատիկների բյուրեղներից են լույսի ճառագայթները անդրադառնում։ Այդ ցույց է տալիս, որ բազայլտը հրաբղխային բյուրեղացած լեռնային տեսակ է։ Բազայլտի գլխավոր հատկութիւններից մեկն այն, որ ճեղքերը բազայլտի զանգվածը առանձին վեց կողմանի սյուների յեն բաժանում։ Բազայլտի այդ դեղեցիկ սյուներն ընթերցողը կարող է տեսնել Յերևանի Հիդրոկայարանի մոտ Հրազդանի ափին։ Բազայլտի զանգվածներ բացված են Սևանա լճի ափին, Յելենովկայի մոտ։

ՏՐԱԽԻՏ

Նորագույն հրաբղխային լեռնային տեսակներից է։

Տրախիտը բաղկացած է դաշտային սպաթից (ոլիգոկլազ) ավգիտից, բիոտեսից և այլ հանքերից։

Դիլիջանի մոտ, Ազատեփ գետի հովտում, Սևանա լճի արևմտյան ափերին, Յերևանից 5 վերստ դեպի հյուսիս արևելք Զալմախչի գյուղի մոտ, Շենգավիթում, Լենինականը շրջակայքում կարելի յե տեսնել տրախիտի և զանգվածները և տրախիտի փխրաքարը (տուֆ), որ կարմիր գույն ունի։ Ախուրյան գետը Լենինականի մոտ իր կիրճը բացել է տրախիտի տուֆի միջով։

ԳՐԱՆԻՏԱՅԻՆ ՊՈՐՖԻՐ

Բաղկացած է նույն հանքերից, ինչ և գրանիտը (դաշտային սպաթ, կվարց և փայլար), բայց այնքան մանր են այդ հատիկները,

վոր խոշորացույցով (лупа) անգամ նշմարել անկարելի յե. այդ հաժարյա ապակենման լեռնային տեսակի մեջ տեղ-տեղ աչքի ընկնող խոշոր որթոկլազի և կվարցի գեղեցիկ բյուրեղներ են ցրված։ Լեռնային տեսակի այդ կառուցվածքը պորֆիրաձև է կոչվում։

Մ Ի Յ Ե Ն Ի Տ

Բաղադրիչ մասերն են՝ դաշտային սպաթ և ամֆիբոլ։ Բյուրեղացած հատիկային կառուցվածք ունի։ Դաշտային սպաթը կարմիր կամ գորշ գույնով գերազանցում է կանաչ կամ մուխ կանաչ ամֆիբոլին։ Սիլենիտից են կառուցված Յեգիպտոսի բուրգերն ու սֆինքսը։

Դ Ի Ո Ր Ի Տ

Գորշ քար է, բյուրեղացած հատիկային կառուցվածքով։ Բաղադրիչ մասերն են դաշտային սպաթը (այլ ձևի, քան սիլենիտի մեջ), ամֆիբոլը և մագնիսային յերկաթահանքը։

Դիորիտով շատ հարուստ են Ուրալը և Հայաստանը։

Գ Ա Բ Բ Ր Ո

Մուգ կանաչ կամ սև քար է։ Բաղկացած է դաշտային սպաթից, պիրոքսենից և մագնիսային յերկաթահանքից։

Բյուրեղացած այլ լեռնային տեսակների վրա կանգ չենք առնում։

ՆՍՏՎԱԾԱՅԻՆ ԼԵՌՆԱՅԻՆ ՏԵՍԱԿՆԵՐ

Մենք ասացինք, վոր նստածո լեռնային տեսակները կուտակվում են ջրամբարների հատակի վրա։ Այն նյութերը, վորոնցից կազմվում են նստածո տեսակները, յերկրի մակերևույթի քայքայման նյութերն են՝ գետերի միջոցով բերված և ծովը թափված։ Ծովի ջրի մեջ այդ նյութերը յերկար ժամանակ մեխանիկորեն կախված են լինում (լողում են)—որինակ՝ ավազ, կավ, կամ լուծված են ջրի մեջ, որինակ՝ դիպս, աղ, բորակ և այլն։ Նստելով հատակին, այս նյութերը շերտ-շերտ դարսվում են իրար վրա։

Ջրամբարներում բազմաթիվ որգանիզմներ են ապրում։ Այդ էյակները, մեռնելով, ընկնում են հատակի վրա։ Նրանց փափուկ մասերը փչում են, իսկ կարծր մասերը (կմախքը, պատյանը) խառնվում են հատակի վրա կուտակվող հանքային նյութերին։ Այդպիսով նստածո լեռնային տեսակները նրանով են տարբերվում

հրաբղխային լեռնային տեսակներից, որ նրանք շերտավոր են և նրանց մեջ օրգանիզմների կարծր մնացորդներ են գտնվում։ Գլխավոր հանքերը, որոնք նստածո լեռնային տեսակներն են կազմում, ագեր են, այսինքն ածխաթթվի, ծծմբաթթվի կամ հալոյիդ ջրածնային թթուների միացումներ են. սրանց խառնվում է կվարցը, իբրև կոորտանք, իսկ սիլիկատներից՝ միայն կաոլինը։

Ծովի հատակի նստածո լեռնային տեսակները տարբեր ծագում ունեն։ Նախ և առաջ հոսող ջրերը բերում են լեռնային տեսակների բեկորներ՝ ավազ, կավ, խճաքար։ Այն գանգվածները, որոնք ծովի հատակին այս նյութերից են նստում, բեկորային են կոչվում։ Յերկրորդ՝ ջրամբարների ջրերի մեջ բազմաթիվ հանքային նյութեր են լուծված։ Բարենպաստ պայմաններում, յերբ ջուրը գոլորշիանում է, այն նյութերը քիմիորեն դուրս են գալիս լուծված դրությունից և, նստելով ծովի հատակին՝ քիմիական նրստվածքներ են կազմում։

Վերջապես՝ ջրամբարների հատակի վրա օրգանիզմների կարծր մասեր են կուտակվում, նյութ են տալիս յերրորդ տեսակի լեռնային տեսակների գոյացման, որոնք հատախմբվում են *օրգանային* (այսինքն օրգանիզմներից գոյացած) լեռնային տեսակների անվան տակ։

ԲԵԿՈՐԱՅԻՆ ԼԵՌՆԱՅԻՆ ՏԵՍԱԿՆԵՐ

Կ Ա Վ

Կավը բաղկացած է գլխավորապես կաոլինից, որին խառնվում են կվարցի ավազ, փայլարի թերթիկներ, կրաքար, յերկաթի օքսիդներ և այլն։ Սովորաբար կավը շերտերով է հանդես գալիս։ Կավը ամենուրեք է տարածված։ Կավը կպչում է լեզվին, կավի բնորոշ հոտ է տալիս, յերբ մարդ փչում է վրան. ջրին խառնվելով՝ պլաստիկ խմոր (ցեխ) է տալիս, որն ընդունակ է տարբեր ձևեր ստանալու։ Կրակի վրա շիկանալուց այդ պլաստիկ դանդվածը կարծրանում է, հրատոկուն դառնում ու պահպանում ստացած ձևը։ Յերկաթի օքսիդների և կրաքարի ներկայությունը, յեթե այդ նյութերը մեծ քանակով են խառնված կավին, նվազեցնում է կավի հրատոկնությունը։ Այդ պատճառով հրատոկուն անոթներ պատրաստելու համար այդ նյութերից լման կարելություն աղքատ կավ է գործածվում։ Հրատոկուն կավ գտնվում է Լոռում (Ուզունլար) Ալլահվերդի, Զանգեզուրում, (Բազարչայ)։ Կավից աղյուսներ և ամանեղեն են պատրաստում։ Մաքուր կավը սպիտակ գույն ու-

նի. ճենապակու կավից պատրաստում են ընտիր ճենապակյա առնոթներ (Չինաստան, Յապոնիա, Ռուսաստան, Ֆրանսիա և այլն)։

ԿԱՎԻ ԹԵՐԹԱՔԱՐԵՐ

Հին դարաշրջանների կավի նստվածքներից գոյացել են կավի թերթաքարերը։ Այս լեռնային տեսակները տարբեր հաստության շերտերով են պատահում։ Կավի թերթաքարերը շատ կարծր են, հեշտությամբ են պոկվում իրարուց, մեծ մասամբ սև գույն ունեն, հարթ մակերևույթներով։ Շատ հարմար են թե մայթեր ծածկելու և թե դերեզմանաքարերի համար։

Պատահում են նաև շատ բարակ կավաթերթեր։ Այս տեսակից հայտնի չե քարետախտակ թերթաքարը, որից մի ժամանակ քարետախտակներ էին պատրաստում աշակերտների համար։ Սրանից ավելի հաստ թերթաքարերը կաուրները ծածկելու համար են գործածում։ Պատահում են բյուրեղացած կավի թերթաքարեր. սրանք ֆիլլիտներ են կոչվում։ Սակայն սրանք մետամորֆիկ լեռնային տեսակներ են և սրանց հետ իր տեղում կծանոթանանք։ Կավի թերթաքարերով շատ հարուստ է Վրաստանը և Հյուսիսային Կովկասը։

Ա Վ Ա Զ

Ավազ է կոչվում գանազան հանքերի մանր բեկորների ամեն մի փոխար կուտակում։ Բայց սովորաբար ավազը կվարցի բյուրեղների կտորներից է բաղկացած, որոնց խառնվում են այլ հանքերի բեկորներ՝ կավ, փայլար և այլն։ Ավազները առհասարակ դորշ դեղին գույն ունեն։ Դորշ կարմրավուն գույն են ստանում նրանք յերկաթի հիդրոքսիդի ներկայությունից։ Ավազներն էլ չափազանց տարածված լեռնային տեսակ են։ Յերկրի կեղևի մեջ մեծ ժամանակություն ունեն, ահագին տարածություններ բռնելով և շերտեր կազմելով։ Յերկրի մակերևույթի վրա գտնվում են գետերի և ծովերի ափերին և տիրապետում են անապատներում։

Մաքուր կվարցի ավազը սպիտակ է։ Այդ ավազից ապակի չեն պատրաստում։

Ա Վ Ա Զ Ա Ք Ա Ր

Ինչպես կավի նստվածքներից կավաքարեր, այնպես էլ ավազի նստվածքներից շերտավոր ավազաքարեր են գոյացել։ Ավազի հատիկներից լեռնային տեսակ կարող եր գոյանալ, յեթե ավազի հատիկներն իրար կպչեին վորևե նյութով։ Այդ կպչող նյութը (ցե-

սենտ) կամ կրաքար կարող է լինել, որը մեծ քանակությամբ լուծված է ջրի մեջ, կամ այլ նյութեր (կավ, յերկաթի հիդրոքսիդ, սիլիցիումի օքսիդ — SiO_2)։ Ավազաքարերը շինարարական կարևոր նյութեր են։ Մոշորհատիկ ավազաքարերից ջրաղացի քարեր են շինում։ Այդ ձևի ավազաքար դոնվում է Հայաստանում, Շահալի կայարանից 5 – 6 վերստ դեպի հյուսիս, Դավալու դյուղի մոտ, Նախիջևանի գավառում Ջուլֆայի և Ցայլի գյուղերի մոտ։

ԿՈՆՑԱԿԱՔԱՐ (կոնգլոմերատ)

Կոնգլոմերատը կամ կոնգլոմերատը ավազի և գանազան լեռնային տեսակների կլորացած բեկորների մեխանիկական խառնուրդն է՝ նուրբ նյութերով ցեմենտացած, որոնք ծառայում են և ավազաքարի համար (կավ, SiO_2, յերկաթի հիդրոքսիդ և այլն)։ Կլորացած բեկորների մեծությունը կարող է տարբեր լինել, սկսած սիսեռի և կաղինի մեծությունից մինչև ձմերուկի մեծությունը։

Բ Ր Ե Կ Չ Ի Ա

Բրեկչիան նույն կոնգլոմերատն է, միայն այն տարբերությամբ, որ սրա բեկորները կլորացած չեն, այլ՝ անձև, անկյունավոր։

ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՆՍՏԱԾՈ ԼԵՌՆԱՅԻՆ ՏԵՍԱԿՆԵՐ

Գ Ի Պ Ս

Գիպսը պարզ լեռնային տեսակ է՝ բաղկացած համանուն հանքից։ Գիպսը պատահում է շերտերով կամ բավականին հաստ շտոկներ և կազմում։ Գիպսը շատ տարածված լեռնային տեսակ է. հեշտությամբ և լուծվում ջրի մեջ (մի կշիռային միավոր 400 ջրի կշիռային միավորների մեջ)։ Գիպսը նստել է ջրաբարների հատակին՝ ջրի գոլորշիացումից։ Գիպսի շերտերը հեշտությամբ ջրերի մեջ լուծվում են և յերկրի տակ քարայրեր գոյացնում։ Այդ քարայրերի վրա գտնվող յերկրի մակերևույթը կարող է իջնել և առաջացնել ձագարաձև փոսեր։

Ա Ն Հ Ի Դ Ր Ի Տ

Լեռնային այս տեսակը նույնքան է տարածված, որքան և գիպսը։ Գիպսի պես պարզ լեռնային տեսակ է՝ բաղկացած համանուն հանքից ($CaSO_4$)։ Ջուր ծծելով և քիմիորեն միանալով՝ դրին՝ անհիդրիտը դիպս է դառնում ($CaSO_4 + 2H_2O = CaSO_4 2H_2O$)։

Բ Ա Ր Ա Ղ

Ամենատարածված և ոգտակար լեռնային տեսակներից մեկն է։ Քարաղը շերտավոր լեռնային տեսակ է. նրա շերտերը պարփակված են լինում կավի շերտերի մեջ. քարաղի հետ հաճախ պիպս է լինում։ Քարաղը պատահում է և շտոկներով կամ բներ և կազմում*)։ Աւ-ձրևի ջրի մի մասը գետինը ծծելով անցնում է լեռնային տեսակների միջով (յեթե նրանք ջրի համար թափանցելի յեն) և թափանցում քարաղի շերտերի մեջ։ Այստեղ ջուրը լուծում է աղը և հաճախ դուրս է գալիս լույս աշխարհ՝ արդեն իբրև աղի ջուր, աղաղբյուր։ Ռ. Ս. Ֆ. Հ-յան Պերմի նահանգում շատ են պատահում այդ աղբյուրները։ Ագգարնակութիւնը մեծ կաթսաների մեջ յեռացնում է այս աղաջուրը և աղ ստանում։

Նստածո աղը, աղի լճերի հատակին է գոյանում, նամանավանդ, յեթե ավյալ վայրի կլիման չոր անապատային է։ Առանձնապես աղի լճերով հարուստ է Մերձ-Կասպյան դաշտավայրը. Հաշտարխանի նահանգում (նախկին սահմաններում) 3000 աղի լճեր կան։ Ամենախոշորներն են այդ լճերից՝ Բասկունչակը և Ելտոնը։ Հազարավոր բանվորներ մտնում են ջուրը, թիակներով աղը կուտակում և թմբեր կազմում, վորոնց գագաթները դուրս են գալիս ջրի յերեսը։ Մեծ սայլերով աղը դուրս են բերում լճերից, ուղտերով տանում ափը և այնտեղ չորացնում։ Աղի նոր շերտերի տակ գտնվում են հին շերտեր, վորոնք դարերի ընթացքում, միլիարդավոր փիթերով նստած են այնտեղ։ Այժմ սկսել են այդ հսկայական պաշարները շահագործել, առանձնահատուկ մեքենաներ՝ եքսկավատորներ գործադրելով։

Վերջապես, աղ են ստանում և ծովից։ Սև և Ազով ծովերի ափերին մի շարք ածուխներ՝ մարդեր են շինում և լցնում ծովի աղաջրով, վորը մարդից մարդ անցնելով, թանձրանում է, իսկ աղը նստում և ածուխների վրա, ջրի տակ։ 1922 թվի ապրիլի մեկից մինչև 1923 թվի ապրիլի մեկը, ամբողջ Սորհրդային Միության մեջ ստացվել է՝

Հախտուտի	ոայոնից	— 141.000	տոննն քարաղ
Իլեցկի	»	— 24.000	» »
Նախիչևանի	»	— 9.000	» »
	Լճերից	— 280.000	» աղ
	Ծովերից	— 163.000	» »
Աղի աղբյուրներից (Պերմի նահանգ)		— 106.000	» »

*) Քարաղի շատ հարուստ հայրենիքը գտնվում է Գալիցիայում՝ Վելիչկո քաղաքի մոտ։

Բնության մեջ ագի մեծագույն մասը լուծված է ովկիանոսների և ծովերի ջրի մեջ, որտեղ աղը 3—4% է կազմում։

Քիմիական նատածո լեռնային տեսակների խմբին են պատկանում սելիտրան, գլաուբերյան աղը, դոլոմիտը և այլն։

ԲԱԽՄՈՒՏԻ ԱՂԱՀԱՆՔԸ

*(Պատմվածք Ս. Մեչի *)*

Բախմուտը մի փոքրիկ քաղաք է, Դոնեցի վտակ կեղտոտ Բախմուտի ափին, տափաստաններում մեջ։

Գալուս հետևյալ օրն անձրև չեկավ ու հեղեղեց ամբողջ շրջակայքը։ Սևահողոտ փողոցները լցվեցին ջրերով, և, որովհետև մայթեր չկան, ուստի բնակիչներն ու բնակչուհիները ստիպված եյին մերկացնել իրենց վոտքերը մինչև ծնկներն ու այդպես անցուդարձ անել փողոցում։ Բայց և այնպես, կառապանը, համաձայն մեր պայմանավորման, առավոտյան ժամը յոթին մոտեցավ այն փոքրիկ ու կոկիկ հյուրանոցի դռնակին, ուր յես իջևանել եյի, և մենք ուղեվորվեցինք դեպի «Պետրոս Մեծ» հանքահորը։

Ծիուր եր մեր ճանապարհորդությունը փակ կառքի մեջ, կաշվե գոգնոցով ծածկված։ Ճանապարհը վազոզվում եր հեգուկ դարձած ցեխով։ Ցերկինքը ծածկված եր մոխրագույն ամպերով, և անդադար անձրև եր գալիս։ Շրջակայքի տափաստաններն ու ցորենի արտերը ծածկված եյին մառախուղով։ Սակավազեղ անցնողները, բրդի վերնազգեստներով (արմյակ) բորիկ, քայլում եյին շորերնին կչտած, թրջված ու վհատ։

Մենք մոտեցանք հանքահորի շենքին և կանգնեցինք մի գեղեցիկ տնակի առաջ, որի դռան վրա գրված եր՝ «գրասենյակ»։ Այդտեղ մեզ ընդունեց հանքահորի գլխավոր ինժիները՝ կառավարիչը, որ մեզ իրավունք տվեց իջնել հանքը և հրամայեց, որ մեզ այնտեղ առաջնորդեն։ Հանքահորի շենքը մի քառակուսի բարձր աշտարակ է, ագյուսից կառուցված։ Փայտե ձիգ սանդուխքով բարձրացանք աշտարակի վերին հարկը, որտեղից իջնում են հանքահորը։ Այստեղ, հենց կորան տակ, պատրաստում են յերկու հսկայական անիվ կամ ճախարակ, ամենը յերկու սաժեն տրամագծով։ Ահա այս ճախարակների վրայով են անցնում պարանի յերկու ծայրերը, որոնք աշտարակ են բերված մի կողմնակի շինությունից, ուր աշխատում է մի բոլորովին մաքուր ու փայլուն շոգեմեքենա։ Լուակյաց հոլանդացի մեքենավարը ձեռքի փոքրիկ շարժումով դեկավարում է հանքահորն իջնելու ու յերնելու գործողությունը։ Հանքահորից նրան վանգով ազդանշան են տալիս, և նա նայում կամ կանգնեցնում է ահագին հորիզոնական գլանը (ցիլինդը), որին փաթաթած է մետաղե պարանը։ Ահա այս գլանից են պարանի ծայրերը գնում աշտարակի վերին ծայրն ու ձգվում ճախարակների վրայով։ Պարանի ամեն ծայրից կախված է մի $2^1/_2$ արշին յերկարությամբ և $1^1/_2$ արշին լայնությամբ տախտակամած, որի յերկու հակադիր կողմերը փակված են մարդու հասակի բարձրությամբ յերկաթե վանդակապատով։ Մյուս յերկու կողմից տախտակամածը բաց է։ Յերբ տախտակամածներից մեկն իջնում է հորը, մյուսը բարձրանում է և գետնի տակից վեր հանում աղը՝ յերկու փոքրիկ վագոնով, որոնք հետո բանվորները վերցնում են և

*) Թարգմանությունն Ս. Թորոսյանին։

բլոնների վրայով քշում մի ուրիշ շենք, ուր գտնվում է շոգեշարժ ագրեգատը, որ շինված է սուրճի սովորական ագրեգատի նման։ Այդտեղ աղաքարերը կոտրում կամ մանրացնում են, ըստ պահանջի։ Աղն ագրեգատից փայտե խողովակների միջից թափվում է շաքարանը, որը կցված է յերկաթուղու ճյուղին։

Շոգեմեքենան ու ագրեգատը դիտելուց հետո՝ մենք կրկին մոտեցանք տախտակամածներին, որոնք, անշշուկ ու սահուն, մեկ իջնում էին հանքահորի սև անդունդը՝ յերկու փոքրիկ դատարկ վագոններով միասին, և մեկ կրկին հայտնվում այնտեղից, նույն վագոններն ադով բեռնավորված։ Ժամացույցը ձեռքիս ստուգեցի, որ իջնելը կատարվում է մի րոպեում։ Այժմ մենք պիտի իջնեինք։ Նախ քան տախտակամածի վրա բարձրանալ վճռելս, յերկար ժամանակ տատանվում էի. սարսափելի չէր։ Հարցրի, թե պարանն ինչից է շինած։ Բացատրեցին, որ մի մատնաչափ հաստություն ունեցող այդ պարանը բաղկացած է 84 իրար հյուսված պողպատե լարերից։ Այդ ամենից շատ գործածվող ու մաշվող իրն է հանքահորում, ուստի հաճախ փոխում են։ Մի քանի որ առաջ կրկին փոխված է։

Ցես, դեռևս տատանվելով ու յերկյուղած նայելով հանքահորի սև անդունդը, վերջապես վճռեցի։ Յետ դառնալն արդեն անկարելի չէր։ Կառավարչի հրամանով տախտակամածներից մեկն ազատեցին աղի վագոններից ու մեզ համար պատրաստեցին։ Մենք բարձրացանք ու կանգնեցինք տախտակամածի վրա։ Ցես ձեռքով ամուր բռնեցի վանդակները։ Սիրտս արագ և ուժեղ բաբախում եր։

Իջնելը տևեց ընդամենը մի րոպե, սակայն սարսափելի ու յերկար թվաց ինձ։ Ահա տախտակամածը կամաց-կամաց իջավ և կանգ առավ։ Մենք յերկրի մակարևուրթից 100 սաժեն ցածր էինք գտնվում։ Նավթի ճրագներն աղոտ կերպով լուսավորում էին ստորերկրյա խավարը։ Խոնավ եր, վառոդի ծխի հոտ եր փչում, բայց և այնպես ոդը զով եր ու թարմ։ Շոգեշարժ ոդամաքրիչը (վենտիլյատոր) ամեն մի վայրկենում մոտ հինգ խորանարդ մետր թարմ ոդ եր ներս մղում։

Մեզ դիմավորեց գլխավոր վերակացուն (շտեյգեր)։ Նա ռուս չեր, այլ, կարծեմ, հրյա և կրթություն ստացել եր Բախմուտից 50 վերստ հեռու գտնվող մասնագիտական դպրոցում։ Նրա գրասենյակը նշաձև փորված եր աղի պատի մեջ։ Նա վառեց ձեռքի ճրագը և մեզ խնդրեց՝ հետևել իրեն։

Հանքահորի կենտրոնից սկսվում՝ են հակառակ ուղղությամբ ձգվող յերկու սրահ (գալլերեյա)։ Այս գլխավոր սրահներից գնում են կողմնակի միջանցքներ, որոնց բարձրությունը յերբեմն հասնում է յոթ արշինի։ Կռանալու կարիք վոչ մի տեղ չի զգացվում։ Սրահների պատերը կազմված են մաքուր, սպիտակ աղից, մի քիչ նամացած, մի քիչ վառոդի ծխից սեվացած։ Աղը, բացառապես, վառոդով են կոտորատում։ Կլոր անցք են բաց անում ագաքարի մեջ, մեջը գնում մի վառոդած թղթի փոքրիկ խողովակ, որի ծայրին պատրույգ են հարմարեցնում։ Որպես՝ յերկու անգամ պայթյուն են առաջացնում՝ կես որին և յերեկոյան ժամը վեցին։ Ամեն անգամ գետնի տակ, 100 սաժեն խորության մեջ, վորոտում են 500—600 պայթյուն, թեև բանվորների մեծամասնությունը դեռ այդտեղ են լինում։ Բոլոր բանվորները 100 հոգի չեն։ Նրանք տեղական գյուղացիներից են։

Գետնի տակին մենք մնացինք մոտ մի ժամ, և վերակացուն հաճույ-

քով հազորդեց ինձ այն բոլորը, ինչ վոր հարկավոր եր։ Հրաժեշտի ժամանակ նա ինձ նվիրեց մի քանի խոշոր կտոր աղ, մաքուր ու թափանցիկ, ինչպես բյուրեղ։ Նրանցից մեկի մեջ յերևում եր մի փոքրիկ խոռոչ՝ լիքը ջրով և ոդի մի փամփուշտիկով։ Այդպիսի մաքուր բյուրեղներ հաճախ են պատահում աղի շերտերում։

ՈՐԳԱՆԱՅԻՆ ԼԵՌՆԱՅԻՆ ՏԵՍԱԿՆԵՐ

Այսպես են կոչվում այն լեռնային տեսակները, վորոնք որգանիզմների միջոցով կամ, ավելի ճիշտն ասած որգանիզմների մնացորդներից են գոյացել։

Կ Ր Ա Ք Ա Ր

Կրաքարը բաղկացած է կրասպաթի հանքից։ Սակայն մաքուր կրաքար հազվադեպ է պատահում. հաճախ կրասպաթին խառնվում են իրրև վոչ եյական մասեր՝ կավ, փոշի յերկաթահանք, կվարցի հատիկներ և այլն։

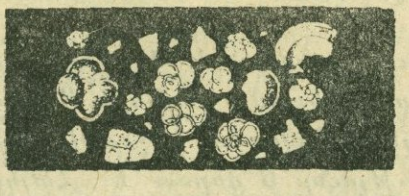
Կրաքարը բաղկացած կարծր բյուրեղացած կրասպաթից, մարմար է կոչվում։ Մարմարը յեթե մաքուր կրասպաթից է, ձյան պես սպիտակ է, սակայն պանագան ներկող նյութերից մարմարը գունավորվում է պանագան գույներով (սև, կապույտ, կանաչ, դեղին) և այլն։

Մարմարը ծառայում է քանդակագործներին արձաններ պատրաստելու համար. ճարտարապետները մարմարով զարդարում են շենքը, մարմարից պերճանքի առարկաներ են պատրաստում։ Կոպիտ կրաքարը կարծր է, նրա մեջ կրասպաթի հատիկներ չեն նկատվում։ Կոպիտ կրաքարը շինարարության համար կարևոր քար է. Լենդոնը, Փարիզը, Ոդեսան և այլ բազմաթիվ քաղաքներ կրաքարից են կառուցված։

Ինչու՞ յե կրաքարը որգանային լեռնային տեսակ կոչվում, մինչև այն ծովի հատակին խիմիորեն գիպսի, անհիդրիտի, քարաղի պես չի նստում։

Ծովի ջրերում կրաքարն այնպես է լուծված, ինչպես քարաղը։ Սակայն չի նկատված, վոր կրաքարը ծովի հատակը քիմիորեն նստեր ապի կամ գիպսի նման։ Նախ քան նստելը, կրաքարը պիտի անցնի որգանիզմի մեջ և այս վերջինիս կմախքը գոյացնի։ Ծովի կենդանիների մեծագույն մասը սպառում են ծովի ջրի մեջ լուծված կրաքարը և իրենց համար պատյաններ կազմում։ Կրաքարային պատյաններ են կազմում և այդ պատյաններով ծածկում իրենց

վափուկ մարմինները արժատոտանի միաբջիջ կենդանիները, կարմրները, ծովաշուշանները, կակղամորթները և այլն։ Մեռնելուց հետո այդ կենդանիների մարմինները նեխվում, վոչնչանում են, իսկ կրաքարային պատյանները նստում են ծովի հատակին ու շերտ շերտ գարսվում։ Արժատոտանիների պատյաններից է կազմված գրատախտակի վրա գրող այն փուխր կրաքարը, վոր կավիճ է կոչվում։ Յեթե կավճի փոշին դիտակի տակ նայելու լինենք, կտեսնենք, վոր այն մանր միկրոսկոպիկ արժատոտանիների պատյանիկներից է կազմված։



Նկ. 4. Կավիճը միկրոսկոպի տակ

Կակղամորթների պատյաններն ավելի խոշոր են, նրանք նստում են ուրեմն շերտեր են կազմում, այդ պատյանները ճնշվելով կրպչում են իրար (ցեմենտանում) և կազմում այսպես կոչված խեցային կրաքար։ Խեցային կրաքարը շերտերով է պատահում, հեշտությամբ ադոցվում է և ծառայում է իբրև շինարարական նյութ։ Ապշերոնյան թերակղզին շատ հարուստ է խեցային կրաքարով։ Ժամանակի ընթացքում խեցային կրաքարը մեծ ճնշման տակ խտանում է, նրա խեցիները իրար են ձուլվում և այն կոպիտ կրաքար է դառնում։ Յեթե կրաքարը յենթարկվում է ավելի մեծ ճնշման և, վոր ավելի կարևորն է, մեծ ջերմության է յենթարկվում (մոտավ հոսում է հրաբղխային լավա) այն բյուրեղանում է և մարմար դառնում։ Մարմարի ընտիր տեսակները գտնվում են Հունաստանում և Իտալիայում։ Հայաստանում մարմար գտնվում է Յերևանից 10 վերստ S—O հրազդանի ափին, «Մարմար գերեզման» կոչված բլուրի մեջ. Դավալու գյուղի մոտ նույնպես կա մարմար։

Անդրկովկասում կրաքարերը հաճախ են պատահում։ Ազատեֆ գետի գետաբերանում (թափվում է Քուռ գետը) Դաշ Սալա ողղի գյուղի մոտ բացված է կարծր, սպիտակ, հեշտ տաշվող կրաքար։

Նույն Ազատեֆի հովտում, Իշևանի մոտ, մուխ, գորշ գույնի, լավ հղկվող կարծր կրաքարեր են գտնվում։ Այն մայրը, վորի վրա Շուշի քաղաքն է գտնվում, խիտ և կարծր կրաքարերից է կազմված *)։ Նոր Բայազետի գավառում Քարավան-սաբա գյուղի մոտ, Ախտալից Դարաչիչակ տանող ճանապարհի վրա, Միսխանայի կիրճում, Կոնստանտինովկայից 6 վերստ հեռավորության վրա, և վերջապես, Դարաչիչակից 2 վերստ հեռու Մուխրավանք գյուղի մոտ կարծր կրաքարի շերտեր են գարսված։

*) Այս կրաքարը Տիտոն դարի հասակն ունի (տես չերկրի պատմությունը)։

Ցերևանի գավառում Եղարիից 7 վերստ դեպի հարավ արևելք Արաժուս գյուղի մոտ, Թազաքյանդի մոտ, մի վերստ Բանաքեռից, Ղամարլվի մոտ (7 վերստ Տիխլարա գյուղ) և Դավալվում կրաքարի շերտեր են գտնվում։ Կրաքարի շերտեր Նախիջևանի շրջակայքում են բացված. Նախիջևանից 10 վերստ հարավ դարսված են պալեոզոյիկ խմբի կրաքարերը։ Նեգրամ գյուղի մոտ Նախիջևանից 8 վերստ հարավ արևելք կրաքարային մերգել*) և դարսված (յերրորդական շրջան)։

Լիտոգրաֆիկ քարը Հայաստանում գտնվում է 1) Վեդի չայ գետի հովտում Մեծ Վեդի գյուղի մոտ, Գեղամա լեռների Բոզբուրուն կոչված մասում։ 2) Ազատեֆ գետի հովտում, Իջևանի մոտ։ Այստեղ լիտոգրաֆիկ քարի տարածությունը 6 վերստ է։ Հայկական լիտոգրաֆիկ քարը վորակով ընտիր է։

Բնության մեջ մի դեպք միայն կա, յերբ կրաքարը ջրից անլիջապես է նստում. կրաքարային տուֆն է այդ։ Գտնում են աղբյուրներ՝ կրաքարով հագեցած։ Յերբ այդ աղբյուրի ջուրը լույս աշխարհն է դուրս գալիս, նրա մեջ պարունակված ածխաթթու գազը ցնդում է և ջուրը, կորցնելով այդ գազը (CO_2), ի վիճակի չե կրաքարն այլևս լուծված դրության մեջ պահել և կրաքարը ջրից բաժանվելով՝ նստում է քարերի վրա։

Կրաքարային տուֆի նման են ջրից առաջանում քարայրերի շրթաքարերն ու պտկաքարերը (ստալակտիտներ և ստալագմիտներ)։

Կրաքարը չափազանց տարածված լեռնային տեսակ է, հարյուրավոր, թերևս հազարավոր վերստեր է բռնում։ Կրաքարը հեշտությամբ է լուծվում ջրի մեջ։ Կրաքարային լեռները յերկար չեն դիմանում, քնության ջրերը նրա հեշտ լուծվող մասերը լվանում, տանում են և կրաքարային լեռները գանագան ձևեր են ստանում։ Յերկրի խորքերում կրաքարային շերտերի մեջ քարայրեր են գոյանում, զարդարված ստալակտիտներով և ստալագմիտներով։ Պատահում է, վոր քարայրները այնքան են ծավալվում, վոր նրանց վերի շերտերը հենարան չունենալով փլչում են և ձագարաձև փոսեր առաջ բերում։ Այդ տեսակ բնական լանդշաֆտը կարստային է կոչվում։ Բալկանյան թերակղզու հյուսիս արևմտյան մասում մի կրաքարոտ յերկիր կա, վորը Կարստ է կոչվում։ Այդ յերկիրը գտնվում է Իտալիայի ու Հարավ Սլավիայի սահմաններում։ Ահա այդ յերկրի անունից էլ նման լանդշաֆտների անունն է վերցրած։ Կարստային լանդշաֆտ ունեն՝ Ղրիմը, Աբխազիան և այլ յերկիրները։

---

*) Կավախառն կրաքար։

ՏՈՐՖ

Տորֆը կազմված է կիսով չափ փտած բուսական մնացորդներից, որոնց խառնված են ավազի հատիկներ, կավի և այլ հանքերի մասնիկներ։ Տորֆը գոյանում է տորֆային ճահիճներում։ Ամառվա և ցուրտ յերկրներում ճահիճները սովորական են։ Ճահիճը գոյանում է կանգնած լճերից։ Լճի մակերևույթի վրա, ափերի մոտ գոյանում են ջրիմուռների մի կանաչ շերտ. այստեղ աճում են տորֆային մամուռներ (Sphagnum). մամուռը իր ներքևի մասում փտելու հատկություն ունի, իսկ վերևի մասում՝ աճելու։ Մամուռի ցողունները խիտ աճելով իրար հյուսվում, գորգ են կազմում և հեռացնում ծածկում են լճի ամբողջ յերեսը։ Այս գորգի վրա սկսում են աճել զանազան խոտեր, մանր թփեր, անգամ ծառեր։ Բուսական այս շերտն ավելի ու ավելի յե հաստանում։ Միևնույն ժամանակ մամուռների ներքին արմատամասերը թառամում, կորվում են ցողունից և նստում ջրամբարի հատակի վրա՝ բուսական մնացորդների շերտեր կազմելով։ Այդ բուսական զանգվածները շարունակվում են նեխվել և ջրի տակը. բայց այստեղ նեխումը կատարվում է, վոչ այնպես, ինչպես բաց ոդում։ Բուսական նյութը, որ ինակ փայտը բաղկացած է $50^0/_0$ ածխածնից, $6^0/_0$ ջրածնից $43^0/_0$ թթվածնից և $1^0/_0$ ազոտից (բորակածին)։ Բաց ոդի մեջ բույսի նեխման պրոցեսն ընթանում է մինչև վերջը, թթվածնի պաշարն այստեղ անսպառ է, և այդ պատճառով բուսեղենի ածխածինը (C) և ջրածինը (H) միանում են թթվածնի (O) հետ և ամբողջ նյութը ջուր (H_2O) և ածխաթթու գազ (CO_2) է դառնում, բորակածինը միանում է ջրածնի հետ և ամիակի (NH_3) յե վերածվում կամ ազատ ցնդում յե ոդի մեջ։ Մնում է միայն մոխիրը, այսինքն բույսի մեջ գտնվող հանքային մասերը։ Այդպես չե ջրի մեջ։ Ճիշտ է, ջրի մեջ ոդ է լուծված; բայց նրա պաշարը; կամ նրա թթվածնի պաշարը, սահմանափակ է, ջրի մեջ թթվածնի քանակը բավարար չե, վորպեսզի ամբողջ ջրածինն ու ածխածինն այրվեն, միանան թթվածնի հետ։ Այդ պատճառով ածխածնի մի չնչին մասն է միանում այն թթվածնի հետ, վորը թե՛ ջրի մեջն է լուծված և թե՛ բույսի մեջն է բաղադրված ($43^0/_0$)։ Մնացած մասի համար թթվածին չկա ջրի մեջ։ Ցավ չեթե, բույսի ամբողջ թթվածինը միանա նրա ածխածնի մի մասի հետ և ջրածինն ու բորակածինը ազատվեն ու ցնդեն, տակը մաքուր ածուխ կմնա։ Այդպիսով առանց թթվածնի ազատ հոսանքի, նեխման հետևանքն այն է լինում, վոր ածուխ է գոյանում և այդ տեսակ նեխումն *ածխացում* է կոչվում։ Սակայն տորֆն այդ պրոցեսի վերջին արդյունքը չե, այլ նրա սկիզբն է։ Բուսական մնա-

ցորդները տորֆի մեջ դեռ վերջնականապես չեն ածխացած, դրա համար շատ յերկար ժամանակ է պետք. տորֆի մեջ բուսական մնացորդները սահմանափակ չափով են ածխածնով հարստացել։ Այստեղ ածխածնի քանակը հասնում է 59%։ Կծու կալիումի տաքացրած լուծվածքը, յերբ նրա մեջ ենք դնում տորֆը, դորշ կարմրավուն գույն է ստանում, վորովհետև տորֆի մեջ գտնվող որգանական թթուները (հումինոզ թթու), վորոնք լուծվում են կծու կալիումի մեջ, գունավորում են այն։

Տորֆի շերտերի հաստությունը 1—12 մետր է լինում։ Տորֆը ծառայում է իբրև վառելանյութ։ Սակայն նրա աված ջերմությունը մեծ չէ։ Ս. Մ. Հ. Մ-յան մեջ 30 միլիոն հեկտար տորֆային տարածություններ են հաշվում։ Տարեկան 100 միլիոն փութ տորֆ են հանում։ Տորֆը լավ վառելանյութ է և էլեկտրական կայաններին հաճար։ Տորֆով հարուստ ռայոններում էլեքտրիֆիկացիայի հենարանը տորֆն է լինելու։

Հայաստանում տորֆը գտնվում է Նոր Բայազետի գավառում, մի մեծ տորֆավայր կա Յերևանի և Սևանի լճի միջև մոտ 12 վերստ տարածությամբ։ Նախիջևանի գավառում, Բեչանաղ գյուղի մոտ, կա տորֆավայր 14 դեսյատին տարածության վրա, 1 սաժեն հաստություն ունեցող շերտով։

ՓԱՅՏԱՔԱՐ (ԼԻԳՆԻՏ) ԿԱՄ ԳՈՐՇ ՔԱՐԱԾՈՒԽ

Փայտաքարը նույնպես ածխացման չենթարկված բուսական հնյութ է, սակայն այն պրոցեսը, վոր տորֆի մեջ իր սկիզբն է առել, այստեղ բավականին հեռու է գնացել։ Փայտաքարն ածխածնով ավելի հարուստ է, քան տորֆը։ Ածխածնի քանակը լիգնիտի մեջ պարունակում է 57%—75%։

Լիգնիտի գույնը գորշ սև է, կամ կինամոնագույն։ Կծու կալիումը նրանով ներկվում է նույնպես գորշ կարմրավուն գույնով։ Փայտաքարը գտնվում է գետնի տակ շերտերով և նրա վրա բուսական հյուսվածքի պարզ հետքերն աչքի չեն ընկնում։ Հաճախ այս շերտերում շատ քիչ ածխացած ծառի բներ են պատահում։ Իբրև վառելանյութ լիգնիտն ավելի արժեքավոր է, սակայն շատ մոխիր է տալիս։ Լիգնիտով հարուստ են Վրաստանը (Տքվիբուլի) և Մոսկվայի ավազանը։

ՔԱՐԱԾՈՒԽ

Քարածուխը նույնպես գոյացել է բուսական մնացորդների կուտակումից, սակայն այստեղ ածխացման պրոցեսը մոտ է իր

վախճանին։ Հասկանալի չե, որ քարածուխը տարիքով մեծ է։ Ածխածման պրոցեսը կատարվում է այսպես միլիոնավոր տարիների ընթացքում։ Ածխածնի քանակը քարածուխի մեջ 75%—95% է հասնում։ Բուսական կառուցվածքը քարածուխի մեջ այլևս չի նկատվում, մանրադիտակի միջոցով կարելի չե այդ նկատել։ Քարածուխը սև թավշյա գույնի սուղար զանգված է կազմում։ Ճեղնապակյա ժամի վրա սև գիծ է թողնում։ Հաճախ մետաղի նման փայլ ունի։ Կծու կալիումի մեջ գորշ կարմրավուն գույն այլևս չի տալիս։

Քարածուխները տարբեր տեսակի չեն լինում։ Տեխնիկայի համար շատ կարևոր են նրա ճարպոտ և վախտ տեսակները։ Ճարպոտ քարածուխը չոր թորման չենթարկելիս, այսինքն, չեթե այն չերմության չենթարկվում փակ ժամի մեջ (առանց ոդի ազատ հոսանքի) մեծ քանակով գազային և հեղուկ նյութեր (լուսատու գազ, քարածխային ձյութ) է արտադրում, իսկ մնացած կարծր զանգվածը ծակոտկեն է դառնում, և կոչվում է կոկս։ Կոկսը բազկացած է համարյա զուտ ածխածնից և գործ է ածվում չերկաթահանքից չուգուն ստանալու համար (բարձր հնոցներում)։ Չոր թորման չենթարկելիս՝ զուրս չեկող գազը (լուսատու գազը CH_4) գործ է ածվում լուսավորության համար (գազային լուսավորություն), իսկ հեղուկ նյութից (քարածխային ձյութ) քիմիական գործարաններում անիլինի ներկեր, վազելին, պարաֆին, սախարին, անուշահոտ յուղեր և այլ չափազանց ոգտակար նյութեր են ստացվում։ Այս աշխատանքներից մնացած աղբը ծծմբաթթվային ամոնիումը $(NH_4)_2SO_4$ անփոխարինելի նյութ է հանքային պարարտացման համար։ Գերմանիայի գազային և կոկսի գործարաններից, տանելիք միլիոն փթեր է ստացվում այս նյութից։ Գերմանացին այս նյութով հողը պարարտացնելով մի հեկտարից 160 փութ ցորեն է ստանում։ Քարածուխը կավի և ավազի խավերի մեջ շերտերով է զետեղված։ Քարածուխի շերտը մի քանի մանանաչափից մի քանի ֆուտ հաստությամբ է լինում. 25—30 մետր հաստությամբ շերտ է պատահում։ Քարածուխի շերտերը մի քանի հարյուր շերտերից բազկացած խավեր են կազմում։ Կավի շերտերում, որոնք ծածկում են քարածուխը, շատ հաճախ, բույսերի տերևներին, կամ այլ մասերի շատ հաչող արտատպումներ են չերևում։ Քարածխի շերտերում կանգնած ծառի բներ կարելի չե գտնել։ Գործարանային արդյունաբերության մեջ քարածուխը խոշոր և լայն նշանակություն ունի և այդ հասկանալի չե, քարածուխն է տալիս գործարանների շարժման էներգիան։ Ընթերցողը գիտե, չեթե ծա-

նոթ է բուսաբանության, որ քարածխի արտադրած ջերմությունը արեգակի ջերմությունն է։

Հսկայական չափերով է արտադրվում քարածուխը։ Միացյալ Նահանգներն արտադրում են տարեկան 26 միլիարդ փութ։ Շատ հարուստ են քարածխով՝ Անգլիան, Գերմանիան. Ա. Ս. Հ. Մ-յունը քարածխի հսկայական պաշարներ ունի։

Դոնեցի ավազանում գտնվում է 50 միլիարդ տոննն, արևմտյան Սիբիրի Կուզնեցկի ավազանի պաշարները 250 միլիարդ տոննն է, Արևելյան Սիբիրի Չերեմխովի ավազանը 150 միլիարդ տոննն քարածուխ ունի։ Իսկ Յենիսեյ գետի ներքին հոսանքում գետեղված քարածուխը, թերևս աշխարհիս ամենամեծ ավազանը պիտի համարել։

Սորորաբար քարածխի շերտերը շատ խոր են գետնի մեջ։ Քանդում են շատ խորը մինչև 1 կամ 2 կիլոմետր խորությամբ ուղղաձիգ հորեր (շախտաներ). այդ շախտաները կտրում են ուղղաձիգ ուղղությամբ քարածխի շերտերն իրար հետևից։ Հասնելով քարածխի շերտերին՝ բանվորները հանում են քարածուխը և հանած տեղերում փիչանգքների տանոյակ հարկեր են գոյանում սաորերկրյա գանազան տեղերում։ Այդ փիչանգքները շարեկներ են կոչվում։ Շարեկներում աշխատանքները չափազանց յերկյուղալի և դժվարին են։ Հաճախ ազեաններ են տեղի ունենում հանքային գազի բռնկումից (CH_4). քարածուխից ցնդում է այդ գազը և կուտակվում խառնվում է շարեկի ոդին։ Ոդի հարյուր մասի մեջ այդ գազի 5—6 մասը վտանգավոր է։ Բռնկվող խառնուրդ է գոյանում։ Բավական է, որ կայծ առաջ գա և բռնկումը տեղի կունենա։ Հետևյալ բեակցիան է տեղի ունենում $CH_4+2O_2=CO_2+2H_2O$։ Շարեկի պատերը ցնցումից ճեղքվում են, այդ՝ նոր ճեղքերից նոր ավելի մեծ քանակով հանքային գազ է հոսում. առաջ է գալիս յերկրորդ ավելի ուժեղ բռնկում։

Բռնկումից ոդի թթվածինը ծախսվում է և ոդն այլևս շնչառության համար անպետք է դառնում։ Բանվորների մի մասը բռնկումից են ցնցվում և մեռնում, մյուսները շնչասպառ լինելուց ուշաթափվում են և խեղդամահ լինում։ Ճիշտ է, այդ ազեանները կանխելու համար գանազան միջոցներ են ձեռք առնում, սակայն քարածխահանքերում դժբախտություններն անպակաս են։

ԳԵՏՆԻ ՏԱԿ

(Պատմած Ա. Սերաֆիմովիչի) *)

Թարգմ. Ս. Թորոսյանի.

Վանդակը հենց նոր վեր բարձրացավ՝ թրխկոցով ու ճչոցով։ Նրանից դուրս չկան չորկու բանվոր և ճարպկորեն դուրս գլորեցին ածուխով լիքը մի փոքրիկ վագոն։

— Նստե՛ք։

«Որական հազարավոր մարդիկ են իջնում», անցավ մտքովս, և մտա վանդակը, նստեցի ու կծկվեցի։ Վանդակը բարձրացավ և ընկերս, և մենք մոմը մարեցրինք։

Ականջներումս ինչ-որ սարսռիչնակ զգայություն առաջացավ։ Կարծես ողը ներսից ուժով ճնշում եր թմբկաթաղանթներս։ Թվում եր, թե խլացել եմ, բայց բոլոր ձայները հրաշալի կերպով լորոշում էի։ Սկզբում՝ թեթև ցնցուղներից և այն հանդամանքից, որ տախտակները վոտքերիս տակից ընկնում էին, զգում էի, որ արագաբյուր իջնում ենք, բայց, քիչ հետո, շարժման զգայությունը կորցրի և թվում եր, թե մենք դեպի վեր ենք վազում։

Հանկարծ, կարծես, մի բան մեզ հրեց, մեր վանդակը մի բանի դեմ առավ ու կանգնեց։ Մենք գտնվում էինք գետնի տակ, 60 սաժեն խորության մեջ։

Շտապով դուրս չկանք վանդակից։ Վոտքներիս տակ զգացինք գետնի ամրությունը և մի քիչ թեթև շունչ քաշեցինք։ Շուրջս ծանր խավար եր կանգնած։ Շրջապատները տեսնելու հնարավորություն չկար։ Բոլոր առարկաները սուզվել էին անթափանցելի խավարի մեջ։ Լապտերների կարմիր կրակները, ծխելով ու չերեփկով, դժվարությամբ էին թանձր խավարին դիմադրում։ Մարդիկ հանկարծակի դուրս էին թռչում մթության միջից և, հենց վոր մի չորկու քայլ հեռանում էին, խավարն ու մի անգամից անհետանում էին։

Հեռվից լսվեց ռելսների վրայով վազող փոքրիկ վագոնի դղրդոցը։ Նա հետզհետե մոտենում եր, լսվում էին վախվխելով վազող ձիու ամբակների համաչափ դոփյունները, բայց խորին խավարի մեջ վոչինչ չեր նշմարվում։ Սակայն դոփյուններն ուժեղացան և մեր դիմաց, հազարյա մեր քթի առաջ, հայտնվեց ձիու դունչը, ապա չերևաց նրա մեջքը, հետո՝ նրա յետևից վազող ակներով արկղը, վորից դուրս չեկավ մի բանվոր և սկսեց փարշափոկերն շտապով արձակել։ Մոտին կանգնած մարդիկ, մի քանի հոգի, միահամուռ ուժերով վերցրին փոքրիկ վագոնը և բարձրացրին վանդակի մեջ։

Շտեյգերը (վերակացուն) փոքրիկ ու դատարկ վագոններից կազմում եր մի գնացք, վոր պիտի ածուխ բերելու գնար։ Մինչ այդ՝ մոտեցա պատին և սկսեցի նայել։ Պատը սև եր ու ջրով ծածկված, ինչպես սալունդը։

Ձեռքով շոշափեցի և մատներս մրոտվեցին։

— Ա՛յս է քարածուխը,—հարցրի շտեյգերին։

---

*) Ռուսաստանի հարավում, տափաստաններն շրջանում, Դոնեց գետի ու Ազովի ծովի միջև, 15 հազար քառակուսի վերստ տարածությամբ, խորը գետնի տակ, ընկած են քարածուխի սև շերտերը։ Ածուխը հանում են հանքահորերի միջոցով։

— Վոչ, այդ սովորական քար և։ Այստեղ, ամբողջ շրջապատում, մի քանի վերստ տարածությամբ ածուխ չկա, մշակված, հանված և։ Այդ մուրը լապտերների ծխից և առաջանում։ Մինչև ածուխ հանելու տեղը դեռ չերեք վերստ կա։ Սակայն՝ նստեք, իսկույն կշարժվենք։

Բարձրացանք վագոններից մեկը։ Նրա մեջ, ինչպես և շուրջս ամենուրեք, խոնավ, կեղտոտ ու լպրծուն եր։ Փխրուն, սև ցեխը ծածկել եր հատակն ու պատերը և կպչում եր շորներիս, վոտքներիս ու ձեռքներիս մաշկին։

— Շարժվեք։

Այդ մի տարօրինակ ճանապարհորդություն եր։ Ցես ու ընկերս նստել եյինք մեկուսի, մյուսներից բոլորովին զատված, խավարի մեջ, կարծես, առանձին կուպեյում լինեյինք։ Վոչ պատերն եյին նկատվում և վոչ էլ կամարը։ Միայն անիվների միալար դղրդոցն ու սմբակների համաչափ թխկոցներն եյին լսվում։ Մենք, կարծես թե, միևնույն տեղում կանգնած, աղմուկով ու չրխկոցով իրար հրմշտկում եյինք։

— Զգուշացեք։

Մենք կուչ յեկանք։ Իմ մոմի բոցը յերկարեց, մի վայրկյան լուսավորեց շուրջը, և մենք մեր գլխավերևը տեսանք քարի կամարի կողերն ու ցցվածքները։ Ցեթե գլուխներս մի կես մատնաչափ բարձրացնեյինք, դանդներս ջարդ ու փշուր կլինեյին։

Սարսափելի չեր մանավանդ, չերբ ճանապարհը պատույտ եր գործում։ Աղմուկի ու ժխորի մեջ, հանկարծ, խավարի միջից դուրս եր ցցվում փորփրված ու անհարթ զանգվածը՝ լուսավորված, համարյա, հանգչող մոմի թույլ շողերով։ Աջկից լսվող ձայնից հասկանում ենք, վոր վագոնները շտապով թեքվեցին դեպի ձախ, իսկ մեր վագոնն արագորեն, թուլացած շղթայով շաչելով, սլանում և դեպի մի ինչ վոր անշարժ, կամարի ծանր ճնշումից սեղմված կույտ։ Մի վայրկյան ել... բայց այստեղ շղթան շատ չյունով ու կրճատցով ձգվում և, ինչպես լար, վագոնը կողերով քերզում և քարերը, և մենք սուզվում ենք մի ինչ վոր մութ ու խոնավ ծակ։ Վորքան գնացինք, չգիտեմ, բայց հանկարծ մեր վագոններն իրար հրելով ու շատ չելով կանգ առան։ Առջևներս շողշողում եր Ջրապի կարմրավուն կրակը։

— Ի՞նչ պատահեց։

— Կայարանն է,—հանգստությամբ ասում է շեյգերը,—դիմացից գալիս և ածուխով բեռնավորված գնացքը։

Մենք դուրս ենք գալիս վագոնից ու հաճույքով շարժում թմրած վոտքներս ու ձեռքներս։

— Դեռ յերկար պիտի գնանք։

— Ճամբի կեսն արդեն յեկել ենք։ Վագոնով մի քիչ էլ կգնանք, ապա կիջնենք և վոտքով կշարունակենք։

Սպասում եյինք։ Շուրջս, նույն մռայլ ու լուռ խավարն եր։ Մեր կողքին, խավարի մեջ թույլ կերպով ուրվագծվում եր ձին, գլուխը տրամորեն քարշ արած ու անշարժ։ Զգում եյի, թե ինչպես և խոնավությունը մինչև վոսկրներս թափանցվում, և զարմանալի չեր։ Ջուրը ծորում եր պատերից ու կամարից, կաթկթում, փոքրիկ առվակներ կազմելով, վազում։ Որ ու գիշեր շողեշարժ մեքենայով դուրս են քաշում այդ ջուրը, թե չե ամբողջ հանքահորը կողողի։

— Վոչինչ չի լավում,— ասում է շեյդերը։

Նրա դեմքի արտահայտությունը չեմ տեսնում, բայց ինձ թվում է, որ նա ուզում է ասել, թե մի ինչ որ արտակարգ բան է պատահել, և նրա այդ բառերը հանկարծ մի անհանգստացնող իմաստ են ստանում։ «Գուցե դժբախտություն է պատահել... փլվածք... մարդ է սպանվել և այնտեղ ընկած է այժմ»։

— Բանվորներին դժբախտություն պատահում է։

— Շաբաթ չի անցնում, որ չպատահի. մի քանի որ առաջ մեկի գանգը ջախջախվեց...։

Շեյդերը յերկաթի կեռով ուղղեց իր լապտերի պատրույգը։ Յես լուռ շրջում եմ վագոնների կողքին։ Խավարի մեջ գլխիցս չի դուրս գալիս ջախջախված գանգով մարդը։ Վերջապես՝ հեռվից մեզ են հասնում վազող վագոնների թույլ հնչյունները։ Մեր ձին ականջները սրում է։ Յես մի կողմ եմ քաշվում և մոմս բարձրացնում։ Խավարի միջից յերևում է ձին, մեզ շատ մոտ, և ինձ շոյում է կենդանի մարմնի ջերմությունը։ Մթության միջից, իրար յետևից դուրս են գալիս վագոնները և իսկույն ձիու յետևից սուզվում խավարի մեջ։

Մենք նստում ենք և առաջ գնում։ 50—60 սաժենից հետո՝ մեր մի-ջանցքը դեմ է առնում մի պատի և բաժանվում յերկուսի՝ մեկը դեպի աջ, մյուսը՝ ձախ։ Մենք իջնում ենք գնացքից, վորն անցնում է դեպի աջ և հետզհետե լռում խավարի մեջ։ Շեյդերը մի քանի քայլ դեպի ձախ է գնում և լապտերով լուսավորում պատի մեջ փորված մի նեղ, կես մարդու չափ անցք։

— Կռացեք, վորքան կարելի չէ, շատ կռացեք,— ասում է շեյդերը,— այժմ մենք պիտի վոտքով գնանք. շուտով կը հասնենք աշխատանքի վայրը։

Ձեվ նա, համարյա, յերկուստակված մտավ այդ մռայլ անցքը և արագ առաջ գնաց։ Նրա ձեռքի լապտերը յետևից թույլ լույս էր տարածում։ Յես էլ կռացա և հետևեցի նրան՝ մոմը ցած բռնած։ Գնում ելի ջրի միջով։ Վոտքերս դժվարությամբ էին քայլում այդ փորփրված ու անհարթ հունի վրայով։ Ամեն մի վայրկյան սայթաքում էի, ցլորվում սուր քարերի վրայից։ Ջուրը աղմուկով ցրվում էր և յերեսս թրջում։ Տհաճ էր։ Ծնկներս ու կզակս իրար էին մտնում ու գնում էի ամբողջ մարմնովս կռացած, սայթաքելով, ծանր շնչելով և ընկերոջս բոլորովին մոռացած։ Նա յետևիցս էր գալիս և, հավանորեն, նույնպես տանջվում էր այդ նղովված անցքում։

Այդպես յերկար գնացինք։ Մի քիչ ցավում էր։ Հոգնածությունն ու լարվածությունը հասնում էին իրենց վերջին սահմանին։ Բայց ահա մի ինչ որ տեղից խուլ հարվածներ լսվեցին։ Թանձր խավարի միջից շողշողացին լապտերների կրակները։ Կամարն ավելի ու ավելի ցածրանում էր։ Վերջապես շեյդերը չոքեց և սկսեց չորեքթաթ սողալ։ Մենք էլ նույնն արինք։ Մի րոպեից հետո՝ հասանք ածուխ հանելու տեղը։ Նեղ անցքը լայնացավ՝ յերկու կողմից դեպի խավարը ձգվելով, իսկ վերևից կախված հասարակ քարերի տեսակներ՝ հարթ ու վոտրկ։ Ածուխի հաստ շերտը, արշինուկես հաստությամբ, զետեղված էր վերից ու վարից սեղմող քարերի շերտերի մեջ։ Փայտե կարճ նեցուկները շարքով սպիտակին են տալիս՝ իրենց վրա կրելով քարերի միլիոնավոր փթթերով ծանրությունը։ Ամեն կողմից լուսավորում էին աղտոտ ու թույլ լապտերները, և ծխի միջից, այստեղ ու այնտեղ, գծագրվում էին

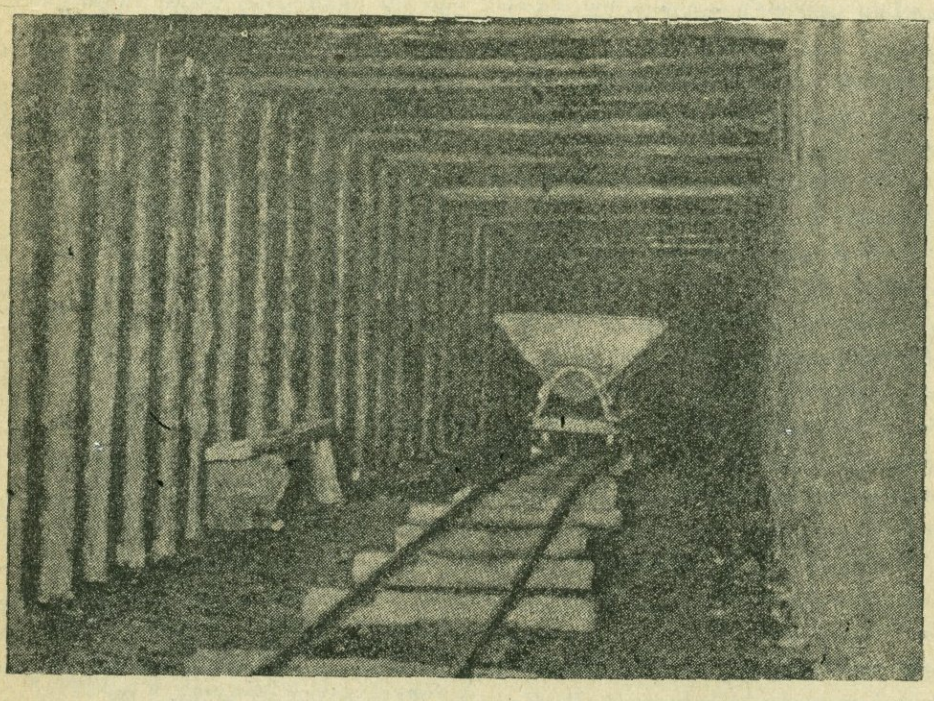
բանվորների կամ նեցուկների արանքներին չօրեքթաթի անող մարդկանց մարմիններըւ Կոտորող կացինների աղմուկը, թափվող աղյուսի խշխշոցը, բանվորների արագ ու ընդհատուն շնչառությունը լցնում էին այդ դետնատակը։ Բոլորն էլ աշխատում էին լուռ, առանց յերգի ու ղրույցի։ Ոդը հագեցած եր այրվածքի, ծխի ու մարդկային քրտինքի հոտով. սաստիկ տաքացել եր և զզվանք եր առաջացնում...։

Յես դարձանք մի դատարկ սրահով, դարձյալ կռացում. ծուեցինք դեպի աջ, գնացինք մի ինչ վոր ուղղությամբ, ապա դեպի ձախ դարձանք։ Գյուխներս դիպչում եր կամարին, սալթաքում էինք, ջուրն ընկնում, և յես չգիտեյի, թե վորտեղից և ուր ենք մեք գնում, և վորտեղ է յելքը։ Այդպես յերկար գնացինք, հավանորեն անցանք մի քանի վերստ։

— Չե՞ք կամենա տեսնել ձիերին հատկացված շենքը,—հարցրեց շտեյգերը՝ կանդ առնելով։

Այդ հարցը լսելուն պես՝ մի ուրախացուցիչ թեթևություն զգացի, վորովհետև գիտեյի, վոր գոմերը յելքից հեռու չեն։

Համաձայնեցինք։ Շտեյգերը մի փոքրիկ դուռ քաց արեց։ Աղբի ու մի քանի տասնյակ ձիերի մարմինների գաղջ մթնոլորտը կպավ յերեսներիս։ Ներս մտանք։ Ախոռներում կանգնած եյին մոտ 70 ձի, վորոնք կիսախա-



Նկ. 5. Հրեմիխովի քարածխահանքը

վարի մեջ հագիվ եյին նշմարվում։ Այստեղ նրանց հիանալի յեն կերակրում և շատ չեն աշխատեցնում, վոր չմաշվին, բայց նրանք բոլորն էլ կույր են։ Ձիերը խավարի մեջ շուտ են կորցնում իրենց տեսողությունը. նրանք, հանգիստ կանգնած, խոտ եյին ծամում՝ հաճախափ ու հնչուն։ Յես հիշեցի

դաշտը, հանդչող վերջալույսն ու բարձած սայլը ճամփի վրա։ Խեղճ կենդանիներ։ Նրանք էլ չերքեք չեն տեսնի արևը, կանաչն ու տափաստանի լայնութիւնը և կմեռնեն գետնի տակին, այդ մռայլ խավարի մեջ...։

Ցերը ախորից դուրս չեկանք, վանդակը մոտեցավ մեզ։ Նստեցինք ու բարձրացանք։ Այնտեղ կանգնած մարդիկ և ինչ վոր այնտեղ կային կորան ցածրում, խավարի մեջ։ Ցերկու րոպեից հետո, վանդակը դղրդոցով կանգ առավ յելքի մոտ, և մենք արժանացանք ցերեկվա լուսին։

Ա Ն Տ Ր Ա Ց Ի Տ

Անտրացիտն ավելի ևս հարուստ է ածխածնով $93^0/_0$—$96^0/_0$, ապակու, մինչև անգամ մետաղի փայլ ունի։ Ճենապակյա ամանի վրա յերկաթի սև գիծ է քաշում։ Ցնդող նյութեր չի պարունակում, վառվում է մեծ դժվարությամբ և այրվում է ոդի ուժեղ հոսանքում։

Դոնեցի, ինչպես և Կուզնեցկի ավազաններն անտրացիտով հարուստ են։

ԳՐԱՓԱՐ ՑԵՎ ԱԼՄԱՍ

Այս հանքերին մենք ծանոթացանք հանքաբանության բաժնում։ Գրաքարը դեռևս լեռնային տեսակ կարելի յե համարել, վորովհետև նա քներ է կազմում, իսկ ալմաստը պատահում է բյուրեղներով։ Սրանք գուտ ածխածին են ($100^0/_0$) բյուրեղացած։

Ամենահին քարածուխներն են սրանք իրենց տարիքով։ Գրաքարով հարուստ է Հայաստանը (Դարալագյազ, Զանգեզուր, Սևանա լճի հյուսիս արևմտյան ափերը)։

Ն Ա Վ Թ

Նավթն էլ որգանական լեռնային տեսակ է, թեև հեղուկ վիճակ ունի։

Նավթը կամ բոլորովին անգույն է, կամ դեղնավուն, գորշ կարմրավուն, կամ հատարյա սև հեղուկ է։ Քիմիական տեսակետից նավթը ածխաջրածիններն են, այսինքն ջրածնի և ածխածնի միացությունների մի խառնուրդ է։ Նավթի բաղադրությունն է CnH_2n, CnH_2n+2 CnH_2n-2 վորտեղ n-ը հավասար է 1, 2, 3, 4, և այլն։

Նավթը գտնվում է գետնի խորքում ծծված ավազի, կրաքարի և այլ փուխր լեռնային տեսակների մեջ։ Նավթից գազեր են ցնդում։ Այդ գազերը մեծ ճնշում են առաջացնում, վորի շնորհիվ գետնի ճեղքերից լուսս աշխարհ են բարձրանում նավթի այրվող գազերը։ Բացվում կրակապաշտները, այդպիսի տեղերում, վառ անշեջ սրբազան հուրն էլին պահում։

Նավթը տանալու համար 100—300 մետր փորում են գլանաձև հորեր, վոչ մեծ տրամագծով, հորի պատերին ամրացնում են նույն լայնությունն ունեցող յերկաթե խողովակներ։

Յերբ այդ հորը նավթատար շերտին է հասնում, այնտեղ կուտակված նավթը ժվռում է նավթի մեջ լուծված անագին ճնշում ունեցող գազերի կողմից և նավթը շատրվաններով խփում է։ Յերբ գազերի ճնշումը մեծ չե, նավթը բարձրանում է հորի մեջ, չի հասնում բերանին և այստեղից նավթը այսպես կոչված ժերոնկաներով են հանում, վոր յերկար գլանաձև չուգունի ամաններ են։ Նավթի շատրվանը որական մինչև 200,000 փութ նավթ կարող է տալ։ Նավթը արդյունաբերական անագին նշանակություն ունի, թերևս ավելի մեծ, քան քարածուխը։ Նրանից զանազան նյութեր են ստանում։ Նավթը ածում են փակ ամանի մեջ և յենթարկում այսպես կոչված կոտորակային թորման։ Մենք դիտենք, վոր նավթը բազմաթիվ ածխաջրածինների խառնուրդ է։ Այդ խառնուրդի յուրաքանչյուր ածխաջրածինը, կամ ածխաջրածինների մի խումբ, առանձին հատկություն և արժեք ունի, որինակ գազոլինը, բենզինը, կերոսինը, զանազան մեքենայի յուղեր և այլն։ Սրանցից յուրաքանչյուրն իր յեռացման աստիճանն ունի։ Յերբ փակ ամանի մեջ տաքացնում են նավթը, սկզբում ամանից առանձին խողովակով բարձրանում և այլ ամանի մեջ հավաքվում է գազոլինը, վոր ամենից շուտ է յեռում, ապա բենզինը, ապա ածխաջրածինների մի խումբ, վոր կերոսին է կոչվում, հետո իրար յետևից անջատվում են զանազան յուղեր և այլն։

Այդ ձևի բաժանումը նավթի կոտորակային թորում է կոչվում. և կատարվում է այն նավթի գործարաններում՝ քիմիկոսի ցուցմունքով։ Թորումից մնացած նյութը մազութ է կոչվում։ Մազութն ավելի մեծ ջերմություն է տալիս, ավելի դյուրին է փոխադրվում, քան քարածուխը, ավելի քիչ տեղ է բռնում և իբրև վառելիք քարածխից գերազանց է։ Վերջերում, յերբ գազերի ներքին այրման մեքենան հնարվեց, յերբ գտան մազութի այրման ձևերը (մազութը փոշիացնում են և այրում), նավթը իբրև վառելանյութ պատվին տեղը գրավեց։ Ովկիանոսյան նավերը քարածխին դավաճանել են սկսում և նավթին են անցնում։

Ավտոմոբիլային տրանսպորտը և ավիացիան մնում են բացառապես բենզինով։ Ներկայումս արդյունաբերության մեջ իշխողը նավթն է դառնում։ Այդ է պատճառ, վոր իմպերիալիստական պետությունները գլխապատառ նավթի յետևից իրար հետ կյանքի ու մահու պայքարի մեջ են։ Անգլիան այն յերկիրների մասնատան է

վերջնում ուր նավթ կա (Միջագետք, Պաղեստին), իր կապիտալները դնում է Մեքսիկայի, Պարսկաստանի նավթահանքերում։

Նավթով հարուստ են Միացյալ Նահանգները. բայց բոլորից հարուստը Ա.Ս.Հ.Մ.-նն է (Բագու, Գրոզնի, Մայկոպ, Եմբա, Ուխտան Պեչորայի ավազանում, Ֆերգանա, Սախալին)։

Նավթով հարուստ է Պարսկաստանը, Միջագետքը, Գալիցիան, Հոլլանդական Հնդկաստանը, Մեքսիկան և Հարավային Ամերիկան։ Ա.Ս.Հ.Մ. մեջ 1912 թ. ստացված եր 565 միլիոն փութ նավթ։ Միացյալ Նահանգները ստանում են տարեկան յերեք միլիարդ փութ նավթ։ Սակայն Միացյալ Նահանգների նավթի պաշարներն սպառվելու վրա յեն։

Ինչպես և գոյացել նավթը։

Մինչդեռ քարածուխը բուսական ծագում ունի, նավթը, հավանորեն, կենդանիների նեխման արդյունք է։ Հին դարաշրջանների ծովերում, վորոնք ովկիանոսներից անջատվել են և կասպից ծովի վիճակն ապրելով, հետզհետե կրճատվելով չորացել են, ծովային կենդանիների հսկայական բնակչությունը չի դիմացել նոր ստեղծվող պայմաններին և իր գերեզմանն է գտել ծովի հատակում։

Նեխվելով, որգանիզմների նյութը (առանց ոդի ազատ հոսանքի) հեղուկ ածխաջրածինները և ավել, վորոնց խառնուրդը մենք նավթ ենք անվանում։

Նավթը նման է քարածխային ձյութին, վոր ստացվում է նրա չոր թորումից։ Նավթը գտնվում է այն վայրերում, ուր մի ժամանակ ծովեր են յեղել։

ՄԵՏԱՄՈՐՖԻԿ ԼԵՌՆԱՅԻՆ ՏԵՍԱԿՆԵՐ

ԲՅՈՒՐԵՂԱՑԱԾ ԹԵՐԹԱՔԱՐԵՐ

Վերն ասվեցավ, վոր կան լեռնային տեսակներ, վորոնք գոյանալուց հետո հիմնական փոփոխման են յենթարկվել, և այն ստիճան կերպարանափոխվել են, վոր իրենց սկզբնական հատկություններն են կորցրել։ Այդպիսի փոփոխությունների յենթարկվում են թե նստածո և թե հրաբղխային լեռնային տեսակները, յերբ նրանք յերկրի կեղևի հեռավոր խորքերում են գտնվում։

Այստեղ, ինչպես մենք հետագայում կտեսնենք, մեծ ջերմություն ու ճնշում է իշխում։ Այստեղ գլխավոր դերը պատկանում է ջրին։ Ջուրը կեղևի խորքում չափազանց մեծ ջերմություն ունի, նրա ջերմությունը 100°-ից շատ ավելի յի և, յեթե այս ստիճանում ջուրը գոլորշի չի դարձել պատճառն այն է, վոր գետնախորքերում իշխող մեծ ճնշումը (մի քանի հարյուր մթնոլորտ) բարձրացնում է ջրի յեռացման ստիճանը։ Այդ չափազանց տաք ջրի լուծող ունա-

կությունը շատ ավելի մեծ է, քան սովորական պայմաններում։ Ջուրն այստեղ վոչ միայն լուծում է, այլ և տարրալուծում է ապառաժների հանքերը և լեռնային տեսակների մեջ վերցրած նյութի փոխարեն նոր նյութեր է նստեցնում։ Այդպիսով լեռնային տեսակների հանքային բաղադրությունը փոխվում է, նախկին հանքերը քայքայվում են և նրանց տեղ նոր հանքեր են գոյանում։

Ընդհանուր այստեղ այն դերն է կատարում, վոր լեռնային տեսակի կազմի մեջ մտնող հանքերը շերտերով են դարսվում և թերթեր գոյացնում։ Լեռնային տեսակը, վորը մինչ այդ գրանիտի նման մի ամբողջական զանգված եր՝ բարակ շերտերից բաղկացած, թերթաքար է դառնում (գնայս)։

Այս մետամորֆիկ (կերպարանափոխված) լեռնային տեսակների հանքային կազմը բաղկացած է սիլիկատներից։ Միևնույն ժամանակ այդ թերթաքարերը բյուրեղացած են։ Բյուրեղացումը սրանց մոտեցնում է հրաբղխային լեռնային տեսակներին, թերթաքարային բնույթը՝ նստած շերտավոր լեռնային տեսակներին։

Գ Ն Ա Յ Ս

Գնայսը բաղկացած է նույն հանքերից, ինչ հանքերից կազմված է գրանիտը, այսինքն դաշտային սպաթից, կվարցից և փայլյարից։ Տարբերությունն այն է, վոր գրանիտի մեջ այս հանքերի հատիկներն անկանոն և խառն են միաձուլված, իսկ գնայսի մեջ նրանք շերտ շերտ են դարսված։ Մինչդեռ գնայսի մեջ դաշտային սպաթի և կվարցի կորիզները միտում ել են խառն և անկանոն, փայլյարի թերթիկները միշտ շերտ-շերտ են դարսված լինում և այդ շերտերն իրար զուգահեռ լինելու պատճառով, գնայսը շերտավոր է դառնում։ Նայած ել ինչ փայլյար և մանում գնայսի մեջ տարբերում են մուսկովիտի, բիոտիտի և յերկփայլյար գնայսները։

ԲՅՈՒՐԵՂԱՑԱԾ ԹԵՐԹԱՔԱՐԵՐ

Այս խմբի մեջ են մտնում բազմաթիվ քարեր, վորոնք թերթային, բարակ շերտային կառուցվածք ունեն։ Թերթաքարերի լավ տեսակ կարող է ծառայել փայլյարի թերթաքարը։ Յերկու հանքերից՝ փայլյարից և կվարցից է լինում բաղկացած այն։ Այդ յերկու հանքերը կամ հավասար քանակներով են լինում, կամ նրանցից մեկը կամ մյուսն է գերակշռում։ Փայլյարի թերթաքարը մութ սև գույն ունի, յեթե փայլյարը բիոտիտ է, և անգույն կամ դորշ է, յեթե փայլյարը մուսկովիտ է։ Փայլյարի թերթերն իրար զուգահեռ են դարսված, այդ է լեռնային տեսակի թերթային բնույթ ունենալու պատճառը։

Ա.Ս.Հ.Մ.-յան մեջ վայրերի թերթաքարերը տարածված են Հյուսիս-արևմտյան, Հարավ արևմտյան ռայոններում, Ուրալում, և Սիբիրում: Նույն վայրերում պատահում են քլորիտի և տալկի թերթաքարերը:

Քլորիտի թերթաքարը բաղկացած է քլորիտ հանքից, (քլորիտը սիլիկատ է). քլորիտի բյուրեղները բարակ թերթեր են կազմում և այդ թերթերն իրար զուգահեռ են դասաված: Քլորիտի թերթաքարը կանաչ գույն ունի:

Տալկի թերթաքարը տալկ հանքից է բաղկացած, բայց կանաչագույն և կամ սպիտակ սաղաֆի փայլով:

Թերթաքարերի մեջ են գտնում և կվարցիտները ու ֆիլլիտները: Կվարցիտը կարծր լեռնային տեսակ է, բաղկացած իրար միաձուլված կվարցի հատիկներից: Այս հատիկներն այնքան խիտ են միացած, որ հասարակ աչքով կվարցի հատիկային բնույթը նշմարել դժվար է: Կվարցիտի մեջ, իբրև յերկրորդաբար մասնակցող, փայլար և այլ հատիկներ են լինում: Ֆիլլիտները նույն կավաքարերն են, որոնց հետ մենք ծանոթացանք, սակայն կավաքարը բյուրեղացած չե, իսկ ֆիլլիտները բյուրեղացած կավի թերթաքարեր են:

Հ Ո Ղ

Նկարագրած լեռնային տեսակներն, ինչպես ասացինք, յերկրի կեղևն են կազմում: Այդ կեղևի վերի փուխր շերտը, որտեղ աճում են բույսերը և որի մեջ ապրում են կենդանիները, հող է կոչվում: Ինչպես և գոյացել հողը:

Լեռնային տեսակի վերին մասերը մթնոլորտի ազդեցության տակ փոփոխությունների յեն յենթարկվում: Ինչպես մթնոլորտը նույնպես և մթնոլորտի մեջ գտնվող չուրն ազդում է լեռնային տեսակների վրա, թե քիմիորեն և թե մեխանիկորեն:

Ջերմությունից լեռնային տեսակները ընդարձակվում են, ցրտից՝ սեղմվում. յեթե այդ յերևույթներն իրար արագ են հաջորդում, լեռնային տեսակների վրա ճեղքեր են գոյանում: Այդ ճեղքերը ջրով են լցվում և, յերբ չուրը սառում է, ճեղքերը ավելի յեն լայնանում, որովհետև չուրն այն հատկությունն ունի, որ սառելիս՝ ընդարձակվում է: Այդ մեխանիկական պրոցեսի հետևանքն այն է լինում, որ լեռնային տեսակները քայքայվում են: Չուրն ու մթնոլորտն իր մեջ ածխաթթու գազ են պարունակում: Այդ գազը ջրի հետ մասին քիմիորեն ազդում է լեռնային տեսակների մեջ գտնվող այն հանքերի վրա, որոնք հեշտությամբ են լուծվում և վողողվում, տարվում են հոսող ջրերով:

Կորցնելով իր բաղադրիչ մասերից այս կամ այն հանքը (հեշտ լուծվում են կրաքարը, գիպսը, քարաղը, դաշտային սպաթի որոշ բաղադրիչ մասերն և այլն) լեռնային տեսակը կորցնում է իր ցեմենտը և քայքայվում, բեկորների կամ հատիկների բաժանվում։

Փուխր լեռնային տեսակների վրա զանազան բույսեր փրենց արմատներն ամրացնելու հնարավորություն են գտնում։ Բույսերի հետ այստեղ բնակչություն են գտնում զանազան կենդանիներ։ Անձրևային վորդն իր հաժար նեղ անցքեր է բանում, զանազան կրծողներ վորջեր են քանդում, մրջյունները հողից շինություններ են կառուցում և այլն։ Այս բոլոր որգանիզմների կենսագործունեությունն իրենց հերթին փոփոխության են յենթարկում փխրացած լեռնային տեսակը։ Բույսերի արմատներն ավելի ևս փխրացնում են այն. նրանց արտադրած նյութերը քիմիորեն ազդում են լեռնային տեսակի բաղադրիչ հանքերի վրա՝ ջրի մեջ լուծվելու հնարավորություն տալով նրանց։ Կենդանիներն ավելի ևս մանրացնում ու քայքայում են լեռնային տեսակը։ Ինորը շերտից նրանք մանրիկ կտորներ են վեր բարձրացնում և այդպիսով իրար խառնում տարբեր հանքային նյութերը։

Թառամած բույսերի մնացորդները և մեռած կենդանիների մարմինները նեխման են յենթարկվում և սև գույնի նյութ են տալիս, վոր բուսահող կամ հումուս է կոչվում։ Հումուսը լեռնային տեսակի մակերևույթի վրա չե կուտակվում և այստեղից ներքև ծծվելով, նրա հանքային նյութերի հետ խառնվում։ Հումուսի խառնուրդից լեռնային տեսակը մութ գույն է ստանում։ Վերին մասերում հումուսի կուտակումն ավելի շատ է։ Հետևաբար և գույնն ավելի սև, իսկ դեպի ներքևի մասերը, հումուսի նվազումի պատճառով, գույնը հետզհետե բացվում է։ Լեռնային տեսակների վերին այս շերտը, փոփոխված մի՛ջնորդի, ջրի յեվ որգանիզմների միասնական ազդեցությամբ յեվ խառնված այս վերջինների մնացորդների նեխուսից առաջացած նյութերի հետ, հող է կոչվում։

Հողը բաղկացած է. ա) հանքային նյութերից՝ լեռնային տեսակի մեխանիկորեն քայքայված և քիմիորեն փոփոխված վերին մասից և բ) բուսահողից կամ հումուսից՝ որգանիզմների նեխման նյութերից։ Վորովհետև հողը գլխավոր գոյացնողը գլխավորապես կլիման է, իսկ կլիման զանազան տեղերում տարբեր է լինում, մյուս կողմից՝ կլիմայից և կախված տվյալ վայրի բուսականությունը, վոր կլիմայի հետ նույնպես փոփոխական է, այդ պատճառով տարբեր վայրերում, տարբեր տեսակի հողեր են լինում։ Մենք գիտենք, վոր տարբեր կլիմաները յերկրագնդի վրա, գոտիներ են կազմում (սառուցյալ, բարեխառն, տաք, այրեցյալ), նույն գոտի-

ներով լրար հաջորդում են տարբեր հողերը։ Այրեցյալ գոտու խոնավ և տաք կլիմայում՝ մի տիպի, ցուրտ լերկիրների կլիմայում՝ այլ տիպի հողեր են գոյանում։ Հողերի զանազանությունը մյուս կողմից պայմանավորվում է այն լեռնային տեսակներով, որոնց վրա գոյանում են հողերը (մայր լեռնային տեսակ) և այն բուսականությամբ, որ ավյալ հողի վրա գոյություն ունի։ Հայտնի է, որ ավազաքարերի վրա հողն այլ է, կավերի վրա այլ. անտառային հողերն այլ են, տափաստանային հողերն՝ այլ։

Հողագործական լերկիրներում հողը բնակչության գլխավոր հարստությունն է։ Կուլտուրական լերկիրներում հողի ուսումնասիրությանը և նրա լավացմանն առանձին ուշադրություն են դարձնում։

ՀՈՂԻ ԿԱՑԱՆՔԸ

Ջերմությունից և խոնավությունից, մեխանիկորեն և քիմիորեն քայքայված լեռնային տեսակի մեջ, ինչպես տեսանք, որգանիզմների կենսագործունեությունից կուտակվում է հումուսը։ Սրա հետ միասին հողի մեջ կատարվում է և այլ պրոցեսս՝ հողի վերին շերտից, որտեղ հումուսն է կուտակվում, նրա հանքային դանդվածից լուծվող աղերի վողողումն է տեղի ունենում, այսինքն ջրերի մեջ լուծվելով՝ այդ աղերը վերին շերտից տարվում և ներքևի շերտերի մեջ են կուտակվում։ Այս պրոցեսսի արդյունքն այն է լինում, որ հողը շերտերի, կամ հորիզոնների է բաժանվում։ Այդ շերտերը լատինական տառերով A, B, C են նշանակում։ A հորիզոնը բուսահողային շերտն է (այս վարելահող է կոչում)։ B հորիզոնը կոչվում է վողողվող շերտ, որովհետև վերին շերտից լուծված աղերը վողողվում են այս շերտում և այստեղից տարվում են հետևյալ C հորիզոնը, որ ընդունող շերտ է կոչվում, որովհետև վողողված աղերը ($CaCO_3$ և այլն) այստեղ են բերվում ու կուտակվում։ B հորիզոնը հաճախ յենթավարելահող են անվանում, իսկ C հորիզոնը՝ յենթահող։

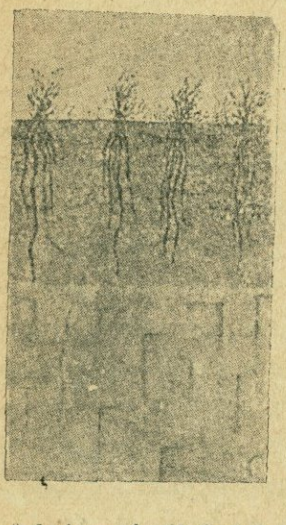
Անդրկովկասի փոքր ի շատե տարածված հողերը կարելի է մի շարքի վրա պատկերել. այս շարքում տեղ են գտնում մի կողմից այն հողերը, որտեղ հետզհետե հումուսն է կուտակվում, և սրանով և պայմանավորվում հողերի հաջորդական մեծագունությունը և վարելահողի շերտի հաստությունը, մյուս կողմից՝ հողեր, որտեղ հաջորդական կարգով կատարվում է վարելահողի վողողումը, այսինքն սկզբում հեշտ լուծվող, ապա ավելի դժվար լուծվող աղերի լուծումն ու նրանց և հումուսի հեռացումը։

Այդպես, Արարատյան դաշտում տարածված ճերմակահողը սա-

բունակում է 1% հումուս, վարելահողը դեռ հարուստ է ազերով, այդ պատճառով հողը դեռ վերի A հորիզոնում թթուններից փշշում է, մի հանգամանք, որ ցույց է տալիս, որ այս հողը հարուստ է կրաքարային ազերով ($CaCO_3+2HCl=CaCl_2+H_2O+CO_2$)։

Հետևյալ տեղը զրավում են գորշ կարմրավուն հողերը, որ 2% հումուս են պարունակում, A հորիզոնում թթուները մեծ քանակությամբ պղպջակներ չեն առաջացնում (փշշալը պակաս է.) վարի մասերում միայն ազերը շատ են։

Շագանակագույն հողերում հումուսը 3—4% է, փշշոց այլևս չի նկատվում։ A+B հորիզոնների հաստությունը հասնում է մինչև 60 սանտ. միայն այս խորության տակ է փշշոց տեղի ունենում (թթուներից պղպջակներ առաջանալը)։



Նկ. 6 Տափաստանային հողի հատված

Սևահողային հողերում 5—10% հումուս է կուտակված (Լոռում՝ մինչև 15—16%)։ Վարելահողային A հորիզոնը սև է։ Փշշոցը նկատվում է 90 սանտ. խորության վրա։

Հիշված բոլոր հողերը տափաստանային հողեր են, այսինքն գոյանում են հավեժատաբար չոր կլիմայում, որտեղ մթնոլորտային տեղումները տատանվում են 13—20 սանտիմետրից (ճերմակահողի համար) մինչև 40—70 սանտ. (սևահողի համար) և խոտաբույսերի աղքեցության տակ։ (Հայտնի չէ, որ կլիմայական այս պայմաններում բուսականությունը խոտերից են կազմված լինում։ Ծառը աշնան փթում է և նեխվող նյութերը ծուռ են վերի շերտերում. տեղումները այնքան շատ չեն, որ նեխման նյութերը աղերի հետ վողոդվեն ու հեռացվեն)։ Այդպես է գոյացել Ռուսաստանի սևահողը (чернозем) (տափաստանային հողի հատված)։ Սևահողային գոտու հյուսիսային սահմանն է մի կոր գիծ, որ կարելի չէ կիևից մինչև Ղազան գծել. հարավային սահմանը տատենում է Սև և Ազով ծովերին, բավականին հեռու. Ծնալով կասպից ծովից։ (Տես նկ. 7, Ցեվր. Ռուսաստանի բուսաբանական գոտիները)։

Բայց յերբ պայմանները փոխվում են, այսինքն կլիման ավելի խոնավ է դառնում և բուսականությունը, կլիմային հետևելով, նույնպես փոխվում է, խոտերի տեղը անտառ է աճում, մենք տեսնում ենք, որ հողերը խիստ կերպարանափոխվում են։ Ամենից առաջ

հումուսի քանակը սկսում է նվազել, հողը բաց գույն է ստանում և հաճախ գորշ դառնում։ (Տես նկ. 8)։

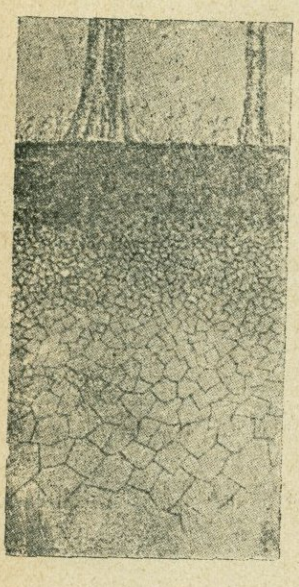


Նկ. 7 Բուսաբանական գոտիներ

Նախկին անտառի գորշ հող է դառնում (серые лесные земли) *6—4% հումուս է պարունակում այդ հողը, իսկ հե-*

տափաստան գոյանում է մոխրահող (3—2% հումուս)։ Այդպիսով կլիմայի և բուսականության ազդեցության տակ սևահողի վերակազմումն (деградация чернозема) է տեղի ունենում։

Բարձր լեռնային կլիման, նրա մակերևույթը և ալպիական բուսականությունն ուրույն լեռնային հողեր են պայմանավորում։ Այս հողերում հումուսը բավականին խոշոր չափերի չի հասնում, աղերը բացակայում են, A հորիզոնի հաստությունն աննշան է, B հորիզոնը հարուստ է քարերով (կմախքային հող скелетная почва)։



Նկ. 8. Ճնաստանային հողի հատված

Ավելի բարձր վայրերում, վորտեղ կլիման ավելի ցուրտ է, իսկ գոլորշիացումը չնչին, ճահճահողեր են գոյանում։ Իսկապես սրանք հողեր էլ չեն, վորովհետև իսկական հողեր գոյացնող բոլոր գործոնները չկան։ Այս հողերը տարածվում են նաև տաիգայով դոտում և կազմում տունդրաները։ Ցեխ-թաթրոպիկական ու տրոպիկական տաք և խոնավ գոտում, վորտեղ ջերմությունը բարձր է, տեղումներն առատ, գոյանում են հողեր, գուրկ լուծվող աղերից, գլխավորապես ածխաթթվային կալցիումից ($CaCO_3$)։ Կլիմայական պայմաններն այստեղ այնքան բարդ են և առատ, վոր լեռնային տեսակների քայքայումը կատարվում է ավելի մեծ չափով, քան բարեխառն գոտում։ Լեռնային ջեռակների բաղադրիչ մասերը ծայր աստիճան տարրայուծվում են՝ մինչև (Al_2O_3, Fe_2O_3,) ալյումինիումի և յերկաթի օքսիդների և նրանց միացումների գոյանալը։ Յերկաթի օքսիդներն այն կամրավուն գույնն են տալիս, վոր այնքան բնորոշ է այդ հողերի համար (կարմիր հողեր, լատերիտ)։ Հարավային Չինաստանի, Հնդկաստանի, Ցեյլոնի և այլ տրոպիկական յերկրների հողեր, նույնպես և մեր Բաթումի շրջանի հողերը լատերիտներ են։ Ահա թե ինչու Այարիստանում չենթատրոպիկական կուլտուրաներ են հնարավոր (թեյ)։

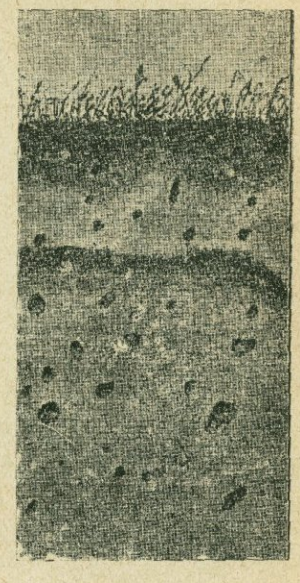
ՀՈՂԻ ՀՈՐԻԶՈՆԱԿԱՆ ՑԵՎ ՈՒՂՂԱՁԻԳ ԳՈՏԻՆԵՐԸ

Վերև ասածից պարզվում է, վոր հողերը յերկրագնդի վրա՝ բևեռից մինչև հասարակած՝ գոտիներով են տարածված։

Բևեռային շրջանից հյուսիս ընկած են տունդրային հողեր, վորոնց հարավային սահմանը, նայած ավյալ վայրը կլիմայի, կամ բե-

վեռային շրջանից դեպի հյուսիս (Եվրոպա), կամ դեպի հարավ և հնդկում (Ասիա և Ամերիկա)։

Սրան հաջորդում են ճիմոն-մոխրագույն հողերը (տես նկ. 9), վորոնց վրա ընկած են փշատերև անտառները։ Եվրոպական Ռուսաստանում այս գոտին վերջանում է Լենինգրադ—Ղազան գծով։ Այս հողերի բուսահողը հասնում է 1—2%։



Նկ. 9. Ճիմոն մոխրագույն հող

Հետևյալ հողային գոտին, սուլնպես մոխրահող կլինի. բայց վորովհետև այդ գոտին ավելի հարավ է գտնվում և այդ գոտու վրա բուսականությունը փոխվում է (խառն անտառ), ուստի և մոխրահողն ավելի հարուստ է հումուսով (2—5%)։ Այդ գոտին Կիև—Ղազան գծով է վերջանում։

Կիև—Ղազան գծից հարավ մի նեղ ժապավենով ընկած են գորշ անտառային հողեր, վորոնք 4—6% հումուս են պարունակում։ Այս գոտում վերջանում է անտառը և սկսվում է տափաստանը։

Ապա գալիս է սևահողային գոտին, վորի սահմանների մասին վերևը խոսք եղավ։

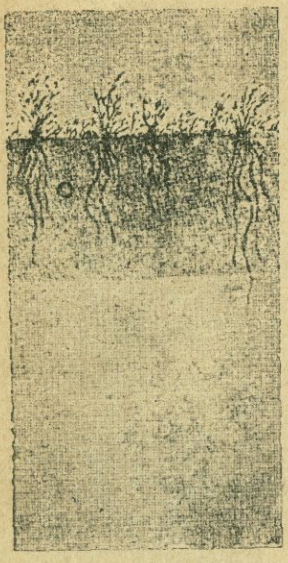
Սրան հետևում են նեղ ժապավեններով շագանակագույն և գորշ կարմրավուն հողեր, վորոնք հասնում են մինչև Սև և Ազով ծովերի ավազան ափերը։

Կապից ծովին մոտենալով՝ այս հողերին փոխարինում են ավազուտները, վորտեղ կղզիներով փռված են աղուտները։ Այս վերջինները սկսելով Եվր. Ռուսաստանի հարավ-արևելյան անկյունից, դեպի արևելք գնալով՝ Ասիայի սահմաններում բռնում են հսկայական լայն տարածություններ (անապատային գոտի, Թուրքեստան)։

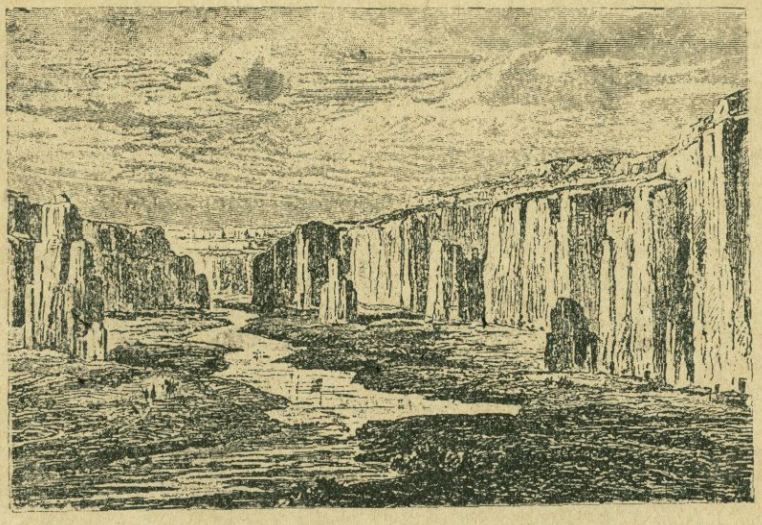
Անապատային գոտին (ավազը) վերջանում է մի շերտով, վոր ծածկված է դեղին հողով կամ, ինչպես կոչում են, լյոսսով։

Լյոսսը անապատի ծնունդ է։ Անապատում իշխող քամին մի կողմից ավլում է ավազը և ավազաթմբեր գոյացնում, վորոնք անապատի քարացած ալիքների պատկերն ունեն, մյուս կողմից ,ժանր փոշին, վորը թանձր խուղպ պատած՝ լցնում է անապատի մի նոլորտը, քամին տանում է անապատի սահմանից դուրս հեռու ծայրերը։ Ժամու բերած փոշին, հասնելով անապատի ծայրերին կանգնած լեռների ստորոտներին և հովիտներին, հանգստանում է և նստում գետնի յերեսին։

Անձրևն ու ցողը նատած փոշին գետնին են կպցնում ու պընդացնում։ Այստեղ կուտակվում է այդ եոլական (քամու բերած) հողը։ Շարունակվելով հազարամյակներ՝ այս պրոցեսսը գետինը տանյակ և հարյուրավոր մետրներով բարձրացնում է և լյոսսի հաստ ծածկոց գոյացնում։ Լյոսսը ծածկում է Թուրքեստանի հարավային և հարավ-արևելյան մասերը (Ուզբեկստանը)։ Լյոսսը փափուկ, նուրբ, կրային, ավազախառն կավ է։ Լյոսսը շատ բերրի հող է, միայն մի պայմանով, որ այդ հողը ջրվի։ Այնտեղ, որտեղ արվեստական ոռոգումը հնարավոր է, լյոսսը զարմանալի առատ բերք է տալիս։ Լյոսսով պատած է Չինաստանի Դեղին գետի ավազանը, որը Գերմանիայի մինչ պատերազմյան սահմաններին հավասար մի անագին տարածություն է բռնում։ Ստորերկրյա և հոսող ջրերը լյոսսը վողդում տանում են և խոր կիրճեր են առաջացնում։



Նկ. 10. Լյոսսի կտրվածք



Նկ. 11. Լյոսսում գոյացած կիրճեր

Վերջապես, ավելի հարավ մերձարևադարձային և արևադարձային յերկիրներում ընկած է կարմիր հողի (լատերիտի) գոտին։

ՀԱՆՔԱՆՅՈՒԹԵՐ

Հանքերին ծանոթանալով՝ մենք տեսանք, որ կան այնպիսի հանքեր, որոնցից կարելի է ժամդկային կուլտուրայի համար անհրաժեշտ նյութեր ստանալ, ինչպիսին են մետաղները (յերկաթ, պղինձ, մոլիբդեն, արծաթ, կապար և այլն) և մետաղակերպները (ծծումբ, լուսածին, արսենատ և այլն)։ Այդ տեսակ հանքերը, հանքանյութեր են կոչվում։ Սովորաբար հանքանյութերը մարդուն անպետք յերևացին տեսակի և այն հանքերի խառնուրդներն են, որոնցից այս կամ այն մետաղն է ստացվում։ Այդպես, որինակ, յերակավոր կվարցի մեջ զետեղված են լինում մոլիբդենի թերթիկները, կամ ավազաքարի մեջ գտնվում են մալախիտ հանքի ($CuCO_3\ Cu(HO)_2$) հատիկները կամ շերտերը։ Կվարցը՝ մոլիբդենի և ավազաքարը՝ մալախիտի հանքանյութերի մեջ հանքատար (անպետք) յերևացին տեսակներն են։

Հանքանյութերը տարբեր անուններ են ստանում, նայած այն ոգտակար նյութին, որը այդ հանքանյութերի մեջ է պարունակվում։ Տարբերում են՝ յերկաթի, պղնձի, արծաթակապարի, ցինկի և այլն հանքանյութեր։ Ծանոթանանք այս հանքանյութերից մի քանիսին և այն պայմաններին, որոնց հետ մետաղների ստանալն է կապված։

ՊՂՆՁԻ ՀԱՆՔԱՆՅՈՒԹԵՐ

Ինքնածին պղինձ սակավ է պատահում բնության մեջ (Հյուս. Ամերիկայում, Վերին լճի ափերում)։ Պղնձի գլխավոր հանքանյութերն են՝ պղնձի հրաքարը (медный колчедан), որ խալկոպիրիտ ($CuFeS_2$) է պարունակում և մալախիտը ($CuCO_3\ Cu(HO)_2$)։ Պղնձի հրաքարը պատահում է գլխավորապես կվարցի յերակների մեջ բյուրեղացած լեռնային տեսակներում։ Մալախիտը սովորաբար բեկորային լեռնային տեսակների մեջ է լինում։ Պղնձի այս յերկու տեսակ հանքանյութերն Ուրալում են գտնվում։ Ուրալի մալախիտը այնքան պղինձ ստանալու հանքանյութ չի ծառայում, որքան նրանից պերճանքի գանազան իրեր են պատրաստում (վազեր, ճարտարապետական զարդեր և այլն)։ Ուրալի պղնձահանքերը պղնձի պարունակությամբ հարուստ չեն, պղնձի բաղադրությունը 3 — 7% մեջ է տատանվում։ Պղնձի հանքերով հարուստ է Անդրկովկասը, մանավանդ Հայաստանը։ Զանգեզուրի (Ղափանի) հանքերը 10 — 16% պղինձ են պարունակում։ Պղնձահանքով հարուստ են՝ Ալավերդին, Շահալին, Շամլուղը, Սիսի Մադանը, Փիրդովդանը և այլ վայրեր։

Պղինձը հանքանյութից յերկու ճանապարհով է ստացվում. կրա-

կի միջոցով հալում են պղնձի հանքանյութը, կամ ջրի մեջ փոխանցման բեյակցիայի են ենթարկում։ Առաջին եղանակն այն է, որ հանքը փշրում, մանրացնում են, խառնում զանազան նյութերի (ֆլյուսները) հետ և կրակի վրա հալում առանձին հնոցներում։ Հալման ընթացքում պղնձի ծծմբային միացությունները oքսիդային միացությունների են փոխվում։ Մալկոպիրիտից oքսիդ և առացվում։

$$2FeCuS_2+6O_2=4SO_2+Fe_2O_3+Cu_2O$$

Ծծմբային գազը (SO_2) ցնդում է, իսկ առացված յերկաթի oքսիդը Fe_2O_3 և պղնձի յենթաoքսիդը (Cu_2O) անպետք լեռնային տեսակի հետ ֆլյուսների oգնությամբ հալչում են։ Առանց ֆլյուսների լեռնային տեսակը չեր հալչիլ։ ֆլյուսների հետ միանալով՝ նրանք հեշտությամբ են հալչում և շլակներ (հանքաչեչ) տալիս։ Շլակների մեջ են լուծվում յերկաթի oքսիդը և միացած այլ կողմնակի նյութերը։ Պղնձի յենթաoքսիդը (Cu_2O) կորցնելով իր թթվածինը, պղինձ է դառնում ($2Cu_2O+Cu_2S=6Cu+SO_2$) միանալով ծծմբային պղնձի հետ, կամ ածխի հետ, տալով այս վերջինին իր թթվածինը՝ $2Cu_2O+C=4Cu+CO_2$։

Հալած հեղուկ պղինձը ծանր է. նա նստում է հնոցի տակը, իսկ թեթև շլակները, վորոնց մեջ յերկաթի oքսիդները և այլ նյութերը լուծված են, վերև են հավաքվում։

Ջրի մեջ պղինձ առանալն այսպես է կատարվում։ Նախ և առաջ պղնձահանքը հնոցների մեջ քարաղի հետ շիկացնում են. այստեղ պղնձահանքը փոխում է իր բաղադրությունը՝ ծծմբային միացությից քլորային աղ է դառնում, ($CuCl_2$) վորը և հեշտությամբ ջրի մեջ լուծվում է։ Նույն աղը առացվում է, յեթե պղնձահանքը թուլ աղային թթվի մեջ են մտցնում։ Առացված քլորային պղինձը ($CuCl_2$) լուծում են ջրի մեջ առանձին ջրամբարիկներում և ջրի մեջ յերկաթի կտորներ են դնում։ Յերկաթի ազդեցության տակ պղինձը լուծույթից դուրս է գալիս իբրև մաքուր մետաղ, իսկ յերկաթը քլորային յերկաթ է դառնում։

Ռեակցիան այսպես է կատարվում.

$$CuCl_2+Fe=FeCl_2+Cu.$$

Պատերազմից առաջ Ա. Ս. Հ. Մ.-յան առմաններում յերկու միլիոն փութ պղինձ եր առացվում, վոր յերկրի կարիքները չեր բավարարում և արտասահմանից ներմուծվում եր մոտ մեկ միլիոն փութ պղինձ։

Հայաստանը տալիս եր այդ պղնձի 20%.				
Ղաթարի դործարանները տվել են 1913 թ.			*110,266*	*փութ.*
Ալահվերդու	*»*	*»*	*231,540*	*»*
Միսի մադանի	*»*	*»*	*1,305*	*»*
Ընդամենը			*343,111*	*փութ*

ՅԵՐԿԱԹԻ ՀԱՆՔԵՐ

Մարդկային կուլտուրայի կմախքը, նրա ողնաշարն, անտարակույս, յերկաթն է։

Յերկաթի ոգնությամբ է մարդս կրճատել յերկրի տարածությունները, յերկիրը ռելսներով պատել, անջատողի, ցամաքները բաժանողի դերից ավկիանոսներն ամենալավ ճանապարհներ դարձրել։ Յերկաթի մեքենան աշխարհն ապրանքներով է հեղեղում։ Առանց յերկաթի կուլտուրական մարդը քայլ անգամ անել չի կարող։ Մինչև անգամ մաքի աշխատանքը յերկաթի միջոցով է մարմնանում. փոքրիկ պողպատե գրչի ծայրից է հոսում մելանը թղթի վրա և մարդկության հաղորդվում։ Յեթե յերևակայենք հեքյաթական մի կախարդ ամբողջ վոսկին վոչնչացներ, մարդկությունը վոչինչ չեր կորցնի. բայց յերկաթի կորուստը կխորտակեր մարդկային հազարավոր տարիների պատմության արդյունքը—մարդկային կուլտուրան։ Այդ է պատճառը, վոր յերկաթի արտադրությունը հսկայական չափերով է կատարվում։ Յուրաքանչյուր տարի մարդկությունը մոտ 70 միլիոն տոննն չուգուն և այդքան էլ պողպատ է ստանում։

Յերկաթի գլխավոր հանքանյութերն են՝ մագնիտաքարը (Fe_3O_4), յերկաթի փայլուկը (Fe_2O_3) և դորշ յերկաթահանքը ($2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$)։

Մագնիտաքարը պատահում է բարդ բյուրեղացած լեռնային տեսակների մեջ շտոկներով և շերտերով։ Յերկաթի փայլուկը պատահում է բյուրեղացած թերթաքարերի հետ, վորտեղ կամ շտոկներ է կազմում, կամ շերտերով դարավում։ Դորշ յերկաթահանքը լինում է բեկորային լեռնային տեսակների մեջ, շերտեր և կապում կավերի կամ ավազների խավերի մեջ։

Յերկաթահանքի հայտնի պաշարները՝ միլիոն տոննեռով.

	Իրական պաշարներ	Հնարավոր պաշարներ	Ընդամենը	Մաքուր յերկաթ
Ամերիկա	9,855	81,822	91,677	46,885
Յեվրոպա	12,032	41,029	53,061	16,818
Ասիա.	260	457	717	439
Ավստրալիա. . . .	136	69	205	111
Աֆրիկա.	125	75	200	105

Այս թվերը հասկանալու համար պետք է հիշել, որ յերկաթի պաշարների տեսակետից, յերկրագնդի մակերևույթի 23% է ուսումնասիրված։ Ա.Ս.Հ.Մ.Ն-ը հարուստ է յերկաթի ծննդավայրերով։ Չհաշված Ասիական մասը, Յեվրոպական մասում յերկաթի յերեք ռայոններ են գտնվում։

Առաջին ռայոնը Ուրալն է։ Ուրալում մագնիտաքարի և որոշ յերկաթահանքի հսկայական պաշարներ են գտնվում։

Ուրալում բարձրանում են առանձին սարեր, որոնք իրենց աչքի ընկնող մասերով մագնիտաքարից են բաղկացած։ Այդպիսի սարեր են՝ Մագնիտնայա, Վիսոկայա, Կաչկանար և Բլագոդատ։ Մագնիտնայա սարի յերկաթահանքի պաշարները մոտ 3 միլիարդ փութ են։

Յերկրորդ ռայոնը Չարափային Լեռնարդյունաբերական շրջանն է։ Այստեղ Յեկատերինոսլավի նահանգում Կրիվոյ Ռոգ քաղաքի մոտ կարմիր յերկաթահանքի ահագին պաշարներ են գտնվում։ Կրիմ թերակղզու Կերչ քաղաքի մոտ նույնպես՝ յերկաթահանքեր են գտնված։

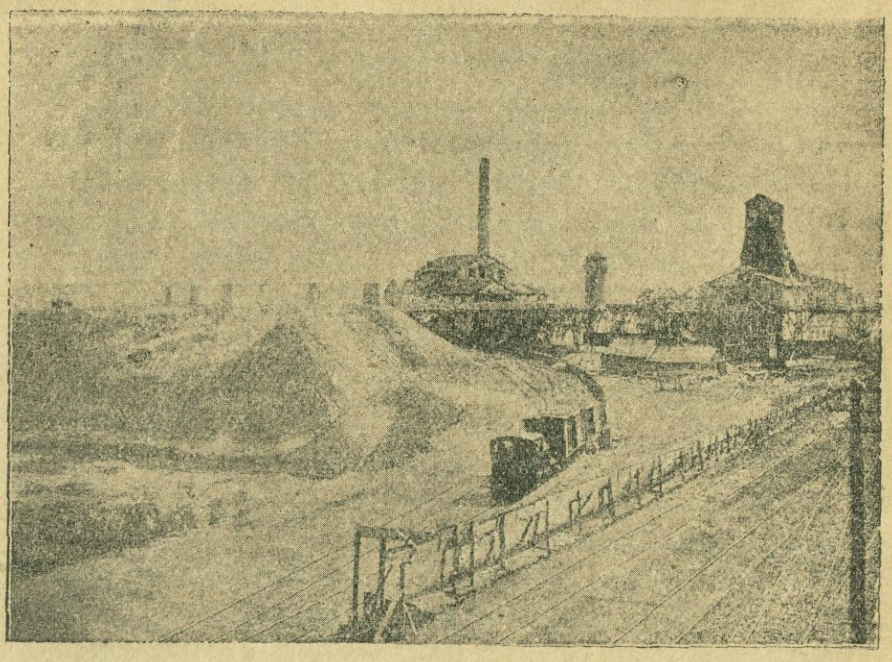
Յերրորդ ռայոնն է Հյուսիս-արևմտյան շրջանը։ Կարելների ավտ. հանրապետության մեջ և այլ տեղերում որոշ յերկաթահանք է գտնվում։ Այս հանքը մանր գնդիկներով նստած է լճերի հատակին։ Ջրի տակից հանքը հանում են թիակներով և մշակում։

Անդրկովկասում յերկաթի հանքեր գտնվում են Բորչալվի գավառում Ամադար կայարանի մոտ (Զատախ) և Գանձակի գավառում (Դաշքեսան)։

Հանքանյութերից յերկաթն ստացվում է բարձր հնոցներում։ Հնոցների բարձրությունը 28—30 մետր է, իսկ տրամագիծը, լայն մասում, 6 մետրի չե հասնում։

Հնոցների մեջ իրար հաջորդող շերտերով ածում են քարածուխ և հանքանյութը փլյուսների հետ խառնած։ Կոքսը հնոցի մեջ

այրվելով, ածխա և այն մեծ ջերմություն, որը անհրաժեշտ է հանքանյութը հեղուկ դանդաղ դարձնելու համար։ Քարածուխը մյուս



Նկ. 12. Սրիվայ Ռոգի երկաթահանքը

կողմից մեծ ջերմության մեջ ազդում է երկաթի օքսիդների վրա, խլելով նրանցից թթվածինը։

$$2Fe_2O_3+3C=3CO_2+4Fe$$

Երկաթի օքսիդը իր թթվածինն ածխին է տալիս և վերականգնում է, այսինքն մետաղ է դառնում։

Հանքանյութի մեջ ֆլյուսներ են դրում, որ հանքանյութի հալման ջերմությունն իջնի։ Երկաթահանքի անպետք լեռնային տեսակներն են՝ կավը և կվարցի ավազը։ Մենք գիտենք, որ թե կավը և թե կվարցը շատ հրատոկոն նյութեր են։ Վորպեսզի այդ նյութերը հեշտությամբ հալչեն, այսինքն նրանց հալման կետն իջնի, անհրաժեշտ է կիր ավելացնել նրանց։ Կիրն այստեղ ֆլյուսի դերումն է հանդես գալիս։ Ֆլյուսները տարբեր նյութերից են վերցվում, նայած թե ինչ անպետք լեռնային տեսակի հետ գործ ունեն այս կամ այն հանքանյութի մեջ։ Քարածուխի (կոքսի) այրման համար անհրաժեշտ ոդը, ներքև բացված անցքերից, մեծ ճնշման տակ, հնոցի մեջ են մղում։

Երբ հնոցի մեջ բավականին հալված մետաղ և գոյանում, հրահեղուկ դանդաղածն առանձին անցքերով դուրս են բաց թողնում։

Աչք շլացնող լույսով հոսում է հրային գետակը բացված հունի

մեջ։ Բանվորներն արագ ու վստահ շարժումներով ուղղում են հոսանքն ավազում փորված կանոնավոր փոսերի մեջ, որտեղ հրափայլ հեղուկը սառչում է։

Այն ժամանակ, երբ հալած նյութերը հնոցից դուրս են հոսում, նրա մեջ լեցած հանքանյութը և քարածուխը ներքև են նստում, իսկ վերևից բացված մասը քարածխի, հանքանյութի ու փլյուսների նոր շերտեր են լցնում։ Այս նյութերը հնոցի բերանի մոտ են բերվում առանձին վագոնետներով, որոնք ռելսերի վրայով են շարժվում։ Այդպիսով հնոցը, որ արդեն սկսել է գործել, դադար չունի, նա այրվում է մինչև այն ժամանակ, երբ կքայքայվի և վերանորոգման կարիք կը լինի։

Հնոցից դուրս հոսած հրահեղուկ նյութը սառում է։ Բայց այս դեռ երկաթ չէ, այլ չուգուն։ Յերկաթ կոչված մետաղի մեջ երեք ձևեր ենք տարբերում՝ չուգուն, պողպատ և երկաթ՝ նեղ մաքով։ Այս երեք նյութերն էլ երկաթ են, բայց ածխածնի պարունակությամբ տարբերվում են իրարուց։

Չուգունն այնպիսի երկաթ է, որի մեջ 2,5-4% ածխածին է լուծված, պողպատի մեջ 0,5-1,5% ածխածին է պարունակվում. բուն երկաթի մեջ ածխածինն աննշան քանակով է գտնվում՝ 0,2-0,3%։ Ինչպես տեսանք, հնոցից դուրս է գալիս չուգունը։ Վառարեղից է այդքան ածխածին չուգունի մեջ։ Հնոցում երկաթի սքսիդը վերականգնում է ի հաշիվ ածխածնի։

$$2Fe_2O_2+3C=3CO_2+4Fe$$

Ստացվում է հալած երկաթ։ Բայց հալած երկաթին ածխածին լուծելու հատկություն ունի։ Հնոցի մեջ կոքսը (դուտ ածխածին) մեծ քանակությամբ կա։ Հասկանալի չէ, որ հնոցից դուրս հոսող հեղուկը չուգուն պիտի լինի։

Այժմ հերթական խնդիրը չուգունից պողպատ և երկաթ ստանալն է։ Չուգունի բավականին խոշոր մասը պահում են անփոփոխ, որովհետև չուգունն ինքն ըստ ինքյան տեխնիկայի համար անհրաժեշտ նյութ է։ Ճիշտ է, նա դյուրաբեկ է, բայց չափազանց կարծր։ Չուգունից մեքենաների պատվանդաններ, խողովակներ, անոթներ, նստարանի վոտքեր և այլ իրեր են պատրաստում։ Չուգունի հալման կետը բարձր չէ, 1150-1300°-ում չուգունը հալչում է։

Յերկաթի արդյունաբերության մեջ պատվավոր տեղը պողպատն է բռնում։ Պողպատը և՛ կարծր է, և առաձգական։

Պողպատի հալման կետը 1300—1500° է։ Յերկաթը հալչում է 1500-ից բարձր ջերմության ազդեցության։ Յերկաթը ծեծվում, կռվում է, կակուղ է։

Ահա յերկաթի այդ յերեք տեսակները իրենց տարբեր հատկութիւններով բավարարում են տեխնիկայի բոլոր պահանջներին։ Իրեր կան, վոր չուգունից պիտի պատրաստվեն, իրեր կան՝ յերկաթից, իրեր կան՝ պող պատից։

Պողպատն ու յերկաթը չուգունից են ստացվում։

Անգլիացի Բեսսեմերի հնարած ռետորտի ձև ունեցող առանձին անոթի մեջ (կոնվերտեր) մի քանի հարյուր փութ հեղուկ չուգուն են լցնում։ Ապա ամանի ներսն ահագին ուժով խառցրած ոդ են մղում։ Այդ ոդը մտնելով հալած չուգունի մեջ՝ այրում է նրա մեջ լուծված ածխածինը ($C+O_2=CO_2$) և չուգունը, կորցնելով իր մեջ լուծված ածխածինը, պողպատ (մինչև 1,5—0,5%C) կամ յերկաթ (մինչև 0,3—0,2%C) է դառնում։

Պողպատի և յերկաթի այդ ձևով ստանալը *բեսսեմերացում* է կոչվում։ Բեսսեմերացման կարելի յե յենթարկել չուգունի այն տեսակները, վորոնց մեջ լուսածին ամենևին չկա։ Մինչդեռ լուսածինը, քիչ քանակությամբ յերկաթահանքերի մեջ միշտ գտնվելով չուգունի մեջ է մնում։ Լուսածնից ազատ չուգունը հազվագյուտ է։

Բեսսեմերացման այս անհարժարությունը վերացրեց անգլիացի Թոմասը։

Թոմասը ծածկեց կոնվերտերի ներքին պատը դոլոմիտով (կրի և մագնեզիայի խառնուրդով)։ Ահա այդ հիմնական նյութերը հնարավորություն են տալիս լուսածնին չուգունից դուրս գալու և իրենց հետ միանալու։ Այդ նոր ձևը, վոր *Թոմասացում* է կոչվում, հնարավորություն տվեց ավելի լայն ծավալներով յերկաթ և պողպատ ստանալ։ Թոմասացումից ստացվող նոր շլակները (Թոմասյան շլակ) իրենց մեջ առնելով լուսածինը, վոչ այլ ինչ են, յեթե վոչ լուսածնային ֆոսֆոր, կալցիում և մագնիում ազոտ։ Իբրև իրենց մեջ լուսածին պարունակող ազոտ, այդ շլակները հողը լուսածնով պարարտացնելու համար արվեստական պարարտացման չափազանց ազտակար միջոցներ են։ Այդ նպատակով Թոմասյան շլակներն աղացվում են և Թոմասյան ալյուրի անվան տակ գործ ածվում գյուղատնտեսության մեջ։ Այս այն փաստի ապացույցն է, վոր գործարանային զարգացած արդյունաբերությունն իր հերթին ազդում և բարձրացնում է գյուղատնտեսությունը։

Գերմանիայում Թոմասյան շլակները գյուղատնտեսության մեջ տարեկան մի լիոն փթերով են ոգտագործվում։

ՎՈՍԿՈՒ ՀԱՆՔԱՆՅՈՒԹԵՐ

Վոսկին ազնիվ մետաղ է։ Վոսկին յերբեք չի օքսիդանում, նա այնպիսի ապրանք է, վոր յերբեք չի փչանում և հեշտությամբ

մյուս պարանքների հետ փոխանակվում է (դրամ)։ Վոսկու հանքանյութը մի վորևե անպետք տեսակ է (գլխավորապես կվարցիտ, կամ կվարցե ավազ) իր մեջ ինքնածին վոսկի պարունակող։ Նայած այդ ինքնածին վոսկին պարունակող անպետք տեսակին և նրա դիրքին, յերակային և վոսկեբեր ավազի հանքեր են դանագանում։

Առաջին հանքանյութը յերակներ է կազմում։ Այդ յերակները կվարցից են բաղկացած։ Կվարցը հոսող ջրերի միջից դուրս գալով լեռնային տեսակների մեջ զոյացած ճեղքերն ի լցնում. կվարցի հետ միասին նույն ջրերից նստում է վոսկին շատ մանր, հաճախ աչքի համար աննկատելի, հատիկներով (պատահում են դեպքեր, վոր վոսկին խոշոր քանակով է կուտակվում)։ Վոսկեբեր այդ յերակը հանում են նրա բռնած ճեղքերից և առանձին ազորիքներով մանրացնում են այն։ Վոսկու հատիկները ազատվում և խառնվում են կվարցի փոշուն։ Վոսկու հատիկներն կվարցի փոշուց դատում են, լվանալով այն ջրի մեջ և հավաքում են սնդիկի միջոցով, վորը վոսկին լուծում է։ Վոսկու յերկրորդ տեսակի հանքանյութը վոսկեբեր ավազն է։ Այդ ավազը յերակների քայքայումից է զոյանում։ Ողի և ջրի ազդեցության տակ մեխանիկորեն և քիմիորեն լեռնային տեսակները քայքայվում են և քայքայման այդ նյութերը՝ կվարցի հատիկները հոսող ջրերի միջոցով տվյալ վայրի ցածրագիր տեղերը՝ այսինքն գետերի հովիտներն են բերվում և այստեղ նստում։ Կվարցի հատիկների հետ միասին տարվում են և վոսկու հատիկները և խառնվում ավազին։ Վոսկեբեր ավազի հատուկ յությունը 0,5 և 3 արշինի (բացառիկ դեպքում 2 սաժենի) մեջ է տատանվում։

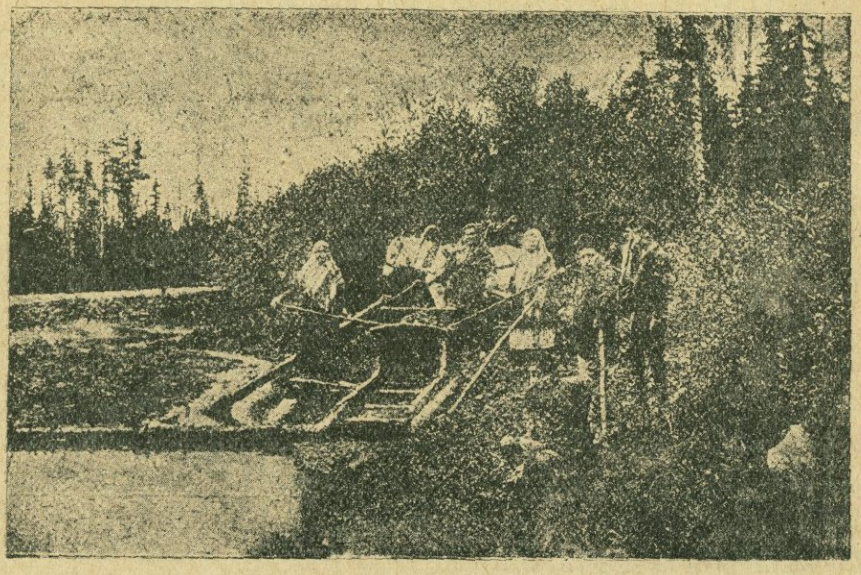
Շերտի լայնությունը և յերկարությունը նույնպես տարբեր է լինում։ Վոսկեբեր ավազը, յեթե 100 փութ ավազի մեջ 2 մասնալ վոսկի է դանվում, շատ հարուստ է համարվում, 100 փթի մեջ $^{25}/_{96}$ մասնալ վոսկու ներկայությունը ավազն արդյունաբերական է դարձնում։

Վոսկեբեր ավազը հանում են գետի տաշտի տակից առանձին շերեփներով, լցնում են սայլակները և տանում են այնտեղ, ուր պետք լվանան։ Այսպես ավազը յերկաթալարից հյուսված մաղի վրա յեն շուռ տալիս և ջրաշտով ջուր բաց թողնում վրան։ Ջրի ճնշումից ավազն անցնում է մաղի անցքերով և թափվում մաղի տակ դրած մի արկղի մեջ (վաշտերդ) վորի հատակը հարթ և թեք է։ Այս հատակի վրա իրարուց քիչ հեռու, ըստ հատակի լայնության, փոսեր են արված։

Արկղի միջից ջրի հոսանքը քշում տանում է ավազը թեք հատակի վրայով, վոր արկղից դուրս գալով յերկար տարածության է

բռնում։ Ավազի հատիկները (կվարցի տեսակարար կշիռն է 2,7) թեթև են, չուրը նրանց հեշտությամբ տանում է առաջ, բայց վոսկու հատիկները (տես, կշ.=19,7) ծանր են, նրանք նստում են, հատակում փորած փոսերի մեջ։

Նրանց հետ միասին նստում են և այլ պատահական հանքեր՝ մագնետաքար և այլն։ Այս փոսերից ձեռքով հանում են վոսկու խոշոր կտորները, իսկ մանր հատիկները բռնվում են անգիկով, վո-



Նկ. 13. Վոսկիները ավազի պատմն Ուրալում

րը վոսկին լուծում է իր մեջ։ Անգիկը քաշում են, գտած մեջը խառնված այլ անպետք նյութերից և յենթարկում զոլորշիացման, վորից հետո ստանում են վոսկին։ Զոլորշիացած անգիկը խողովակներով անցնում է այլ աման և, այսպես ասած, կրկին իր հեղուկ վիճակն է ստանում։

ՄԱՍՆ IV

ՅԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ՅԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐ

Հին հույն փիլիսոփա Հերակլիտեսը մեր դարեշրջանից առաջ, դեռ V դարում, սովորեցնում էր՝ ամենն բան շարժման մեջ է, ոչինչ անշարժ չի մնում. ամենայն ինչ հոսում է: Նորագույն գիտությունն այդ ճշմարտությունը ճշտեց:

Թվում է մեզ, թե մեր յերկրագունդը վոչ մի փոփոխության չի յենթարկվում, թե նա այն պատկերն ունի, ինչ են սկզբից ունեցել և նրա մակերևույթը նույնն է՝ ինչ յեղել է միշտ, սկսած նրա ծագման որից. լեռները անփոփոխ կանգնած են իրենց տեղերում. ծովերն ալեկոծվում են նույն ջրամբարներում, գյուղաքներն իրենց նախնական գծագրություններն են պահպանում, գետերը միշտ և անդադար իրենց հուներովն են հոսում, մի խոսքով ամեն ինչ մնում է անփոփոխ:

Սակայն այդ այդպես չե:

Մեր յերկրագնդի մակերևույթը, ավելի ճիշտ յերկրագնդի կեղևը, թե իր բաղադրության և թե իր կազմի և ձևի կողմից միշտ փոխվում է:

Յերկրի մակերևույթի վրա կատարվող փոփոխությունները յերկրաբանական յերևույթներ են կոչվում: Յերկրաբանական վորոշ յերևույթներ արագ, մեր աչքի առաջ են կատարվում: Այդպես՝ են հրաբուղխների արտավիժումները, յերկրաշարժը, լեռնային փլվածքները, հորդ անձրևների և լեռնային սրընթաց գետերի ավերումները, (հեղեղումները). ծովեզրի կամ անապատի ավազի խուժելը մշակովի հողերի վրա և այլն, և այլն:

Բայց այսպիսի մեծ մասամբ աղետաբեր (կատաստրոֆիկ) ավերիչ բնույթ ունեցող յերկրաբանական պրոցեսները հազվադեպ են և ժամանակ առ ժամանակ են պատահում: Հարատև գործում են այլ, մեզ համար աննկատելի, պրոցեսներ, բայց անպին ժամանակների ընթացքում նրանց անդադար գործունեության արդյունքն այն է լինում, վոր յերկրի մակերևույթի վրա նրանցից ավելի մեծ փոփոխություններ են տեղի ունենում, քան ավերիչ պրոցեսներից:

Յերկրի մակերևույթի անփոփոխության տպավորությունը հենց այն բանից է առաջվում, որ յերկրաբանական պրոցեսները չափազանց դանդաղ են կատարվում։ Որինակ բերենք յերկրաբանական այնպիսի մի պրոցես, ինչպիսին է լեռնային սրընթաց գետի գործունեությունը։

Յերևանի միջով Հրազդանն ընթանում է բազալտի ծածկոցի միջով։ Սակայն անիրագեկ մարդը չի հավատա, որ կարծր բազալտի հաստ ծածկոցի մեջ այդ խոր կիրճը Հրազդան գետակն է փորել։ Անկասկած այդ կիրճը շատ հին ժամանակներում գոյություն չի ունեցել, նա յել բռնված է յեղել նույն բազալտի զանգվածներով, ինչ որ նրա ալ և ձախ ափերին է կանգնած։ Հայկական բարձրավանդակի ամբողջ մակերևույթը ծածկված է հրաբուխներից արտավիժած լավայով, որը և կարծրացել այդ ծածկոցն է կազմել։ Ահա այդ ծածկոցի վրայով Հայաստանի հոսող գետերի հարատև ու անընդհատ գործունեության արդյունք են թե Հրազդանի հունը և թե այլ գետերի ձորերը (Արաքս, Արփաչայ, Դեբեթ, Աստիան գետը*), Ձավրնգուրը և այլն)։ Ինչ ժամանակամիջոցում է դոյացել Հրազդանի հունը, այդ մենք կարող ենք ասել, յեթե իմանանք քանի՞ տարի յե անցել այն ժամանակից, յերբ Հայաստանի հրաբուխներն իրենց գործունեությունն ավարտել են։ Թվերով ասել, թե այն ժամանակից քանի տարի յե անցել, ինարկե մենք չենք կարող, բայց մենք դիտենք, որ հրաբուխները դործել են յերկրի պատմության նախավերջին շրջանում և մեր ներկա յերկրաբանական շրջանի սկզբում (յերրորդական և չորրորդական)։ Անտարակույս, հին քարի դարի մարդը տեսել է Հայաստանի հրաբուխների կատաղի գործունեության վերջաբանը։ Մոտավորապես կարող ենք ասել, որ այն ժամանակից 500—600 հազար տարի յե անցել։ Ահա թե ինչ ժամանակամիջոցում է տեղի ունեցել Հրազդանի հունի դոյացումը։ Բերենք մի այլ որինակ, որով մենք ավելի ստույգ թվական տվյալներ կարող ենք տալ։

Ապենինյան թերակղզու հյուսիս-արևելյան ծովափի վրա մի շարք քաղաքներ, որոնք Ադրիատիկ ծովի նավահանգիստներն են, մի քանի դարերի ընթացքում բավական տարածությամբ հեռացան ծովափից։ Այս յերևույթը բացատրվում է նրանով, որ Ալպերից հոսող լեռնային գետերը (Պո, Եչ և այլն) իրենց գետաբերանները այնքան տիղմ և ավազ են լցրել, որ ցամաքն աճել է ի հաշիվ ծովի։

*) Պատիանավանի գամնկան։

Ավելի հետաքրքիր է Նիագարա Ջրվեժի յերկրաբանական զորձունեյությունը։

Նիագարան աշխարհիս ամենամեծ Ջրվեժն է. գտնվում է Հյուսիսային Ամերիկայում՝ համանուն գետի ընթացքի մեջ, որ երի լճից հոսելով՝ թափվում է Ոնտարիո լիճը. վերջինս 30 կիլոմետր հեռավորության վրա չե գտնվում առաջինից։ 12 կիլոմետր Ոնտարիո լճին չհասած, Նիագարա գետն ուղղաձիգ Ջրվեժով գահավիժում է խոր կիրճի մեջ։ Ջրվեժը Այծի կղզիով յերկու մասերի չե բաժանվում՝ Մեծ Կանադյան Ջրվեժ — 600 մետր լայնությամբ և փոքր Ամերիկական (Միացյալ Նահանգներին) — 200 մետր։ Ջրվեժի ուղղաձիգ բարձրությունը 165 վոտնաչափ է։ Հոյակապ Ջրվեժը մեքենական ահագին ուժ է արտադրում, որ $6^1/_2$ միլիոն ձիու ուժի չե հավասար։ Այստեղից Նիագարա գետը հոսում է խորը 12 կիլոմետր յերկարություն ունեցող հունով, վորի լայնությունն է 365 մետր, իսկ խորությունը 80 մետր։ Յերկրաբանական հետազոտություններով պարզված է, վոր առաջ Նիագարան Ջրվեժով թափվում էր Ոնտարիո լիճը՝ սրա բարձր ափից, բայց հետագայում ժամանակի ընթացքում իր հունը քայքայելով՝ հետզհետե նահանջել է և իր այժմյան տեղին է յեկել հասել։ Այդպիսով ամբողջ կիրճը վոչ այլ ինչ է, յեթե վոչ Նիագարա Ջրվեժի քայքայման արդյունքը։ Նիագարայի հունի վերին շերտը կարծր կրաքարից է, այդ շերտի տակ փուխր մերգելի և կավի թերթաքարերի շերտեր են, վորոնք իրենց հերթին դարսված են ավազաքարերի վրա։ Ջուրը թափվում է կարծր կրաքարերի շերտի ծայրից։ Ջրվեժի հարվածներից՝ փուխր շերտերը քայքայվում են և նրանց մեջ փոսեր են առաջանում։ Վերի կրաքարն իր պատվանդանից զրկվելով, պոկվում ու վայր է ընկնում, և Ջրվեժը նկատելի կերպով յետ-յետ է գնում դեպի վեր՝ երի լճի ուղղությամբ։ Յուրաքանչյուր տարի Ջրվեժը նահանջում է 33 սանտիմետր։ Այստեղից հեշտ է հաշվել, վոր ամբողջ կիրճը կարող եր գոյանալ 61 հազար տարում։ Յեթե մի Ջրվեժ, վորը իր մեջ $6^1/_2$ միլիոն ձիու ուժ է առաջացնում, հիշված ահռելի ժամանակամիջոցում, անցնելով փուխր լեռնային տեսակների վրայով, այդպիսի դանդաղությամբ է գործում, հասկանալի չե, վոր Հրազդանը բյուրեղացած լեռնային տեսակների մեջ (բազալտի ծածկոցը) իր կիրճը փորելու համար ավելի մեծ ժամանակաշրջան պիտի կատարեր իր քայքայիչ դերը։

Մի որինակ ևս։ Կենտրոնական Ասիայի անապատների վրա իշխող քամիներն ահագին քանակությամբ փոշի չեն բարձրացնում։ Այդ փոշին մեծ տարածություններ է կորում և անապատի չեզրերին է նստում։ Մենք գիտենք, վոր քամու նստեցրած հողի շերտը

լյոսս ե կոչվում։ Մանչուրիայում Մուկդեն քաղաքի մոտ քամու ծնունդ, այդ քամին պատում ե չինական կայսրերի գերեզմանները։ 2000 տարվա գերեզմանների վրա լյոսսի շերտը 2 մետր հաստությյուն ունի։ Հովիտներում, այստեղից վոչ հեռու, լյոսսը 200 մետր հաստության շերտով ե կուտակված։ Յեթե լյոսսի 2 մետր շերտ կուտակելու համար 2000 տարի յեր պետք, ապա ուրեմն 200 մետրանոց շերտը կարող եր նստել վոչ պակաս քան 200,000 տարում։

Այս ե նժանորինակ դիտողությունների վենք հանդիպում ենք, վոր յերկրաբանական պրոցեսները չափազանց դանդաղ են կատարվում, բայց, վորովհետև նրանց տևողությունն այնպիսի ահռելի ժամանակով ե չափվում, վոր հաշվելու համար մարդկային յեզուն հաճախ անզոր ե, ուստի նրանց գործունեության արդյունքները հսկայական են լինում։

ՅԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐ

Յերկրաբանական պրոցեսները, վորոնք ցամաքի ծավալը և նրա մակերևույթը փոփոխում են, կարող են այն դեպքում տեղի ունենալ, յերբ վորևե ույժ կամ գործոն այդ պրոցեսները պայմանավորում եր։

Յերկրաբանական գործոնները մենք կարող ենք յերկու խմբի բաժանել։

Առաջին խմբի գործոններն այն ուժերն են, վորոնք յերկրի յերեսի վրա յեն գործում։ Սրանք են՝ արևի ջերմությունը, քամին (ոդը) և ջուրը՝ իր ֆիզիքական յերեք վիճակում։ Յերկրորդ խմբի գործոնները՝ մեր յերկրագնդի միջուկի, սառչելու պրոցեսից են առաջանում և արտահայտվում են լեռնակազմության, յերկրաշարժական, հրաբղխային և յերկրի կեղևի դարավոր տատանումների յերևույթներով։

Առաջին ույժերը դրսից են գործում յերկրի մակերևույթի վրա և կոչվում են եքսոգեն (արտաքին) գործոններ, յերկրորդները ներքուստ են գործում, ուստի և էնդոգեն (ներքին) են կոչվում։

ՀՈՂՄԱՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

Հայաստանի տարբեր վայրերում, վորտեղ գետերի ափերին հրաբղխային լեռնային զանգվածները մերկացած են, հեշտությամբ կարելի յե նկատել, թե ինչպես այդ լեռնային տեսակները ճեղքեր են տալիս և բաժան-բաժան լինելով, ժայռերի և քարերի կույտեր են առաջացնում։ Լեռնային տեսակների այդ քայքայումը, վոր մակե-

բեմոյթից և սկսում չեվ հետզհետե խորն և խափանցում, հողմահարության և կոչվում: Հողմահարության գործոններն են՝ արևի ճառագայթները, մթնոլորտային չուրը և կանազան օրգանիզմներ:

Հայտնի չե, որ ջերմությունից մարմիններն ընդարձակվում, իսկ սառնությունից սեղմվում են: Յեթե մենք կմարգի հանքից մի մոտնաչափ յերկարությամբ ձող տաքացնենք 1^0 0,000014 մոտնաչափ կերկարի այն: Իսկ որթոկլազի նույնպիսի ձողը 0,0000086 մոտնաչափ և յերկարում: Բազմաթիվ լեռնային տեսակների մեջ գտնվում են այդ յերկու հանքերը, հասկանալի չե, որ ցերեկը ջերմությունից և գիշերը սառնությունից այդ յերկու հանքերի բյուրեղները կամ հատիկները իրարուց այն տարածությամբ կհեռանան, որը հավասար և նրանց ընդարձակվելուց ու սեղմվելուց առաջացած յերկարությունների տարբերությանը, (0,000014 0,0000086= =0,0000054):

Անտարակույս մթնոլորտային չուրը (անձրևը, ցողը) լցնում և այս ճեղքերը, և բարեխառնության 0^0 սառչում, սառույց դառնում: Ջրեր լեռնային տեսակների մեջ գոյացած ճեղքերում ընկած չուրը սառչում և: Ջուրը հեղուկ վիճակից կարծր վիճակի փոխվելու ժամանակ իր ծավալի $^1/_{11}$ մասով ընդարձակվում և: Ընդարձակվելուց առաջացող ճեղքերի պատերի վրա սառույցն անգին ճնշում և գործ դնում: Սառչող չրի մեկ դրամը սառույց դառնալով 60 փթի հավասար մի ճնշում և առաջացնում, որ մեկ քառ. սանտիմետրի վրա չե ուղղված: Հասկանալի չե, որ շատ սակավ լեռնային տեսակներ կարող են այդ ճնշման դիմանալ: Լեռնային տեսակներն այդ պատճառով քայքայվում են և, վորովհետև իրրև քայքայման պատճառներ ֆիզիկական գործոններն են հանդիսանում, յերևույթը *ֆիզիքական հողմահարության և կոչվում:* *) Հողմահարությունը լինում և և քիմիական, յեթե գործող ուժերը քիմիական բնույթ ունեն: Թվում և, թե այնպիսի լեռնային տեսակները, ինչպիսիք են գրանիտը, գնայսը, բազալտը, չրի մեջ բոլորովին չեն լուծվում: Սակայն այդ ճիշտ չե՝ բոլոր լեռնային տեսակներն ընդունակ են չրի մեջ լուծվելու. բացարձակորեն չլուծվող հանքեր գոյություն չունեն: Այդ բանում հեշտ և համոզվել:

Ջուրն ինքն ըստ ինքյան չեզոք և. նա լակմուսի թուղթը չի ներ-

*) Հաճախ լեռնալանջերի վրա հողմահարությունից գոյացած փուխր նյութերը և լեռնային տեսակների կտորներն ու բեկորները հորդ անձրևների հեղեղատները վողողում են և, վերից վար հոսելով՝ ցածրադիր վայրերն են բերում և այստեղ նստեցնում:

Լեռների սառոյտներում և հարթ ցածրադիր վայրերում այդ փուխր նստվածքները վողողատներ են կոչվում:

կում վոչ կապույտ և վոչ կարմիր դույնով։ Սակայն բավական ե, վոր Ջրի մեջ, վորևե լեռնային տեսակի փոշի դցենք, և Ջուրը վորոշ ժամանակամիջոցում կսկսի լսկմուսի թուղթը գունավորել այս կամ այն դույնով, նայած թե ինչ նյութեր դցեցինք Ջրի մեջ։ Այս ցույց ե տալիս, վոր Ջրի հետ շփվելուց հանքային տեսակի մասը Ջրի մեջ լուծվեց։ Լուծույթի անմիջական անալիզն այդ ճշտում ե։ Նույնիսկ այնպիսի չլուծվող հանքեր, ինչպես տալկն ու փայլաքարը, լուծվում են Ջրի մեջ։ Տալկի կշիռային 1 միավորը լուծվում ե 115,000 նույն կշիռային միավոր Ջրի մեջ, փայլարի կշիռային 1 միավորը լուծվում ե 340,000 նույն կշիռային միավոր Ջրի մեջ։

Յերբ մենք Ջուրը տաքացնում ենք, նրա լուծող հատկությունն ավելի ևս մեծանում ե։ Կվարցը սառ Ջրի մեջ հազարյա չի լուծվում, տաք Ջրի մեջ նրա կշիռային 1 միավորը 10,000 նույն կշիռային միավոր Ջրի մեջ լուծվում ե։ Յեթե ոգնության և գալիս և ժամանակը, այն դեպքում հանքերի լուծվելու ունակությունն ավելի ե ուժեղանում։ Անցյալ դարաշրջանների ընթացքում հսկայական քանակով լեռնային տեսակներ են լուծվել Ջրի մեջ։

Ջրի մեջ ածխաթթվի, ծծմբային և քլորջրածնային թթուների ներկայությունը հանքային տեսակների լուծվելու պրոցեսում վճռական նշանակություն ունի։ Այս թթուները ոդի մեջ են գտնվում և մթնոլորտի Ջուրը նրանց իր մեջն ե առնում։ Լուծող այդպիսի տարրեր իր մեջ պարունակող Ջուրը լուծում ե հանքերից, ի միջի այլոց, այնպիսի բաղադրություններ, վորոնք իրենց հերթին լուծումն ուժեղացնում են։ Այդպես, որինակ, թթվածին պարունակող Ջուրը (իսկ Ջրի մեջ միշտ ել լուծված ոդ կա) ազդելով ծծմբային յերկաթի վրա՝ յերկաթի արջասպ և ծծմբային թթու ե գոյացնում։

$$2FeS_2+H_2O+7O=FeSO_4+7H_2O+H_2SO_4$$

Ծծմբային թթուն իր հերթին լուծող խոշոր գործոն ե։ Հանքերի յեվ լեռնային տեսակների Ջրի յեվ նրա մեջ գտնվող նյութերի ազդեցության տակ բայքայվելը քիմիական հոդմնասրություն ե կոչվում։

Յեթե մենք որթոկլազի (դաշտային սպաթ) վրա ազդենք այնպիսի Ջրով, վորի մեջ ածխաթթու գազ ե պարունակված, պատաշ, կաոլին և բազմասիլիկական թթու կստանանք։

$$2(KAlSi_3O_8+H_2CO_3+2H_2O=K_2CO_3+H_4Al_2Si_2O_9+H_2Si_4O_9)$$

K_2CO_3 պատաշն ե, $H_4Al_2Si_2O_9$ կաոլինն ե (կավի նյութը) և $H_2Si_4O_9$՝ բազմասիլիկական թթու։ Գոյացած այս նյութերից պատաշը (K_2CO_3) և բազմասիլիկական թթուն լուծվում, տարվում են հոսող

Ջրի հետ. իսկ կաոլինը ծնում է իր տեղում, իբրև փուխր, սպիտակ հանքային գանգված։

Որգանական հողմնահարումյանը տեղի չի ունենում այն ժամանակ, երբ գործում են որգանիզմները՝ բույսերն ու կենդանիները։ Բույսերը թե քիմիապես և թե ֆիզիկապես քայքայում են լեռնային տեսակները։ Բույսերից շատերը, որինակ քարաքոսները, թթուներ են արտադրում, վորոնք ջրին լուծելու ունակություն են հաղորդում։ Քիմիական ազդեցությունն է այդ. բույսերը ֆիզիկապես լեռնային տեսակներն այսպես են քայքայում։ Նրանք իրենց արմատները լեռնային տեսակի ճեղքերն են մացնում և այդ արմատները հաստանալով՝ հետզհետե մեխանիկորեն լայնացնում են ճեղքերը։

Մեծ դեր են կատարում բակտերիանները, գլխավորապես սրանցից նիտրոմոնադ տեսակը։ Այս բակտերիանները ոդից թթվածին և ազոտ են կլանում և նրանց իրար միացնում։ Գոյանում է բորակածնային թթու, վոր ուժեղ կերպով ջրին լուծելու ընդունակություն է հաղորդում։

Հայաստանում շատ տեղերում կարելի չէ գտնել հրաբղխային գանգվածներ, վորոնք մակերևույթից քայքայվել, փոշի չեն դարձել և այդ՝ շնորհիվ հիշած մանրէների։ Այդպիսով ամայի ժայռերի վրա սկսում են գործել նախ և առաջ այս մանրէները և քարաքոսները։ Իրենցից արտադրած քիմիական նյութերով (թթուներով) նրանք հող են պատրաստում այլ բույսերի համար։ Սրանցից հետո ածում են՝ մամուռ, ապա խոտեր, սրանց փոխարինում են թփեր և, վերջապես, հանդես են գալիս ծառեր, անտառներ։ Ծառերն իրենց արմատներով 25—50 վոտնաչափ խորն են գնում՝ լեռնային տեսակները ճեղքելով։ Ո՞վ չի տեսել Լոռվա կիրճերում ծառեր, վորոնք իրենց արմատներով անագին ժայռեր են պատռել և այդ արմատին կպել ու կախվել է ժայռն անդունդի վրա։ Բավական է, վոր արմատը կորրվի, և ժայռն անդունդը կգլորվի և փշուր-փշուր կլինի, կամ կրնկնի կիրճում։ Հոսող գետի ջուրը, վոր իր սրընթաց արագությամբ այդ ժայռը կգլորի, ավազ կդարձնի։

կենդանիները լեռնային տեսակների քայքայման գործում բույսերից յետ չեն ծնում։ Զանազան կենդանիներ (խլուրդր, ճագարամուկը, և այլն) հողի տակ փոսեր են փորում, մուլլուսկները քարերի մեջ անցքեր են բանում, իսկ անձրևային վորդը, վորին agricola *(հողագործ) անունն են տվել, իր կոչումին ըստ ամենայնի արդարացնում է։ Դարվինը պարզեց, վոր այս վերջիններս հսկայական դեր են կատարում քայքայման գործում։ Լեռնային տեսակների մանր կտորները կուլ տալով, նրանք այդ կտորներն իրենց մննդառության գործարանների միջով անց են կացնում և մանրացնում,*

և, վորովհետև նրանք սնվում են բույսերով (տերևի կոթեր և այլն), ապա նրանց աղիքների միջով մանրացած քարի կտորները խառնվում են բույսերի մնացորդներին և սև գույն ստանում։ Ահա սևահող կառուցողները։ Դարվինը անձրևային վորդերի գործունեությունը յերկար ժամանակ է դիտել և ուսումնասիրել։ Բավական է, վոր ավազային անպտուղ հողի վրա հատ ու կենտ բույսեր յերևան, յերեսուն են դալիս վորդերը։ Բույսի նեխվող մասերն իրենց պռոշներով վերևից հափշտակում են և խրվում հողի մեջ իրենց համար անցքեր բանում։ Վորդն իր ճանապարհն «ուտում է», այսինքն կուլ է տալիս ավազի, կամ քարերի մանր հատիկները, մանրացնում է և յեփին անցքից մանրացած նյութը դուրս թափում հողի յերեսը։ Այսպիսով նա խառնում է հողի մանիկները, մանրացնում և հարըստացնում է նեխվող բույսերի մնացորդներով։ Դարվինի փորձը ցույց տվեց, վոր անձրևավորդերը 10—15 տարում հողի յերեսին 2 մանանաչափ հաստությամբ սևահողի շերտեր են դարսում։

Այդպիսով ողահարության հետևանքով, այսինքն արևի ճառագայթների, ջրի, ողի և որգանիզմների միահամուռ գործակցությամբ լեռնային տեսակների վերին քայքայված և փոփոխված փուխր շերտը հող է դառնում։

ՀՈՍՈՂ ՋՐԵՐԻ ՄԵՋ ԼՈՒԾՎԱԾ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐԸ

Մթնոլորտի ջուրը թափվելով գետնի վրա՝ թափանցում է լեռնային տեսակների մեջ (յեթե այդ լեռնային տեսակները ջրի համար թափանցելի յեն, որինակ՝ ավազաքար, կրաքար և այլն) իր հետ տանում է նրանց միջից լուծված նյութերը և վերջի վերջո, լույս աշխարհ դուրս գալով՝ աղբյուրներ է գոյացնում, վորոնք գետերն են թափվում։ Յեթե գետի ջուրը ձագարի միջոցով պահելուց հետո, լուացնենք, մինչև այն ամբողջությամբ գոլորշիանա, կստանանք այդ ջրի մեջ լուծված աղը։ Այդ աղն իր մեջ հետևյալ նյութերն է պարունակում։

CO_3 — 35,15%
SO_4 — 12,14%
Cl — 5,68%
Ca — 20,39%
Mg — 3,41%
Na — 5,79%
K — 2,17%
SiO_2 11,67%

$Al_2O_3+Fe_2O_3-2,75\%$

Այս նյութերից ալկալային տարրերը Na *և* K *միանում են քլորին* (Cl) *ու տալիս են* Nacl *(քարաղ) և* Kcl, *որոշ չափով կազմում են ծծմբաթթվային միացություններ,* Na_2SO_4 *և* K_2SO_4 *(ծծմբաթթվային կալիում և նատրիում)։*

Ալկալահողային տարրերը Mg *և* Ca *կազմում են ածխաթթվային* $MgCO_3$ *և* $CaCO_3$ *կամ ծծմբաթթվային միացություններ.* $MgSO_4$ *և* $CaSO_4$. SiO_2 *և ալյումինիումի ու երկաթի օքսիդները* (Al_2O_3 *և* Fe_2O_3) *միանում են մեծ մասամբ ջրին։*

Աղերի այն քանակը, որ յերկրագնդի գետերը մի տարում բերում և ծովն են թափում, հավասար է 4 միլիարդ կիլոգրամի։ Աշխատանք՝ լուծիր դրքի վերջը դրված խնդիրներից 1—23։

ՋՐԻ ՅԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՒՆԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ

Շերտավոր նստածո լեռնային տեսակների հետ ծանոթանալիս՝ տեսանք, որ իրենց գոյացությունը նրանք պարտական են ջրին։ Ովկիանոսներն, ծովերի ու լճերի ջրերի մեջ են նստել այն շերտավոր լեռնային տեսակների վիթխարի շերտերը, որոնք իրենց աշխարհագրական ծավալման մեջ յերկրի կեղևում ավելի մեծ տարածություններ են բռնել, քան հրաբղխային զանգվածային լեռնային տեսակները։ Շերտավոր լեռնային տեսակների նյութերը ծովերի և ովկիանոսների մեջ ցամաքից են բերված. այս վերջինի կեղևի քայքայման նյութերից են նրանք կազմված։ Յերկրի կեղևի քայքայման գործում, անտարակույս, ամենամեծ դերը ջրին է պատկանում։ Մինչդեռ ջրամբարներում (ծովերում, լճերում և ովկիանոսներում) ջուրը մեծ շինարար է, ցամաքի վրա, ընդհակառակը՝ մեծ կործանարար և ավերիչ է։ Ջուրը քայքայում է ցամաքն իր յերեք վիճակներում՝ կարծր (սառույց), հեղուկ (ջուր) և գազային (գոլորշի) դրության մեջ։

ՍԱՌՅԻ ԳՈՐԾՈՒՆԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ջուրն իր կարծր վիճակում հանդես և գալիս իբրև յերկրաբանական ուժ (եքսոգեն գործոն) աշխարհագրական բարձր լայնության և բարձր լեռների գագաթների վրա։ Սառույցով կաշկանդված ցամաքի ընդհանուր տարածությունը ներկայումս (այդ չի նշանակում, որ միշտ այդպես և յեղել) ցամաքի մակերևույթի 10%*-ն է կազմում, որից* $0,5\%$ *ընկնում է բարձր լեռներին և* $99,5\%$ *բևեռային յերկիրներին։*

Այն գիծը, որից սկսվում է մշտնջենական սառույցը, կոչվում է մշտնջենական ձյան սահման։ Լեռների վրա այդ սահմանի բարձրությունը կախված է տվյալ վայրի կլիմայից, այսինքն նրա ոդի ջերմությունից և խոնավությունից։ Որքան ջերմությունը բարձր է և խոնավությունը ցածր, այնքան բարձր է մշտնջենական ձյան սահմանը։ Այրեցյալ գոտում այն 4000—6000 մետր բարձրության, իսկ բևեռային շրջանում՝ ծովի մակերևույթին է հասնում։ Ցամաքային չոր կլիմա ունեցող յերկիրներում ձյան սահմանն ավելի բարձր է, քան ծովային մեղմ կլիմա ունեցող յերկիրներում, յեթե անգամ այդ յերկիրները միևնույն աշխարհագրական լայնության վրա յել գտնվելիս լինեն։ Հիմալայան լեռների հյուսիսային լանջերի վրա, որոնք դեպի կենտրոնական Ասիան են դարձած, ձյան գծի բարձրությունը 5500 մետր է, իսկ հարավային, հնդկական լանջերի վրա (մուսսոն քամիներ) իջնում է մինչև 4,900 մետրի։ Մասիս ձյան սահմանն է 4,248 մետր, իսկ Կովկասյան լեռներինը՝ 3250 մետր. վերջիններիս արևմտյան մասում ձյան սահմանն ավելի ցածր է՝ 2700 (Սև ծովի ազդեցությունը), քան արևելյան մասում (Կասպից ծովը) 3750 մ.։ Ձյան սահմանից բարձր թափվող ձյունը չի հալչում, այդ պատճառով լեռների գագաթների վրա անսահման ձյուն կկուտակվեր, յեթե այս կամ այն կերպ բնությունը լեռների բեռը չթեթևացներ։ Թեթևացնելու այդ ձևերն են՝ ձյան հյուսերը և սառցադաշտերը։

ՁՅԱՆ ՀՅՈՒՍԵՐԸ

Լեռնագագաթների ծերպերում կուտակված ձյունն ահագին ծավալ է ունենում։ Գարնանը արևի ճառագայթներն այդ ձյան վերին շերտը հալեցնում են և հալած ջուն ջրերն անցնում են ձյան դանգվածի միջով, հոսում նրա պատվանդանի վրա ու նրա հիմքերը փորփրում։ Հենարանի հետ իր նախկին կապը կորցնելով՝ ձյան հսկայական դանգվածը մի չնչին պատճառից (հրացանի զարկ, բարձր ձայն) փուլ է գալիս և գլորվում վերևից ներքև ընկած հովիտը։ Այսպես ամպի ձևով վայր է գլորվում մեծ արագությամբ լեռնալանջով, իր հետ տանելով ամենայն ինչ, որ կա իր ճանապարհի վրա՝ ժայռեր, ծառեր, տներ, և հեզհետե մեծանում է՝ իրեն միացնելով լանջի վրա կուտակված ձյունը։ Ձյան հյուսերը հաճախ են պատահում լեռնահովիտներում (Շվեյցարիա, Կովկասյան լեռներ, և այլն)։

ՍԱՌՑԱԴԱՇՏ

Սառցադաշտերը բարձր լեռների վրա սառցային գետեր են, որոնք լեռնահովիտների միջով ջրի փոխարեն սառույցն է հոսում։

վիրտեղ և ինչով են անվում այդ սառցագետերը, այսինքն, վորոնք են նրանց ակունքները, ինչպես և ուր են նրանք հոսում, վերջապես, սառցադաշտերի յերկրաբանական դերն ինչ է։ Լեռների վրա պատահող կրկեսի ձև ունեցող խոռոչությունները հաճախ ահագին տարածություններ են բռնում։ Այստեղ են կուտակվում ձյան այն պաշարները, վորոնք սկիզբն են տալիս սառցադաշտին։ Ձյան այս շտեմարանում կուտակված ձյունը, վորոշ փոփոխություններից յետ յենթարկվում։ Նոր յեկած ձյունը փայլում է բարձր լեռան վրա ընկնող անդորր ճառագայթների տակ։

Այդ ճառագայթների ջերմությունից ձյան փաթիլների մի մասը դանդաղ հալչում է և հալած ջուրն անցնում է ներքև, վրա հասնող գիշերվա սառնամանիքից այդ ջրի կաթիլները սառչում են, իրենց հետ միացնելով հարևան փաթիլները։ Սառցվում է բրինձի հատիկի մեծությամբ մի կլոր սառույց՝ սպիտակ գույնով, վորովհետև այդ սառցի մեջ ոդի պղպջակներ կան։ Ժամանակի ընթացքում կրկեսի ամբողջ ձյունը շնորհիվ այդ պրոցեսի, բրնձանմման հատիկների մի կույտ է դառնում։ Ձյան այդ ձևը ֆիրն է կոչվում, ֆիրնով պատած կրկեսը՝ ֆիրնի դաշտ։ Ֆիրնի վրա նորանոր ձյուն է տեղում, և թարմ ձյան կույտեր են դարսվում։ Այս վերջինները ֆիրնի վրա վորոշ ճնշում են գործում և ճնշումից ֆիրնի կորիզները միաձուլվում են, նրանց մեջ պարունակված ոդի պղպջակները դուրս են գալիս և անդուլ իսկական սառույց է գոյանում։ Ճնշող ձյան կույտն այդ ժամանակամիջոցին ֆիրն է դառնում, վոր իր հերթին նոր յեկած ձյունի հենարանն է հանդիսանում։

Սառցի հատկություններից կարևորը նրա կերտելիությունն է (пластичность)։ Այդ նշանակում է, վոր սառույցը, մեև կարծր մարմին է, այնուամենայնիվ ճնշման ազդեցության տակ իր ձևը չի պահպանում, այլ փոխում է։ Յեթե սառցի մի ձող դնենք թեք հարթության վրա այնպես, վոր ձողի կեսը հարթության վրա հենված լինի, մյուս կեսը՝ ազատ ոդի մեջ, այս վերջինս իր ծանրության շնորհիվ կծռվի և հարթությանը կկպչի։ Կարելի է մի քանի փաղանց հետաքրքիր փորձ անել։ Վերցրեք դինու մի շիշ, կոտրեցեք նրա հատակը և բերան խցանով փակելով՝ շիշը շուռ տվեր և ջրով լցրեք։ 0° այդ ջուրը կսառչի և սառույցը շշի գլանի ձևը կընտանա։ Այժմ շուռ տվեք շիշը և հպցրեք այն մի գլանաձև փայտի վրա, այնպես, ինչպես գլխարկը մարդու գլխին։ Շշի պարանոցի պարանից մի վզնոց կապեցեք և այդ վզնոցից կապված յերկու թելերի ծայրերին մի-մի 10 ֆնտանոց ծանրաքար ամրացրեք։ Շշի սառույցը բավականին մեծ ճնշման և յենթարկված՝ ծանրաքարերը սառույցը վերևից ներքև են ճնշում, գլանաձև փայտը՝ ներ-

քնից վերև։ Սառույցն սկսում է յայն շշի դլանից մտնել շշի նեղ պարանոցը և դ ւրս գալ շշի բերան դ՝ սրա հաստությ ւն ունեցող յերկար ձողով։

Նույն յերևույթը տեղի չե ունենում կրկեսում։ Ներքևում գտնվող սառույցը վերի ձյան դանդվածների ճնշման տակ իո առաձգական (պլաստիկ) հատկություն ունն է ստանում։ Յեթե յայն կրկեսի մի ծայրից մի ձոր է դեպի ցած իջնում, անշուշտ կրկեսի մեջ տեղավորված սառցի դանդվածը կսկսի այդ ձորով հոսել այնպես, ինչպես շշի սառույցը դուրս յեկավ շշի պարանոցով։

Լեռնականջի ձորը ինչ խորությունն և յայնությունն էլ ունենա, լցվում է սառույցով և սառույցը սկսում է հոսել։ Այդ սառցադաշտը մշտնջենական ձյան սահմանն անցնում է և, նայած տվյալ շրջրի կլիմային, բավականին իջնում է լեռնալանջով և, վերջապես, լանջի այս կամ այն բարձրության վրա սկսում է հալչել։ Հաճախ նա գալիս է ս նչև սարի ստորոտը կամ լեռնային անտառը մտնում։

Սառցադաշտի հոսանքի արագությունը տարբեր է լինում։ Ալպյան սառցադաշտերը մի որում մի մետր տարածություն են անում, Գրենլանդիայի սառցադաշտերի արագությունն ավելի մեծ է՝ 20-30 մետր։ Սառցադաշտը շարժվում է, թե իր ամբողջ զանգվածով ձորի հունի վրայով և թե միևնույն ժամանակ՝ նրա սառույցը հոսում է այնպես, ինչպես և ջուրը։

Այդ ստուգված է Ալպյան սառցադաշտերի վրա։ Սառցադաշտի յայնությամբ մի շարք քարեր են դնում, տեղավորելով այդ քարերը մի ուղիղ գծի վրա, որը ուղղահայաց է սառցադաշտի յերկարության գծին։ Ժամանակի ընթացքում այդ ուղիղ գիծն ալեղի ձև է ստանում, յեղրաքարերը դանդաղ են շարժվում, մինչնաքարերն՝ արագ։ Ռոնայի սառցադաշտի վրա առաջիններն մի տարում 10 մետր, իսկ միջնաքարերը՝ 100 մետր են անցնում։ Այդ ցույց է տալիս, որ սառցադաշտի սառույցը հոսում է, ինչպես գետի ջուրը։ Միջի հոսանքի արագությունն ավելի յե, քան կողքերինը։ Յեզրերին նույնպես և տաշտի հատակին կպած սառցի դանդաղ հոսելը բացատրվում է այն պիժաղրությամբ, որ սառույցը զգում է վերջինների կողմից։

Հոսելով ներքև՝ իր հունի մեջ՝ սառցադաշտն ավելի ու ավելի տաք վայրեր է մտնում և սառույցը սկսում է հալչել և հետզհետե բարականալով՝ նվազում է և, յեթե այսպես կարելի յե ասել, մեռնում է, սակայն սառցադաշտի մահից ծնունդ է առնում լեռնային գետը։

Բայց հետևենք սառցադաշտին իր մահվանից առաջ. սառցա-

դաշտի սառույցը հալչում է մակերևույթի վրա։ Ամառը սառցի վրայով հալած ջրեր են հոսում։ Այս ջրերն անհետանում են սառցադաշտի ճեղքերի մեջ և, ձագարաձև փոսեր փորելով, այսպես ասած, սառցադաշտում ին ջրաղացներ են առաջացնում։ Այս վերջիններն իրենց անունն ստացել են այն ադմկալից ձայնի պատճառով, որ նման է ջրաղացի ադմուկին։ Ջեն հալչում սառցադաշտի այն մասերը, որոնք արեի ճառագայթներից քողարկված են մեծ ժայռերով։ Քողարկված սառցի շուրջը միացած մասը հալչում է, սառցադաշտի մակերևույթը ցածրանում է և մակերևույթի վրա անկի նման բարձրանում են այդ քողարկված մասերը։

Այս անկաձև սառույցները, իրենց վրա բարձած ժայռերով, *սառցադաշտային սեղաններ* անունն են ստացել։

Այժմ դառնանք սառցադաշտի գլխավոր աշխատանքին։ Բնության անխոնջ մշակն է սառցադաշտը։ «Քրտինքով շաղախված» նա մեծ գործ է կատարում։ Լեռների «քարտաշն» է սառցադաշտը։

Դուրս գալով կրկեսից և ձորը մտնելով՝ սառույցը կաշկանդված իր պատերով, հսկայական ճնշում է գործ դնում։ Հոսելով՝ նա քերում ու քանդում է իրեն կաշկանդող պատերը, պոկում ու փշրում է նրանց քարի ցցվածքները և տանում իր հետ։

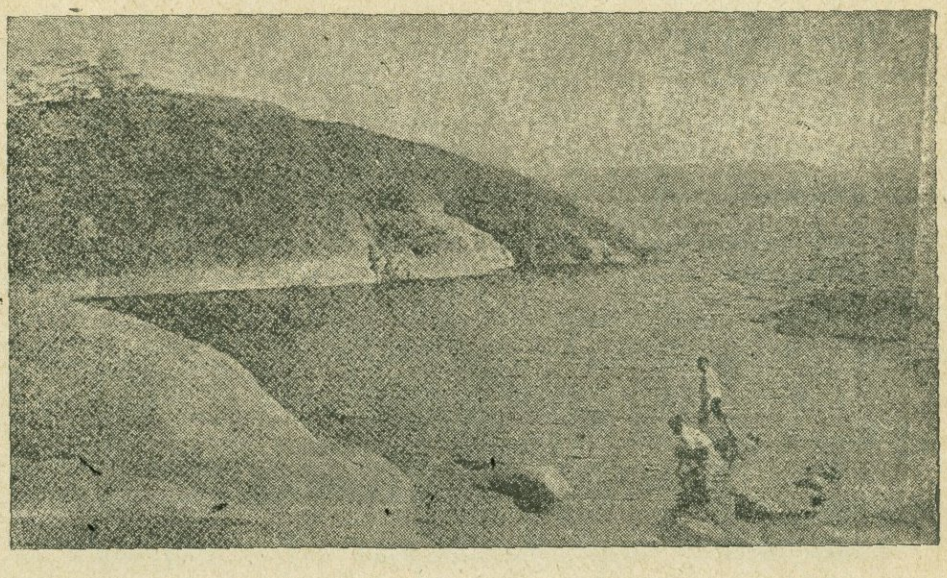
Այդպես նա իր պատերի մեջ փորվածքներ առաջ բերելով՝ վերևի ժայռերն ու ապառաժները զրկում է հենարանից, վերջիններս փլչում են, սառույցի վրա թափթփվում ու նրա աջ և ձախ կողքերին քարերի շարան կազմում։ Սենյակի մեծությամբ ժայռեր են տարվում սառցադաշտի վրա, ինչպես տաշեղը՝ ջրի յերեսին։

Յեթե լեռնագագաթների յերկու հարևան կրկեսներից իջնող (սահող) սառցադաշտերի ձորերն իրար մոտենում են, ապա յերկու սառցադաշտեր դալիս են, իրար կպչում և մի լայն սառցադաշտ կազմում։ Այս դեպքում մեկի աջ, մյուսի ձախ կողքի քարերը միասին են շարվում և նորակազմ սառցադաշտը քարերի յերեք շարան է տանում իր հետ։ Քարերի այդ շարանները *մորենններ* են կոչվում։ Այս դեպքում մենք յերկու կողքի և մեկ միջին մորենններ ունենք։

Պատահում են սառցադաշտեր, որոնք յերկու, յերեք և ավելի թվով միջին մորենններ են ունենում, այսինքն սառցադաշտը մի քանի կրկեսներից յեկող սառցադետերից է կազմված լինում։ Բոլորից հետաքրքրականը հատակի մորենն է, կամ այն, աշխատանքը, որ սառցադաշտը իր հատակում է կատարում։ Հատակին ցցված ժայռերը մտնում են սառցի մեջ, ինչպես սամը՝ հացի մեջ։ Հոսող սառցի դանդվածն այդ քարի սուսերը պոկում ու տանում է, նրանցից իր համար զենքեր պատրաստելով։ Այս վերջիններով, իբրև մարկոսներով, սառցադաշտը իր հատակի վուխը լեռնային տե-

ականներից կազմված մասերը քանդում և նորից փոսեր առաջացնում։ Փոսերի արանքում ճռում են կարծր ժայռերը, որոնց նա հետո իր սառցի ուժով և պոկելու և մերթ հարթելու չի իր հատակը, մերթ նոր անհարթություններ առաջացնելու։

«Դանդաղ և սառնասիրտ» նա քանդում և թե իր պատերը և թե իր հատակը, լայնացնելով և խորացնելով այն։ Յեթե հատակին մեծ տարածություն բռնող այնպիսի կարծր (գրանիտ, գնայս) լեռնային տեսակի զանգված և նրան պատահում, որ պոկել անհնարին է, նա հղկում է այն, իր սրածայր քարերով նրանց վրա խորը ակոսների նման գծեր և քաշում և զանգվածը գմբեթի ձև է ստանում, այս դեպքում մենք գործ ունենք «խոյի ճակատի» հետ, մի անուն, որ ուս դիտնականներն են ավել (Бараньи лбы)։



Նկ. 14. Бараний лоб.

Հատակի մորենի քարերը նույնպես հղկված, կլորացած և ակոսված են լինում։

Վերջապես այդ բոլոր մորեննները վերջ ի վերջո գալիս հանդում են սառցադաշտի ծայրին, այստեղ կուտակվում, մի ահագին կույտ են առաջացնում, որ վերջին մորեն է կոչվում։ Այս այն ժառանգությունն է, որ «ժոնող հսկան» իր նորածին զավակ՝ լեռնային գետակին է թողնում։ Այս վերջինին վիճակված է շարունակել իր ծնողի գործը։

Սառցադաշտերը յերեք տիպի յեն լինում։ Մենք նկարագրեցինք Ալպյան տիպը Սրանք, ինչպես տեսանք, բարձր լեռներից են հոսում (Ալպյան, Կովկասյան, Հիմալայան, Տյան-Շան, Ալթայ և այլն)։

Կովկասյան լեռներից 1400 սառցադաշտ է հոսում, որանց միջին յերկարություններ 10-16 կիլոմետր է: Ալպյան սառցադաշտերի մեջ 25 կիլոմետր յերկարություն ունեցող սառցադաշտեր կան: Կարճ են Մասիս սարի սառցադաշտերը: 30 սառցադաշտեր և սահում Մասսի գագաթից: Սրանցից ամենամեծը Ս. Հակոբի սառցադաշտն է:

Յերկրորդ տիպի սառցադաշտերը Սկանդինավյան են կոչվում: Սրանք սառցի հսկայական շերտեր են՝ Սկանդինավյան լեռնային հարթ բարձրությունների վրա և հովիտների մեջ պարփակված՝ հոսում են սառցադաշտային լեզուներ կազմելով: Հին ժամանակների փորած ձորեր են այն ֆիորդները, վորոնք այժմս քարտեզի վրա Նորվեգիայի ափերին յուրահատուկ գծագրություն են տալիս: Այդ ֆիորդները յերկար ու նեղ ծովախորշեր են (Սոգնե ֆիորդը 145 կիլոմետր յերկարություն ունի):

Յերրորդ տիպը Գրենլանդիայի ցամաքային սառցադաշտն է, վորը ահռելի մեծություն ունեցող շերտով ծածկել է ամբողջ ցամաքը: Կենտրոնում այդ շերտն ամենահաստն է, յեզրերում նա բարականում է և ֆիորդների միջով, լեզուներով գալիս հասնում է ծովափը և այստեղ, կոտրվելով, ծովի մեջ, այսպես կոչված, այսբերգեր (սառցասարեր) գցում, վորոնք լողում են ովկիանոսում: Այս սառցասարերը մոտ 300 մետրն բարձրություն են ունենում: Շրջապատված թանձր մառախուղով, նրանք լողում են ովկիանոսի ջրերում և չափազանց վտանգավոր են ովկիանոսյան նավերի համար: Այդպիսի մի սառցասարին զարկվելով՝ 1911 թվին խորտակվեց Ամերիկական ովկիանոսյան Տիտանիկ շոգենավը: *)

ՋՈՒՐԸ ՅԵՎ ՆՐԱ ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅՈՒՆԸ

Բնության մեջ ջուրը շրջանառության մեջ է: Ծովերից և ովկիանոսներից ցամաքի վրա փչող քամիները ջրային գոլորշիների ահագին պաշար են բերում: Այդ գոլորշիները, խտանալով, ամպեր են գոյացնում, վորոնցից անձրև ու ձյուն է տեղում:

Մթնոլորտային ջուրը, թափվելով յերկրի վրա, մասամբ հոսում է նրա մակերևույթի թեքվածքներով, մասամբ ծծվում է յերկրի ներսը և մասամբ՝ գոլորշիանում: Ջյան մասին մենք արդեն խոսեցինք, բարձր լեռների վրա և ցուրտ յերկրներում սառցադաշտեր են գոյացնում և իրրև սառույց իր յերկրաբանական դերը կատարելով, վերջ ի վերջո հալչում է և մեծ մասամբ գետերին սնունդ տալիս: Գետերը սառցի ջուրը տանում են ծովերը և այդպիսով ջրի շրջանառության ողակը փակվում է: Բայց գետերը սնվում են մոչ մի-

*) Աշխատանք՝ լուծել 34—37 խնդիրները:

այն սառցադաշտերից, այլ և մթնոլորտային ջրի այն մասից, որը յերկրի ներսն է ծծվում։

Ստորերկրյա ջուրը նույնպես գետերի միջոցով ծովն է վերադառնում։

ՍՏՈՐԵՐԿՐՅԱ ՋՈՒՐ

Յեթե մի ցածրադիր դաշտի վրա հոր փորենք, կտեսնենք, որ վերևը հողը բոլորովին չոր է, բայց հետզհետե խորանալով՝ խոնավանում է, թեև նրա մասնիկների արանքները դեռ ևս ոդով են լցված։ Ավելի խորը փորելով՝ մենք, վերջապես, այնպիսի մակերևույթի կրհասնենք, որտեղ հողի մասնիկների մեջ գտնվող ամենափոքր արանքները ջրով են լցված։ Այդ հարթությունը կոչվում է ստորերկրյա ջրի մակերևույթ։

Ստորերկրյա ջրի մակերևույթը տարբեր յերկիրներում տարբեր բարձրության վրա է լինում, ան-դադ սինուսն վայրում յեղանակի փոփոխությունից մեծ կախում ունի։ Յերկարատև անձրևներից հետո այն բարձրանում է և յերաշտից հետո՝ ցածրանում։ Անապատներում ստորերկրյա ջրի մակերևույթը 50 մետր խորության վրա է գտնվում։

Ստորերկրյա ջրի ներքին տհմանը ջրի համար անթափանցելի վորևե լեռնային տեսակ կարող է լինել, որինակ՝ կավը։ Յեթե այգ շերտը վորևե կողմը թեքում ունի, ստորերկրյա ջուրը հոսում է թեքվածքի ուղղությամբ։ Ծծվելով յերկրի ներսը՝ ջուրն անցնում է այն լեռնային տեսակների միջով, որոնք ջրի համար թափանցելի չեն, որի-ակ՝ ավազ, ավազաքար, կրաքար, գիպս և այլն, և իր ճանապարհին գտնում է ուժում։ Լեռների ստորոտներում, գետերի հովիտներում և կիրճերում, որտեղ լեռնային տեսակների շերտերը կտրված են (պրոֆիլ), ստորերկրյա ջուրը լույս աշխարհ է գալիս և աղբյուրներ գոյացնում։

Աղբյուրները տարբեր, տաք և ջերմ են լինում։ Այն աղբյուրները, որոնք յերկրի կեղևի վերի մակերեսային շերտերից են հոսում, տարվա տարբեր յեղանակներին փոխվում են։ Հորդ անձրևներից նրանք պղտոր են լինում, որդանական նեխվող միացորդների միջով անցնելիս՝ նրանք իրենց մեջ գնդաձև մանրեներ են վերցնում և առողջարար համարվել չեն կարող։ Այդ աղբյուրների ջրի բարեխառնությունը տատանվում է. ձմեռը՝ ցուրտ, ամառը՝ տաք է լինում։ Ավելի խորը շերտերից հոսող աղբյուրները մաքուր և առողջարար են։ Սրանց ջրի բարեխառնությունը հավասար է տվյալ վայրի տարվա միջին բարեխառնության ատիճանին, և ջուրը ձմեռը համեմատաբար տաք, ամառը՝ սառն է թվում։

Բայց աղբյուրները կարող են դուրս գալ յերկրի կեղևի ավելի խորը վայրերից, վորտեղ յերկրի ներքին ջերմությունն է արտահայտված և, հետևապես, տաք և ջերմ աղբյուրներ կարող են լինել: Այս վերջինների բարեխառնությունը հասնում է մինչև 100° և ավելի ջերմության:

Բազմաթիվ աղբյուրներ կան, վորոնք իրենց մեջ սովորականից ավելի մեծ քանակությամբ դանագան հանքային նյութեր են պարունակում: Այդ տեսակ աղբյուրները հանքային ջրեր են կոչվում: Աղաջրերը հոսում են այն լեռնային տեսակների միջով, վորոնք իրենց մեջ աղաքար են պարունակում: Ցերկաթաջուր կոչվում են այն աղբյուրները, վորոնց մեջ պարունակած ածխաթթու գազը կեղևի շերտերի մեջ յերկաթի միացությունները լուծելու հնարավորություն է տալիս: Ջերմաղբյուրները հոսում են յերկրի կեղևի այն խորքից, ուր համապատասխան ջերմություն կա: Կարլսբադի Sprudel աղբյուրը (59°) 1820 մետր խորությունից է հոսում: Ինչպես հայտնի է, տաք ջուրն ավելի մեծ քանակությամբ աղեր է լուծում, քան սառը ջուրը: Այդ պատճառով տաք աղբյուրների ջրերն առանձնապես հարուստ են հանքային նյութերով: Հանքային ջրերով հարուստ է թե Անդրկովկասը և թե հյուսիսային Կովկասը (Պյատիգորսկ, Կիսլավոդսկ, Ժելեզնովոդսկ, Եսսենտուկի, Նալչիկ):

Տաթևի վանքի մոտ (Սատանայի կամուրջ) հոսում է 26° հանքային ջուր:

Բարգուշատ գետի աջ ափում, Շահվերդի գյուղի մոտ, յերկու ածխաթթվային աղբյուրներ են գտնվում:

Ջաջրանդ գյուղի մոտ գտնվող կիրճում աղբյուրներ են բղխում ածխաթթվային ջրերով:

Էնինականի: Բայանդուր գյուղի մոտ Ախուրյանի յերկու բազուկների մեջ ընկած կղզում իրարուց 6—7 սաժեն հեռավորության վրա յերկու ալկալի—ածխաթթվային աղբյուրներ (13°—14°) են գտնվում:

Բզովդալ գետակի ձախ ափում Ղշլաղից 4 վերստ բարձր հոսում է նման մի աղբյուր:

Դիլիջանից 12 վերստ հեռու Համզաչիման գետակի մոտ, Նիկիտինո գյուղից 2 վերստ հեռու, սրախիտի ժայռից բղխում է կրաքարային աղբյուր 9°: Այս աղբյուրից $1^1/_2$ վերստ բարձր հոսում է 5°—6° կրաերկաթյա ջուր: (Պարունակում է SiO_2—1,25 $CuSO_4$—2,04 NaCl—0,96 $CaCO_3$—10,56 $MgCO_3$—9,34 $FeCO_3$—0,25 Na_2CO_3—2,90, ընդամենը 27,30 կարծր մասեր:

Դարաչիչակում Հրազդանի աջ ափում գտնվում են սառը կրաքարային աղբյուրներ:

Հրազդանի ձախ ափին, Գյումուշ գյուղի մոտ ածխաթթվա-յերկաթային աղբյուր է գտնվում։

Յելենովկայից 24 վերստ հյուսիս սառը ծծմբային աղբյուր է հոսում։

Նոր Բայազեդից 15 վերստ հեռու Արփա գյուղից հոսող փոքր գետակի հովտում գտնվում է ածխաթթվա-յերկաթային աղբյուր (Նոր Բուլաղ)։

Այրիջա գետի հովտում գտնվում են հինգ ծծմբային յերկաթի և ածխաթթվային յերկաթի ջրեր, վորոնք H_2S էլ են պարունակում։ Այս աղբյուրների մոտ (2 վերստ) մեծ քանակությամբ ածխաթթվային նատրիում պարունակող (զելտերյան ջուր) աղբյուր է հոսում։

Դարալագյազում Արև. Արփաչայի վերի հոսանքում Իսախ Սու գետակի ափին, ճեղքվածքներից հոսում են 29,5°—33° ջերմ ծծմբային ջրեր (Իսախ Սու)։ Ղուշչի Բուլաղ գյուղի մոտ ($1^1/_2$ վերստ) աղբյուրներ թթու ջրերով (32°) են հոսում։

Դավալու ավանից $4^1/_2$ վ. S—O Սադարակի ճանապարհի վրա—ածխաթթվային աղբյուր (19°) է գտնվում։

Հանքային ջրով հոչակված է Արզնի գյուղը։

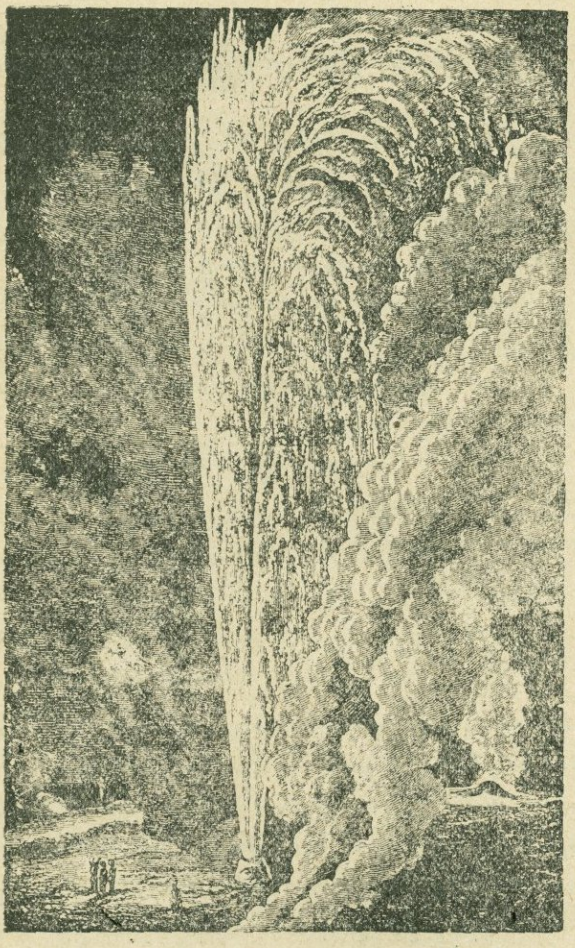
Աշխատանք՝ 46—54 խնդիրները։

Գ Ե Յ Զ Ե Ր Ն Ե Ր

Ճաք աղբյուրների մեջ առանձնապես հետաքրքիր են ցայտող ջերմուկները, գեյզերները։ Յերկրի կեղևի հեռավոր խորքերից է հոսում գեյզերը, հետևապես, մեծ ջերմություն ունի նրա ջուրը (100°-ից բարձր)։ Գեյզերը կուտակում է իր ջուրը մի ավազանի մեջ, վորի պատերը և հատակը կայծքարի նյութից (SiO_2) են։ Այդ նյութը ինքը գեյզերն է նստեցրել իր շուրջը, այդ նյութից մեծ քանակությամբ լուծված կա գեյզերի ջրի մեջ։ Ավազանի կենտրոնում բացվում է մի անցք, վորից և հոսում է ջուրը։ Յերբ ավազանը լցվում է ջրով, ջուրը սկսում է չեռալ և մի ակնթարթում, դոլորշի դառնալով, ամպի ձև է ստանում և վեր բարձրանում, վորից հետո 10 և ավելի սաժեն բարձրությամբ ջրի շատրվան է խըփում։ Ապա նորից ամեն ինչ հանդարտվում է և ավազանը նորից է ջրով լցվում, վորպեսզի նոր արտավիժման տեղի տա։

Այս յերևույթը հեռվից էլ է բացատրվում։ Գեյզերի անցքը լցված է ջրով, վորի ջերմությունը 100° C ցածր է. խորանալով՝ ջերմությունը բարձրանում է և 100°-ից C անցնում։ Այդ աստիճանի ջուրը չի չեռում այն պարզ պատճառով, վոր մեծ ճնշման տակ է գտնվում (ճնշումը բարձրացնում է չեռման աստիճանը)։

Ցերը ավազանը լցվում է ջրով, անցքի միջից սկսում է դուրս հոսել գերազանց ատիճանի տաքացած ջուր և վեր բարձրանալով՝ սկսում է խառնել ավազանի ջուրը՝ նրան հավելյալ ջերմություն հաղորդելով և հասցնելով այն 100° C-ի։ Այդ վարկյանին ժայթքումն է առաջ գալիս։ Ողի մեջ ջուրը սառչում և վայր է թափվում՝ արտազրելով իրենից այն կայծքարի նյութը (SiO_2), որը լուծված եր տաք ջրի մեջ։ Այդ նյութն է, որ բարձրացրել է ավազանի պատերը և նրա հատակը կազմել։



Նկ. 15. Գեյզեր

Գեյզերներով հարուստ են հրաբղխային մի քանի յերկիրներ։ Հայտնի յեն գեյզերներով Իսլանդիա, Միացյալ Նահանգների Յելոուստոունյան պուրակը և նոր Զելանդիայի հյուսիսային կղզին։

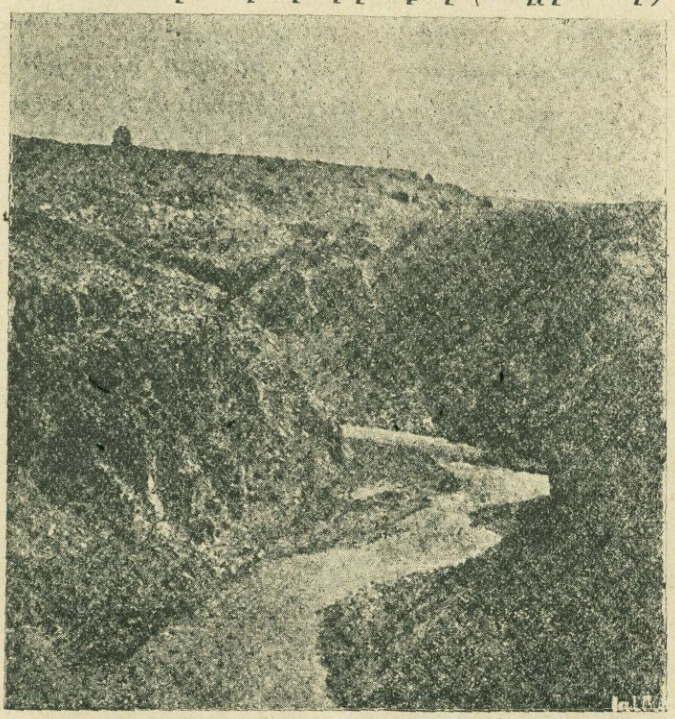
ԳԵՏԵՐԸ ՅԵՎ ՆՐԱՆՑ ՅԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԴԵՐԸ

Մթնոլորտային տեղումները, սառցադաշտերը և ստորերկրյա ջուրը անունդ են տալիս գետերին։ Գետերը հոսում են յերկրի մակերևույթի թեքվածքով. այդ թեքվածքի և հորիզոնական հարթության հետ կազմվող անկյունը գետի վայրեջք է կոչվում։ Այն խորությունը, որի միջով հոսում է ջուրը, գետի տաշտն է։ Գետի սկիզբը՝ ակունք, գետի վերջը գետաբերան է կոչվում։ Այն գետը, որ մի ուրիշի մեջ է թափվում, վերջինիս վտակն է։ Յերկրի այն ամբողջ տարածությունը, որի մթնոլորտային տեղումները տվյալ

գետի ձեզ են հավաքվում, գետի ավազան է կոչվում, իսկ ավազանի բոլոր գետերը՝ գետի համակարգություն։

Մի գետի ավազանը մյուս գետի ավազանից անջրպետով կամ ջրբաժան գծով է բաժանվում, որը կարող է թե՛ աննշան բարձրություն և թե լեռնաշղթա լինել։

Գետի մեջ ջրի շարժումը ծանրության ազդեցության տակ է տեղի ունենում։ Վորքան վայրեջքը մեծ է, այնքան արագ է գետի հոսանքը։ Թեքվածքով հոսող գետը վորոշ մեքենական ուժ է առաջացնում։ Այդ ուժը ծախսվում է ջերկու աշխատանքի վրա. առաջինը՝ քայքայման նյութերի տեղափոխությունն է, ջերկրորդը՝ ափերի քայքայումն ու հունի խորացումը։ Բավական է, վոր գետի վայրեջքը 10,, հավասար լինի, այսինքն մի կիլոմետր տարածության վրա թեքվածքը $^1/_2$ սանտիմետր միայն իջնի, ջուրն արդեն սկսում է հոսել թեև չափազանց դանդաղ. և իր հետ մանր ավազ է տանում։ 10 սանտիմետր թեքվածքով (1 կիլոմետր) կամ 3,5.

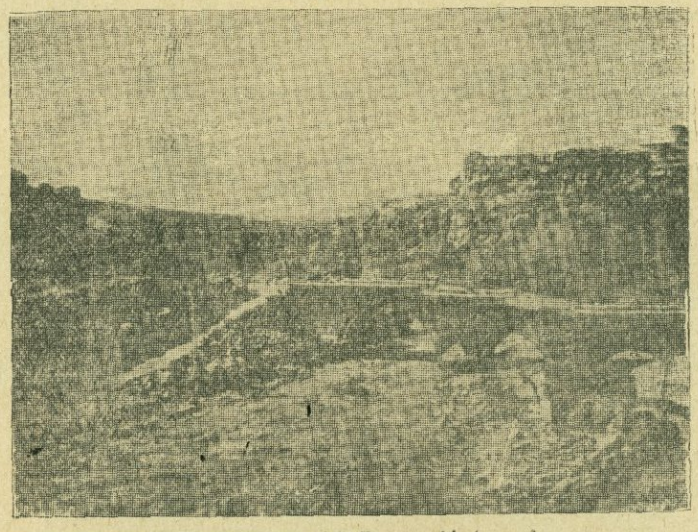


Նկ. 16. Արտյանն Ենի գաղաքի ձորում

եջքի անկյունով գետը նավարկելի է դառնում։ 30′ եջքի անկյուն ունեցող գետը մարդու գլխի մեծությամբ քարեր է տանում, իսկ $1\ ^1/_2{}^\circ$ եջքի անկյունը բավական է, վոր գետը $^2/_3$ մետրանոց ժայռեր գլորի իր հատակի վրայով։ Վերջապես 5° եջք ունեցող գետը հսկայական ժայռեր է շարժում և սահանքներ ու ջրվեժներ գոյացնում։

Սովորաբար գետերը լեռներից են սկիզբ առնում և բավականին մեծ երկայն ունեն, ուստի խելահեղ արագությամբ են հոսում, հսկայական մեքենական ուժ առաջացնելով, ապա մտնում են ավելի ցածրադիր ընդարձակ վայրեր, (որինակ Արաքսը Արարատյան դաշտում) և սկսում են ավելի դանդաղ հոսել, վերջապես, իջնում են դաշտավայրը և դանդաղ հոսելով, (որինակ՝ Արաքսը Մուղանի և Ղարաբաղի դաշտում) հասնում են ծովը։ Այդպիսով գետերը հոսանքը բաժանում են երեք հատվածի՝ վերին, միջին և ներքին։ Վերին հոսանքում գերակշռում է քայքայումն և նյութերի արագ տեղափոխությունը, ներքին հոսանքում՝ նյութերի կուտակումը, իսկ միջին հոսանքում՝ այդ երկու պրոցեսների մեջ որոշ հավասակշռություն է հաստատվում։

Սառցադաշտերի մասին խոսելիս՝ ասացինք, որ իր հալման տեղում սառցադաշտը ծնունդ է տալիս լեռնային գետակին, նրան իբրև ժառանգություն թողնելով իր վերջնական մորենը։ Ինքն ըստ ինքյան հասկանալի է, որ նորածին լեռնային գետակն իր առաջացրած հսկայական մեքենական ուժն առաջին հերթին այդ ժայռերի տեղահանության և շարժման վրա կծախսի։ Դյուրելով վե-



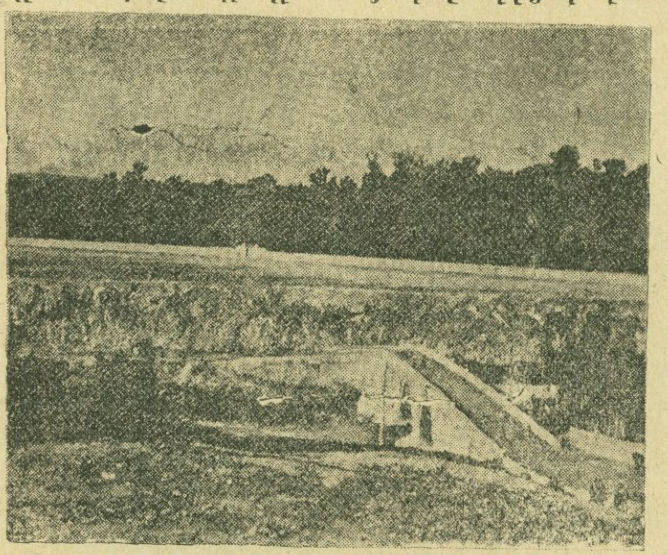
Նկ. 17· Քասախն Աշտարակի ձորում

րից վար՝ գետակը ջարդ ու փշուր է անում այդ ժայռերն ու տանում իր հունով։ Իրար զարկելով, ափերը ներքնից ոլորակոծելով, հարվածելով, արագահոս ջուրը մռնչում, փրփրում է և ամեն գազանի տպավորություն թողնում։

Հայկական բարձրավանդակի լեռնագագաթներից բազմաթիվ գետեր են հոսում կատաղի արագությամբ։ Սակայն այդ գետերից՝ չերկրաբանական դրամայի մեջ առաջնակարգ գործող անձինք չորսն են հանդիսանում. դրանք են՝ Ցեփրատն ու Տիգրիսը և Քու-

ոբն ու Արաքսը։ Միջագետքի լայնատարած դաշտավայրը, Շիրվանի, Ղարաբաղի և Մուղանի դաշտերը վաղեմի ծովերի անդունդներից բարձրացած, հայկական բարձրավանդակի լեռների մխ ու վսակոցից են կառուցված։ Հայաստանի բնակիչները սովոր են իրենց գետերի աղմկալից ձայներին,—գետերի աշխատանքի յերգն է այս։ Արագահոս գետի հարվածներից ժայռերի կատրտանքն անագին խճակույտեր են կազմում և առաջ շարժվելով, իրար շփվելով, իրար հարվածելով՝ այդ բնորոշ աղմուկն են առաջացնում։ Լոռվա Ջորագետը, Աբարանի Քասախը, Ձալկդուրը, Վորոտան ու Հաքքյարը և Հայաստանի այլ գետերը հայտնի չեն իրենց լեղվագարուԹյամբ։

Կովկասի դետերից ամենից բարձր աղմկողը, անշուշտ, Թերեկն է, վորի ակիզը առնելով Կազբեկի սառցադաշտերից, խելահեղ արագու-

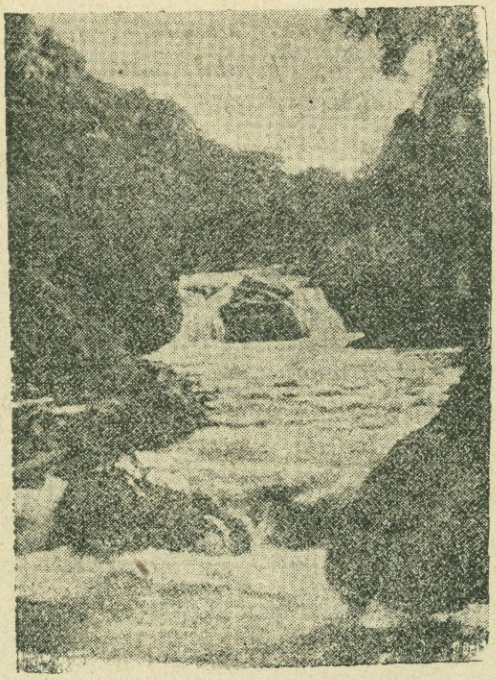


Նկ. 18. Ցերեանի կամուրջը Հրազդան գետի վրա.

Թյամբ Դարյալի կիրճով է հոսում, փրփուրը բերնին կատաղած վագրի նման, մռնչում է, և նրա աղմուկը հեռվից, դեռ գետին չհասած, լսում է ճամբորդը։ Վերին հոսանքում գոյացած ժայռերի բեկորները գետը հատակի վրայով գլորում, առաջ է տանում։ Այդ բեկորները պատռում են իրենց մեծ առանցքի շուրջը և քսվելով հատակին, կամ իրար շփվելով՝ հղկվում և կլորանում են։ Ո՞վ չի տեսել գետի միջին հոսանքի սկզբում սագի ձվի մեծությունն ու ձևն ունեցող հղկված քարերը։ Սակայն, յեթե գետի միջին հոսանքով առաջ գնալու լինենք, կտեսնենք, Թե ինչպես այդ հղկված քարերը (ճալաքարերը) փոքրանում, կարծես, ջրի մեջ հալչում են, հավի, ապա աղավնու, վերջապես, ճնճղուկի ձվի, սիսեռի մեծություն են ըստանում ու անհետանում, ավազ ու կավ դառնում, վորը գետն իր

ստորին հոսանքում արդեն ուժասպառ ծուլությամբ առաջ է տանում, տեղ-տեղ կանգ առնելով, ավազը կուտակելով։ Ավազի այդ կուտակումից ստորջրյա ավազակույտեր են առաջանում, վորոնք, յեթե ջրի մակերևույթից բարձր են լինում, կղզիներ են գոյացնում։ Սակայն ստորջրյա այս ավազակույտերը և կղզիները ճիշտուն չեն, նոր ուժ առնելով գարնան վարարումից, գետը լվանում տանում է իր կույտերը և մի քանի տեղերում, նորից հանգիստ առնելով, վերջ ի վերջո բերում, ծովը և հասցնում։

Արաքսը Կովկասի գետերից ամենապտղառն է, կես տարում Արաքսը բերում, ծովը և թափում 65 միլիոն խորանարդ մետր



Նկ. 19 Կապանի ջրվեժը Ձավնդուրի վերին հոսանքում։

ավազ։ Այդ քանակությամբ ավազ չի պարունակում ոչ միայն Կովկասի այլ և Միջերկրային Մորթյան և Ցենտրալի և ոչ մի գետ։ Այս տեսակետից Թերևս նա Նեղոսի հետ է մրցում։

Արաքսը հետաքրքրական է մի ուրիշ կողմից։ Ներքին հոսանքում իր հունը ավազ նստեցնելով՝ Արաքսն իր հունը բարձրացնում է և իր հունից դուրս գալիս։ Այսպես յեղավ 1894 թվին, յերբ նա Ջավադ ավանի մոտ, վորտեղ Քուռն եր թափվում, դուրս յեկավ իր հունից, պատռեց ալ ափը և հոսեց յդեպի հարավ, իր ջրերը կասպից ծովի Ղըզըլ-Ագաջ ծոցն ուղղելով։ Քուռի հետ նա մի բարակ բազուկով է միայն կապ պահպանում։

Մեծ քանակությամբ ալիք է առնում Լոմբարդյան դաշտավայրի վրայով հոսող Պո գետը. Ներքին հոսանքում Պոն իր հունն այնքան է ալիվով լցրել, որ այժմ նրա ջրի մակերևույթը շրջակա վայրերից բարձր է։ Վորպեսզի գետը իր հունից դուրս չգա և շրջակա դաշտավայրը չհեղեղի, ազգաբնակչությունը հսկայական աշխատանք է թափում՝ Պո գետի համար անագին պարիսպներ քաշելու։

Հասնելով ծովին՝ գետն իր բերած ալիվը հետզհետե տալիս է ծովի ալիքներին։ Միախախի գետը Մեքսիկայի ծոցը տարեկան 4 միլիարդ խորանարդ վարս լիցք է թափում։ Սակայն բերած ալիվի վորոշ մասը գետի հենց գետաբերանում է կուտակվում և կղզի կազմելով՝ բաժանում է գետը յերկու կամ ավելի բազուկների։ Գետաբերանում լիցքից գոյացած կղզիները գետի դելտան են կազմում։

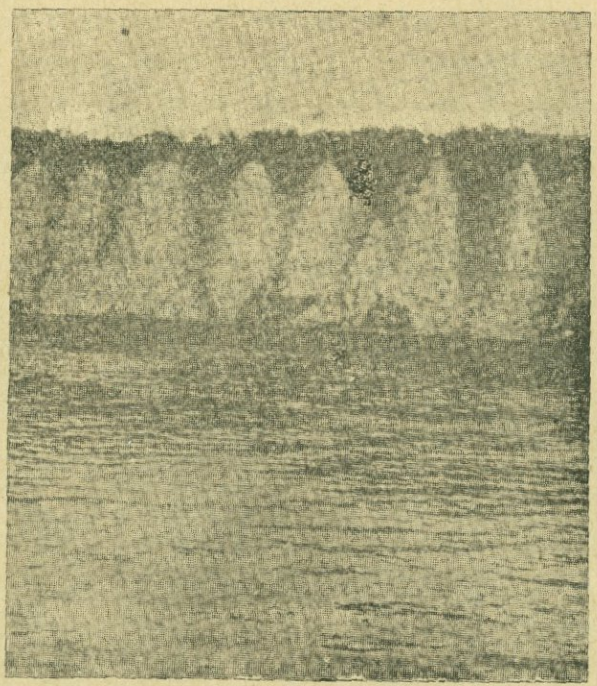


Նկ. 20. Երաքսի քարավորը

Ինչպես վերև ասված է, գետի մեքենական ուժի մի մասն ափերի քայքայման և հունի խորացման վրա յե ծախսվում։

Գետի վերին հոսանքում, վորտեղ գետի ուժն ավելի քան բավարար է՝ իր հատակի բոլոր քայքայման նյութերը ընդհանուր շարժման մեջ առնելու համար, սկսում է քայքայել և հատակը։

Սկզբում լեռնային փուխր տեսակներն են քայքայվում, ապա հերթը և լեռնային կարծր տեսակներին է հասնում։ Եթե այս վերջիններն բյուրեղացած թերթաքարերից կամ ուրիշ զերազանց կարծր լեռնային տեսակներից են, ջրի հունի վրա անսասան ժայռեր են ցցվում, որոնց վրայով, նրանց ուժգին հարվածներ հասցնելով, փրփրալով հոսում է գետը։ Այդ տեսակ պատկերները սահաններ են կոչվում։ Հայտնի լեն Դնեպրի սահանքները, որ տարածված են Եկատերինոսլավ քաղաքից մինչև Զապորոժյե քաղաքը։



Նկ. 21. Վոլգայի աջ ափը Սամարդայի մոտ

Արաքսը Մեղրի ավանի մոտ նույնպես մի սահանք ունի, որ Քարավաղ է կոչվում։

Եթե գետի հունը բաղկացած է կարծր լեռնային տեսակներից, որոնց հաղորդում են փուխր տեսակները, այս վերջինները հեշտությամբ քայքայվում են, հունը խորանում է և կարծր տեսակների հետ համեմատած, հունի հարթությունը խանգարվում է։ Ջուրը վերից վար է թափվում և այսպիսով ջրվեժ է առաջ գալիս։ (Տես Նիագարա ջրվեժի նահանջը եջ 98)։

Ափերի քայքայվելը շատ հեշտ կարելի չէ նկատել։ Հայաստանում ամեն մի քայլափոխում կարելի է տեսնել, թե ինչպես գետը քանդում է իր ափերը։ Այս աշխատանքը գետը կատարում է

թե իր մեքենայական ուժով և թե ոգտագործելով այն բեկորները, որ ինքը տանում է։ Սրանցով գետը ոմբակոծում է իր ափերը և հետզհետե քայքայում ու քանդում ափերը, իր մեջն առնելով վերևից կախ ընկած ժայռերն ու ապառաժները։

Դաշտավայրերում գետը հոսում է պտույտներ, զիգզագներ անելով։ Այնտեղ, որտեղ գետն ազատ է կազմում, ջուրն ուղիղ գծով չի հոսում, այլ նրա առանցքը*) թեքվում է և կոր գծով է ընթանում։ Այդ թեքումն ուղղվում է դեպի դոզավոր ափը, որ և ավելի չե քայքայվում։ Վորովհետև ափերը կազմված են մի տեղ փուխրը, մյուս տեղ կարծր լեռնային տեսակներից, գետի հոսանքը վոլորապատույտ ձև է առանում։

Այդպիսով գետի յերկրաբանական դերն այն է, որ նա բարձրը լեռների և իր ափերի ու հունի քայքայման նյութերը, մորենները և ժայռերը մանրացնում, ազում, ավազ ու կավ դարձնում և առնում թափում է ծովը։ Իսկ մենք գիտենք, որ ծովի հատակին այդ նյութերը շերտավոր նստածո լեռնային տեսակներ են կազմում։

Աշխատանք 24—33 և 57—73 էնդիրներում դույց տված աշխատանքները կատարեցեք։ Տես «Բերի որենքը»։

ԾՈՎԻ ՅԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԴԵՐԸ

Մինչև այժմ մենք խոսում եյինք ցամաքի ջրերի յերկրաբանական գործունեությունյան մասին։ Անցնելով ծովին, այն գործունեությունը, որ ծովն իր ափերի մոտ և յերևան բերում, մենք պետք է տարբերենք այն աշխատանքից, որ ծովը իր բովանդակ ծավալով է կատարում։

Ափերում ծովը ցամաքի ջրերի պես քայքայիչ և կործանարար է։ Ով ծովափում յեղել է, նա հեռուից կլինի այն պայքարին, որ ծովի և ցամաքի մեջ է տղվում։ Ալիքներն իրար յետևից վրա յեն հասնում և անդադար ուժ առած բերելով, զարկվում ափերին։ Այդ ուժն այնքան մեծ է, որ 150—800 տոննն ծանրություն քարեր է գլորում։

Ծովափնյա բարձր պատերին զարնվելով, ալիքները նրանց հիմքերը վոդողում, քայքայում և գոգավորություններ են առաջացնում։ Վերևից կախ ընկած ժայռերը փլչում և ալիքների ավար են դառնում։ Յեթե ափը տարբեր կարծրության լեռնային

*) Առանցք կոչվում է գետի մեջտեղն անցկացրած այն յերևակայական գիծը, որտեղ ջրի մասնիկներն ամենամեծ արագություն ունեն։

տեսակներից է կազմված լինում, նրա քայքայումն էլ միատեսակ չէ լինում։ Փուխր ափերը քայքայվում են, իսկ ավելի կարծր շրջաններն անխախտ են մնում և, հրվանդաններ դառնալով, հեռու ծովի մեջ են պարզվում։

Ծովի ափերի ավերածության հետևանքն է ծովեզրյա այն գծագրությունը, որ մեզ քարտեզն է ցույց տալիս։

Ցածրադիր ափերն ավերածության չեն ենթարկվում։ Ընդհակառակը ցածր ափերի վրա հարձակվող ալիքները բերում են ավազ, խեցիների կտորտանք և այլն։ Հաճախ այս մանր-մունր բաները ծովափի վրա կուտակվելով, չերկար տարածության ավազաթմբեր են գոյացնում։

Սակայն, ինչպես վերն ասացինք, ծովի գլխավոր չերկրաբանական դերը քայքայումը չէ, այլ շինարարությունը։ Ծովն այն լաբորատորիան է, որտեղ նոր լեռնային տեսակների գոյացությունն է կատարվում։

Ցամաքի ջրերն ավերում և քայքայում են իրենց հունն ու ափերը և քայքայման նյութերը բերում, ծովն են թափում։ Ծովային հոսանքներն ու ալիքներն այդ նյութերն առնելով՝ ծովի հատակի տարբեր շրջաններին են բաշխում։ Լեռնային գետերից բերած խոշոր ճալաքարերն ափերի մոտ են նստում։ Ավազը հեռուն է տարվում, իսկ կավը, որ ավելի թեթև է և ջրի մեջ չերկար ժամանակ մեխանիկորեն կախված է մնում, ցամաքից բավականին հեռու չէ հատակի վրա նստում։ Այն գոտին, որի վրա, իրենց հատիկների մեծության համեմատ, ցամաքի քայքայման նյութերն իրար չետևից ծովերի և ովկիանոսների ջրերի տակ նստում են, մոտավորապես 300 կիլոմետր լայնություն ունի։ Ճալաքարը, ավազն ու կավը, նստելով՝ իրար վրա դարսվում և շերտավոր նստածո լեռնային տեսակներ են կազմում։

Ծովն իր ջրերով ծածկում է հատակը և վերջինիս ձևը մեզ անմիջական դիտողությունից դրըսա է։ Սակայն կարևոր է իմանալ, թե ինչ ձև ունի ծովի և ովկիանոսի հատակը և ինչ նյութերով է այն պատած։ Ծովի «անդունդն» անմիջապես ծովեզրյա գծից չի սկսվում։ Ծովն ու ովկիանոսը ծովեզրյա գծից դեռ չերկար տարածության վրա շատ ծանծաղ են, թույլ թափանց ունեն և աննկատելի չին իջնում։ Ցամաքը շրջապատող այս ծանծաղ ժապավենը մենք կարող ենք ջրով պատած ցամաքի մաս համարել։ Ծանծաղ ծովը հասնում է մի գծի, որի խորությունը 200 մետրի չէ հասնում (200 մետրի իզոբաթ*), որից հետո խոր ծովն է սկսվում։

*) Իզոբաթ հունարեն բառ է, նշանակում է գիծ, որ հավասար խորության կետեր է միացնում։

200 մետր խորքի դծից ծովի հատակը մինչև 3000 մետր խորքը, որից հետո հատակը դանդաղ թեքումով խորանում է մինչև 5000 մետր խորքը, որը և ովկիանոսի միջին խորություն են հաշվում։

Առհասարակ ովկիանոսի հատակն ավելի հարթ է, քան ցամաքի դաշտավայրերն են, բայց և այստեղ հաճախ բարձրություններ են պատահում։ Այս վերջինները տարբերվում են ցամաքի բարձրություններից նրանով, որ ավելի պարսպաձև լանջեր ունեն և գագաթները հարթ են։ Մի այսպիսի լեռնաշղթա 3 կիլոմետր բարձրությամբ Ատլանտյան ովկիանոսի միջովն է ձգված հյուսիսից հարավ (Հյուսիսային սառուցյալ ովկիանոսից մինչև Հարավայինը)։ Այդ ներատլանտյան լեռնաշղթան լատինական S տառի պես կոր գծով է ձգված և ովկիանոսը երկու՝ արևմտյան և արևելյան ավազանների է բաժանում։ Սրան ուղղահայաց Ատլանտյան ովկիանոսի հյուսիսային մասում Ամերիկայի Լաբրադոր թերակղզուց մինչև Եվրոպայի Սկանդինավյան թերակղզին նույնպես անցնում է մի բարձրություն, որը Հյուսիսային սառուցյալով կիանոսն Ատլանտյան ովկիանոսից է բաժանում։ Այդ բարձրության վրա չեն ջրի մակերևույթից դուրս գալիս Գրենլանդիան, Իսլանդիան, Ֆարեր և Լաֆոտեն կղզիները։ (Տես համապատասխան քարտեզ)։

Խոր ծովի հարթ հատակի վրա կարող են և «անդունդներ» բացվել։ Սրանք իջվածքներ են, որոնց խորությունը կարող է 9,5—10 հազար մետրի հասնել։ Ցապոնական կղզիներից արևելք ընկած է մի այդպիսի անդունդ, որը 8510 մետր խորություն ունի. մի ուրիշը Մարիանյան և Կարոլինյան կղզիների արանքում՝ 9633 մետրի խորությամբ. Նոր Զելանդիայից մինչև Տոնգո կղզիներն ընկած է մի չերկար և նեղ անդունդ՝ 9430 մետր խորությամբ և այլն։

Ցամաքից բերած քայքայման նյութերը ծածկում են ովկիանոսի սահմանափակ տարածությունը՝ ծանծաղ ծովի հատակը և այս վերջինի ու խորը ծովի ավազանի սահմանները։ Այստեղ կավի նստվածքը հետզհետե իր տեղը զիջում է ծովային կենդանիների և բույսերի կարծր մնացորդների նստվածքներին։ Խորը ծովի հատակի վրա այլևս մենք ցամաքային ծագում ունեցող նյութեր չենք տեսնում, և ծովի հատակը բացառապես օրգանական մնացորդներով է պատած։ Սակայն խոր հատակի նստվածքներն աչքի ընկնելիք միատեսակ չեն։ Այդպես՝ մինչև 3000 մետր խորությունը ծովի հատակը թևոտանի կակղամորթ կենդանիների (pteropoda) պատյանների մնացորդներով, պտերոպոդյան տղմով է պատած։ 3000 մետրից խորը տեղերում այս տիղմն այլևս չի պատահում։ Ptero-

poda, այսինքն կակղամորթ թևտանի կենդանիների մահից հետո կրաքարային նյութից բաղկացած նրանց խոշոր պատյանները դանդաղորեն սուզվում են ծովի հատակը։ Սուզման ժամանակ ծովի ջուրը լուծում է այդ պատյանը։ Քանի խորն է գնում, այնքան ածխաթթու գազով ավելի հարուստ ջրի շրջաններն է բնկնում և ավելի ու ավելի լե հյուծվում, հալչում ջրի մեջ. և 3000 մետր խորությունից վրա պատյանից մանր մնացորդներ են մնում (պտերոպոդյան տիղմ)։ Ավելի խորը՝ մինչև 5000 մետր իզորաթթ գիծը, ծովի հատակը գլոբիգերինյան տիղմով է պատած։ Այս վերջինը միաբջիջ արմատոտանիների, մորոնք գլոբիգերին (globigerinae) են կոչվում, չափազանց մանր պատյաններից է բաղկացած։ Այս վերջիններն թեև նույն կրաքարից են, սակայն ավելի կարծր ու մանր են և իրենց ծավալի փոքրության պատճառով՝ ավելի արագ են սուզվում, այնպես, որ ծովի ջուրը ժամանակ չի ունենում լուծելու այդ նյութը։ Սակայն 5000 մետր իզորաթթից ավելի խորը գլոբիգերինի տիղմը այլևս չի պատահում։ Այդ տիղմը թարմ վիճակում գորշ խմորի պես մի գանգված է, որի մեջ չորանում և դառնում է կարծր սպիտակ խմոր, որ կավիճն և հիշեցնում։ Ցավ խոկապես, այս հենց կավիճ եյ է, սակայն մենք այն լեռնային ապառն ենք կավիճ կոչում, որ շատ վաղուց է գոյացել և այժմս ցամաքի վրա լե գտնվում։ Գլոբիգերինային տիղմը, հետևաբար, նոր՝ մեր ժամանակներում գոյացող կավիճն է։ 5000 մետրից խոր տեղերում մենք պատահում ենք ռադիոլարյան տղմի։ Այս նույնպես արմատոտանիների, սակայն այլ տեսակի՝ ճառագայթավորների (Radiolaria) պատենիկներից գոյացած տիղմն է։ Վերջինները կարողանում են ավելի խոր հատակը հասնել այն պատճառով, որ սրանք կրաքարային նյութից չեն, այլ կայծքարային պատյաններ են (SiO_2), որոնք ջրի մեջ այնքան էլ հեշտ չեն լուծվում։ Այդ խոր հատակի վրա՝ այն տեղերում, որտեղ ռադիոլարյան տիղմ չկա, նրան փոխարինում է այսպես կոչված կարմիր կավը։

Կարմիր կավի մեջ օրգանական մնացորդները յերկրորդական տեղն են բռնում։ Այն բաղկացած է հրաբղխային ժոխրից, պեմզայի կտորներից և ասուպների փշրանքից։

Այս է ահա ծովի հատակի պատկերը։ Ծովի իր՝ կենդանիների կմաղքներից շերտեր է դարսում, մոտյալ անդունդներ լցնում և հետու ապագայում ուժեր են գտնվելու, որոնք այդ հորիզոնական ձևով դարսվող շերտերից ծալքեր են գոյացնելու. նորանոր ցամաքներ ու նորանոր լեռնաշղթաներ են բարձրանալու, յերկրագնդի պատկերը փոխվելու յե։ Մենք հետագայում տեսնելու յենք, որ ինչքան խորն են դարսվում այս շերտերը, այնքան բարձր են ցրց-

վելու նրանք ապագայի ցամաքների վրա։ Սրան ապացույց են նեթակային լեռները։ Հետազոտությունը ցույց է տալիս, որ այս վերջինները խորը հատակի նստվածքներից գոյացած լեռնային տեսակներից են բաղկացել։ Բայց այս մասին հետո ավելի մանրամասն կխոսենք։*)

ՈԴԸ ՅԵՎ ՆՐԱ ՅԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԴԵՐԸ

Թե ցամաքը և թե ջրի մակերևույթը պատած են ոդի շերտով, որը մթնոլորտ է կոչվում։ Մթնոլորտը զանազան գազերի մեքենական խառնուրդ է։ Մթնոլորտի զանգվածի մեծագույն մասն են կազմում յերկու գազեր՝ ազոտը և թթվածինը, որոնց չնչին մասերով խառնված են արգոնն ու ածխաթթու գազը։ Ազոտը ծավալով մթնոլորտի 78,04% է կազմում, թթվածինը՝ 20,99%, արգոնը 0,94% և ածխաթթու գազը 0,03%։ Ոդի մեջ տարբեր քանակներով խառն է և ջրային գազը։

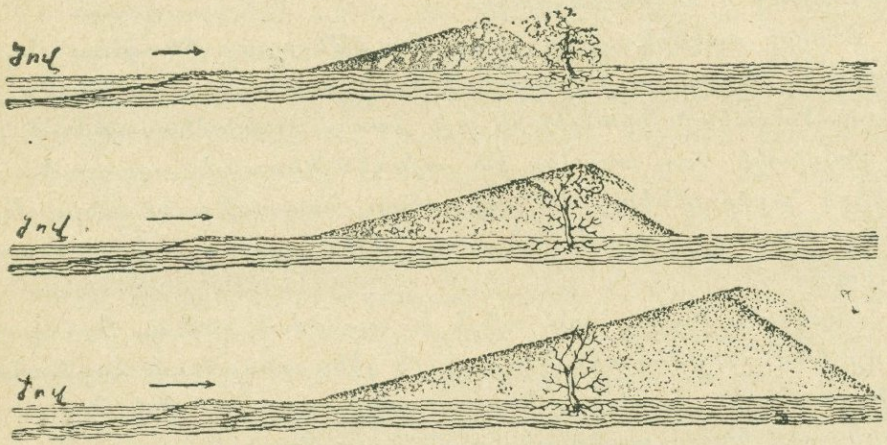
Յերկրի մակերևույթից դեպի վեր մթնոլորտը հետզհետե նոսրանում է։ Մթնոլորտի բարձրությունն ամենայն ճշտությամբ չի որոշված, սակայն նրա շերտի այն մասը, որտեղ կատարվում են մեր մոլորակի վրա այսպես թե այնպես նկատելի ազդեցություն ունեցող յերևույթները, 200 կիլոմետր հաստություն ունի։ Այս բարձրության վրա միայն շիկացած մեթեորիտները նկատելի յեն դառնում։

Ինչպես և ջուրը, ոդն ևս պվեչի ևս շարժման մեջ է։ Ոդի շարժումը կամ շարժվող ոդը մենք քամի յենք անվանում։ Հողմահարության մասին խոսելիս մենք տեսանք, որ ոդը ջրի հետ այդ պրոցեսում խոշոր գործոններից մեկն է։ Ջոր, անապատային յերկիրներում, որտեղ մթնոլորտային տեղումները համարյա բացակայում են, ոդը գերազանց նշանակություն է ստանում։ Այստեղ լեռնային տեսակները ջերմության տատանումներից ամենաուժեղ կերպով են քայքայվում։ «Յերբեմն անապատում ձայներ են լսվում, բայց վոչ վոք չգիտե, վորտեղից են գալիս այդ ձայները»—ասում են անոտիապաշտ բեդուինները։ Դժվար չե իմանալ, թե ինչ ձայներ են անապատում «լսվում»։ Յերեկո կիզիչ արեգակի ճառագայթներից տաքանում և ընդարձակվում են անապատի ժայռերը. վերահաս գիշերը ցամաքային կլիմա ունեցող յերկիրներում բավականին ցուրտ է լինում։ Հասկանալի յե, որ տաքությունից տեղ-տեղ և յերեկվա տոթից ընդարձակված ժայռը, ճեղքվում է, որից

*) Աշխատանք՝ լուծել 74 և 75 խնդիրները։

հաճախ թնդանոթի պայթյունի նման ձայն է արձակվում։ Նույն ձայները լսվում են անապատում և արևածագին, յերբ չափազանց սառած ժայռերը սկսում են տաքանալ։ Յեգիպտացիներն ասում էին, որ Մեմնոնի սյունը յերեկոյան և առավոտյան արշալույսին «ողջունում էր» իր հորը՝ արեգակին (Ռա, Ռեփրիս)։ Գոյացած ճեղքերում մանր փշրանքներ են հավաքվում, քամին փչում, հանում է այդ փշրանքները և անապատի ոդին փոշի խառնում։

Գետնի վրա ժայռերից գոյացած ավազը քամին իր հետն է տանում և զարնվելով դիմացի կանգնած ժայռերին, հարվածում է, նրանց մեջ փոսեր գոյացնելով և հղկելով ժայռերի անկյունները։ Հարթ տարածության վրա քամին ավլում է ավազը, որը շարժվելով՝ գեմ է առնում մի վորևե խոչընդոտի՝ քարի կամ թփի, կանգ է առնում և ինքը դալիք ավազի համար խոչընդոտ դառնալով՝ կուտակվում և մեծանում է, ավազաթումբ է կազմում։



Նկ. 22. Ծովեզրյա ավազաթմբեր

Այդպես ավազից բլուրներ են գոյանում, վորոնց բարձրությունը 50 –150 մետր է լինում։ Անապատներում ահագին տարածություններ այդ ավազաթմբերով են պատած։ Մաղող յեղանակին այդ ավազաթմբերը տխուր, բայց վեհ պատկեր են ներկայացնում, կարծես, ալեկոծված ծովի քարացած ալիքներ լինեն։ Բայց քամին փչում է թե չե, անապատը կենդանանում է։ Բլուրների յերեսվույթը սկսվում է շարժվել, քամին քշում է ավազը։ Ուժեղ քամին ավազն ոդն է բարձրացնում, յերկինքը ծածկում։ Ավազաթմբերը մաշվում են, ավազը «հոսում է» մեծ արագությամբ։ Սակայն ամեն մի նոր թումբ, քար կամ գետնի անհարթություն ավազի հոսանքը կանգնեցնում և նոր ավազաթմբի սկիզբն է պայմանավորում։

Ավազաթմբերը կարող են գոյանալ և ծովափերին։ Ավազն այստեղ կուտակվում է ծովի ալիքների միջոցով։ Ծովից փչող քամիները քշում են ծովեզերյա ավազը դեպի ցամաքը և այստեղ ավազաթմբեր կուտակում։ (Տես նկ. 22)։

Վերջիններս շարժվելով հեռու, մարդկանց անագին վնասներ են հասցնում, ծածկում են արտեր և այգիներ, անգամ տներ և գյուղեր և ազգաբնակչությունն իրենց բնակավայրերից դուրս վանում*) (Հյուսիսային Գերմանիա)։

ԵՆԴՈԳԵՆ ՈՒԺԵՐ

Մթնոլորտը, ջուրն իր հեղուկ և կարծր վիճակներում, արեգակի ճառագայթները — մենք անվանեցինք եքսոգեն, արտաքուստ գործող ուժեր։ Եքսոգեն ուժերը, ինչպես տեսանք, քայքայում, քանդում են ցամաքը և քայքայման նյութերը տանում, խոր տեղերն և լցնում։

Յեթե մենք յենթադրենք, որ մեր յերկրագնդի վրա միայն եքսոգեն ուժերն են գործում, ապա պետք է գանք այն յեզրակացության, որ ժամանակի ընթացքում, վոչ միայն լեռնաշղթաներն ու բարձրավանդակները պիտի քայքայվեն, այլ և ցամաքներն անհետանան և այն նյութերը, որոնցից այս վերջիններս են գոյացել, պիտի սուզվեն ծովերի և ովկիանոսների ալիքների տակ։

Այդ յենթադրությամբ յերկրագունդն այնպիսի մի ձևով կը ներկայանա մեզ, որտեղ ցամաքներն անհետացած են և ամբողջ գունդը հավատարած ջրային թաղանթով է պատած։ Սակայն մեր յերկրագունդն իր հազարավոր միլիոն տարիներ ապրած կյանքի ընթացքում յերբեք այդպիսի պատկեր չի ունեցել։ Պատճառն այն է, որ յերկրագնդի վրա գործում են վոչ միայն եքսոգեն ուժերը, այլ նույն թափով աշխատում են նրանց հակադիր՝ այլ ուժեր, որոնց գործունեությունն ուղղված է յերկրագնդի վրա անհարթություններ, լեռնաշղթաներ, բարձրություններ, գոգավորություններ, իջվածքներ, հորիզոնական շարժվածքներ (сдвиги) առաջ բերելու համար։ Այդ ուժերը գալիս են յերկրի ներսից և դրանք ներքին, կամ, ինչպես ասում են, ենդոգեն ուժերն են. դրանք են հրաբղխականությունը, յերկրաշարժը, լեռնակազմությունը և յերկրի կեղևի դարավոր տատանումները։

ՅԵՐԿՐԱՇԱՐԺ

Անտարակույս, բնության ամենասոսկալի և ահեղ յերևույթներից նրա տարերային ուժերից ավերածությամբ և մարդուն հասցրած

*) Աշխատանք՝ լուծել № 7—2 խնդիրները։

միաններով ամենասարսափելին յերկրաշարժն է: Յերկրաշարժի հատկությունն այն է, որ նա տեղի չ ունենում հանկարծակի, առանց նախնական և որևե մի նախազգուշացնող նշանի, և բռնում է հսկայական տարածություններ: Նրա եյությունն այն է, որ յերկրի մակերեսը, որ մարդուս համոզմունքով մի հաստատ և կայուն ամրություն է, սկսում է տատանվել և ալեկոծվում է ծովի մակերեսի պես, ավերելով այն ամենը, ինչ որ գտնվում է այդ կայուն ցամաքի վրա՝ գյուղեր, քաղաքներ, յեռներ և այլն:

1923 թվականին սոսկալի յերկրաշարժ տեղի ունեցավ Յապոնիայում: Մեկ միլիոնի մոտ մարդիկ զոհ գնացին այդ սարսափելի ավերիչ յերևույթին, անաուն գնացին մոտ 6 միլիոն մարդ, մի շարք քաղաքներ կործանվեցին:

Մարդկության պատմությունը չի հիշում և վոչ մի յերկրաշարժ, որ թե զոհերի քանակով և թե ավերածությամբ հավասար լիներ այդ յերկրաշարժին: Պատմությունը սակայն գիտե ահեղ յերկրաշարժներ, վորոնցից մանանշենք մի քանիսը.

1) Հունաստանում 1870 թ. տեղի ունեցավ սոսկալի յերկրաշարժ, վորը ընդհատումներով տեվեց յերեք տարի: Մի քանի վայրկյանում ծածկվեցին ավերակներով քաղաքները՝ Իգա, Քսիրոպիգագի, Արիսսա, Դելֆե, Արախովո Անֆիսսա: Ավերված վայրը բռնում էր 28 քառակուսի մղոն տարածություն:

2) Նույնքան ժամանակ (մոտ յերեք տարի) տեվեց յերկրաշարժը Թուրքեստանում, վորտեղ կործանվեց Ջետիսու շրջանի Ալմա Աթա՝ (նախկին Վեռնիյ) քաղաքը: Այդ յերկրաշարժը տեղի ունեցավ 1887 թ. մայիսի 28-ին:

3) Բոլորից հռչակավոր և ահեղ յերևույթ եր այն սարսափելի ավերումը, վորը պատահեց նոյեմբերի 1-ին 1755 թ. Փորթուգալիայում. 6 րոպեյում քարուքանդ յեղավ Լիսաբոն մայրաքաղաքը և իր փլատակների տակով սրավ 30,000 մարդ: Նրանք, ովքեր ազատվեցին յերկրաշարժից, իրենց մահը գտան ծովի ալիքների տակը, վորովհետև յերկրաշարժից իջավ ցամաքը և ծովի ալիքները ծածկեցին քաղաքի ծովեզրյա մասը:

4) 1783 թ. փետրվարի 5-ին Իտալիայում տեղի ունեցավ յերկրաշարժ, վորը տեվեց 51 որ: Այս յերկրաշարժը քանդեց 400 քաղաք և գյուղ և մոտ 100,000 մարդ զոհ գնացին:

5) 1870 թ. 24 հունիսի յերկրաշարժն ավերեց Արաբիան, Յեգիպտոսը, Իտալիան, Հունաստանը, Փոքր Ասիան և Սիբիան:

6) 1886 թ. տեղի ունեցավ ահեղ յերկրաշարժ Ամերիկայի Միացյալ Նահանգներում (հարավային Կարոլինայի շտատում). նրա

ծավալն էր $4^1/_2$-5 միլիոն քառակուսի վերստ։ Տանյակ հազար մարդիկ զոհվեցին։ Կործանվեց Զարլստոուն քաղաքը։

7) Հարավային Ամերիկայում Պերու հանրապետության Լիմա մայրաքաղաքը 1586 թվից 11 անգամ կործանվել է։ 1812 թվի երկրաշարժը Վենեցուելայի մայրաքաղաք Կարակասում և 1868 թվի երկրաշարժը Եկվադորում և Կոլումբիայում ամենաուժեղ երկվությների շարքը պիտի դասել։ Այս շարքը կարելի է ավելացնել. սակայն պիտի ասենք, որ բոլոր երկրաշարժներն այսպես ահեղ և ավերիչ չեն լինում։ Հաճախ լինում են երկրաշարժներ, որոնք մինչև անգամ մարդկանց համար աննկատելի չեն անցնում։ Այսպիսի տատանումներ նիշում են միայն շարժագրական գործիքները (սեյսմոգրաֆ), որոնք պահում են մեծ քաղաքների դիտարաններում (որսերվատորիաներում)։

Գիտնականները պայմանավորվել են տեղի ունեցած երկրաշարժների ուժը որոշել հետևյալ թվանշաններով։

I Մարդու համար աննկատելի երկրաշարժ։ Միայն սեյսմոգրաֆն է նիշում տատանումը։

II. Ցերկրաշարժ, որ նիշել են բոլոր գործիքները և մարդկանցից միայն վոմանք հանգիստ դրության մեջ նկատել են տատանումը։

III. Հանգիստ դրության մեջ շատ մարդիկ են նկատել տատանումը։

IV. Շարժման մեջ գտնվող մարդիկ նկատել են երկրաշարժը։ Լուսամուտների ապակիները սկսել են դողդողալ։

V. Բոլոր մարդիկ զգացել են երկրաշարժը։ Կահ կարասիքը տեղից շարժվել են։ Մի քանի զանգեր սկսել են հնչել։

VI. Բոլոր քնած մարդիկ արթնանում են։ Զանգակները դողդողում են։ Պատի ժամացույցը կանգ է առնում։ Ընդհանուր անհանգստություն. վախ։

VII. Առարկաները վայր են ընկնում իրենց տեղերից։ Մեծ զանգերը՝ դողդողում են։ Սարսափ։

VIII. Տներում ճեղքվածքներ են առաջ գալիս։ Ծխնելույզները փլչում են։ Անձրևն ավերում։ Ընդհանուր իրարանցում, խուճապ (պանիկա) և փախուստ։

IX. Շենքերի առանձին մասերի կամ առանձին շենքերի փուլ գալը։

X. Ընդհանուր ավերում։ Հողի վրա, յերկրի յերեսին ճեղքեր են գոյանում, լեռների լանջերը փլչում են և այլն։

Ցերկրաշարժը լինում է հարվածային, կարծես, գետնի տակից մի այնպիսի ուժեղ հարված է խփում, որ հողի յերեսին բոլոր

իրերը վեր են թռչում։ Տանիքները վեր են բարձրանում և ընկնում իրենց տեղերը, մեռելները դուրս են նետվում դերեզմաններից և նորից ընկնում իրենց տեղերը, լեռները տատանվում են և այլն։ Այս վայրից յերկրաշարժը դանազան կողմեր է տարածվում և այլ պատկեր ստանում, ալիքանման է դառնում, այսինքն յերկրի յերեսը տատանվում է այնպես, ինչպես քամու ազդեցության տակ տատանվող դարու կամ ցորենի արտը, կամ ալեկոծված ծովը։ Ձանգակատները ճոճվում են, անտառում ծառերը վերթ խոնարհվում, վերթ բարձրանում են, գետնի վրայով ալիքներ են վազում։ Յերկրաշարժի արագությունը չափազանց մեծ է։

Լիսաբոնի յերկրաշարժը տարածվել է մի վայրկյանում 270 ս. Պերուի յերկրաշարժը տարածվել է մի վայրկյանում 450 սաժեն։

Յապոնիայի Կումամոտո քաղաքի 1889 թվի սոսկալի յերկրաշարժը թեթև կերպով զգացվել է Հյուսիսային Գերմանիայում յերկու անգամ՝ առաջին անգամ 67 րոպեյից հետո, յերկրորդ անգամ՝ 225 րոպեյից հետո։ Առաջին անգամ յերկրաշարժի ալիքն ընթացել է Յապոնիայից դեպի արևմուտք, անցնելով Ասիայի ցամաքը և Յեվրոպական Ռուսաստանը։ Յերկրորդ ալիքը գնացել է դեպի արևելք (անցնելով Խաղաղ ովկիանոսը, Ամերիկան, Ատլանտյան ովկիանոսը, Ֆրանսիան, հասել է Գերմանիա)։

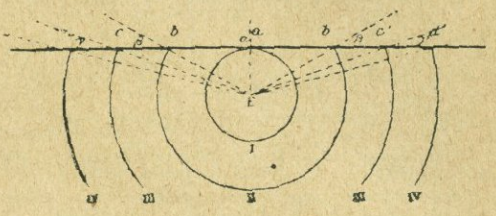
Առաջին ալիքի արագությունն եր մի վայրկյանում յերկու վերստ, յերկրորդ ալիքի արագությունը յերկու վերստից մի քիչ պակաս։

Յերկրաշարժով բռնված վայրում ամենագլխավորը կենտրոնն է, այս այն կետն է գետնի խորքում, վորտեղ առաջ է գալիս հարվածը։ Կենտրոնից հարվածը տարածվում է այնպես, ինչպես ջրի խաղաղ մակերեսի վրա ընկած քարի շուրջը համակենտրոն շրջագծերով ալիքներ են տարածվում։ Յերկրի յերեսի վրա այն տեղը, վորտեղ բպորից շուտ է հասնում յերկրաշարժի կենտրոնում ծագած հարվածը, եպիկենտրոն է կոչվում։ Ահա եպիկենտրոնում է, վոր տեղի չե ունենում ամենաուժեղ հարվածային յերկրաշարժը։ 1923 թ. յապոնական յերկրաշարժի եպիկենտրոնն եր Յոկոհամա քաղաքը։ Քաղաքը կործանվեց մի ակնթարթում։ 1775 թվի յերկրաշարժի եպիկենտրոնը Լիսաբոնն եր։

Նկար 23-ը ցույց է տալիս կեղևի ուղածիգ կտրվածքը, վորի վրա յերկրաշարժի հարվածն է ծավալվում։ Ե կետում յերկրի մշարժի կենտրոնն է գտնվում, I, II, III և IV համակենտրոն շրջագծերը՝ իրար հաջորդող ցնցումների բռնած տեղերի կտրվածքներն են։ Հարվածը տարածվում է այնպես, վոր վորևե ժամանակի միավորում, դիցուք, մի րոպեյում, հասնում է I շրջանի շրջագծի կետերին, յերկ-

որդ րոպեում հարվածը հասնում է II շրջագծին, չերրորդ րոպեում՝ III շրջագծին և այլն։

Առաջին շրջագիծը հատում է չերկրի մակերևույթը a կետում։ Չերկրի մակերևույթի վրա գտնվող այդ կետը, որը չերկրաշարժի կենտրոնին ամենամոտիկն է, չերկրաշարժի epiկենտրոնն է կոչվում։ Այստեղ է առաջին ցնցումը զգացվում։ Ցնցման կամ հարվածի ուղղությունը, ինչպես նկարն է ցույց տալիս, ուղղաձիգ է) (Ea գիծը)։*



Նկ. 23. Չերկրաշարժի սխեմատիկ ծավալումը

Առաջին հարվածին հաջորդող չերկրորդ հարվածը, որը բռնում է II շրջանը և հասնում է II շրջագծին, հատում է չերկրի մակերևույթը b և b, կետերում և ընթանում է Eb և Fb_1 գծերով։ Այս գծերը (II հարվածի ուղղության գծերը) չերկրի հորիզոնական մակերևույթի հետ β անկյուններն են կազմում։ III հարվածը հասնելով չերրորդ շրջանի շրջագծին՝ հատում է չերկրի մակերևույթը c և c_1 կետերում, ընթանալով Ec և Ec_1 գծերով, որոնք չերկրի մակերևույթի հարթության հետ անկյուններ գամմա են կազմում։

Չերրորդ հարվածին հաջորդելու չե չորրորդը. չորրորդին՝ հինգերորդը և այսպիսով համակենտրոն շրջագծերն իրար հետևից ավելի ու ավելի մեծ ծավալներ են ստանալու, յուրաքանչյուրը հատելու չե չերկրի մակերևույթը չերկու կետերում. հարվածները գնալու չեն թեք գծերով, որոնք չերկրի մակերևույթի հարթության հետ անկյուններ են կազմելու։ Դժվար չե հասկանալ, որ այդ անկյունները գնալով փոքրանալու կլեն ($\alpha=90°, \beta=45°, \beta=25°$ և այլն) և, վերջապես, մի որևէ հեռավոր անկյունը զրոյի չե հավասարվելու։ Այդ նշանակում է, որ վերջին հարվածի ուղղության գիծը չերկրի մակերևույթը չի հատելու և նրան զուգահեռ, կամ նրա վրայով է գնալու և անկյուն այլևս չի կազմելու։ Այդ կետում վերջանում կամ մեռնում է չերկրաշարժը։ Հաշվական տաուերով նշանակված անկյունների մեծությունը (աստիճաններով) չերկրաշարժի ուժն է ցույց տալիս։ Ամենաուժեղ ցնցումն զգացվում է a կետում, որտեղ այլֆա անկյունն 90° է հավասար։

Այստեղ չերկրաշարժը հարվածային է, ցնցումներն ուժեղ են, առարկաները վեր են թռչում։ Epiկենտրոնից հեռանալով՝ անկյուն-

---

*) Ea գիծը չերկրի մակերևույթի հարթության հետ ուղիղ անկյուն (այլֆա) է կազմում։

ները փոքրանում են և լերկրաշարժը սկիզբնում է դառնում, վորը և նկատվում է լերկրաշարժով բռնված վայրի ծայրամասերում։

Յերկրաշարժի կենտրոնը, վորտեղ ծագում է լերկրաշարժի հարվածը, մի քանի սաժենից մինչև մի քանի վերստ խորութ֊յան վրա յե գտնվում։ Կենտրոնի այդ խորութ֊յունից և կախված յեր֊շարժի ծավալը, այսինքն լերկրաշարժով բռնված վայրը, նրա տա֊րածութ֊յունը։ Վորքան խորն է կենտրոնը, այնքան մեծ է լերկրա֊շարժով բռնված շրջանը։ Լիսաբոնի 1775 թ. յեր֊շարժի ծավալը 27 միլիոն քառակուսի վերստ եր։

Յերկրաշարժի ուժը, ինչպես մենք տեսանք, սկսվում է լերկ֊րի մակերեսի աննշան տատանումից և վերջանում է տարատիպ ավերածութ֊յուններով։

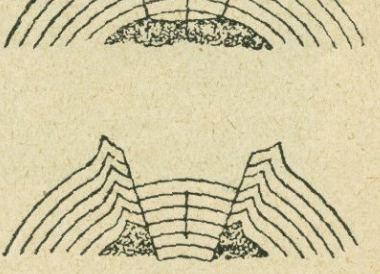
Յերկրաշարժի հետևանքները բազմատեսակ են լինում։ Յերկրի մակերեսը պատռվում է, նրա վրա ճեղքեր են առաջանում, վորոնք հարյուրավոր վերստ յերկարութ֊յուն կարող են ունենալ։ Այդ ճեղ֊քերի մի կողմի ցատքը կարող է իջնել, իսկ մյուսը՝ ծռել իր ա֊ռաջվա դիրքում։ Լեռնալանջերից, վոչ միայն հսկայական ժայռեր են փլչում, այլ և պոկվում են լանջերի վերին շերտերը և ներքև սահում, փլվածքները լցնում են ձորը, կտրում են հոսող գետերի առաջը և գրանից լճեր են առաջանում։ Ջրհորները չորանում են, կամ չորացած ջրհորներում ջուր է յերևում։ Այդպես և աղբյուր֊ները. նրանք կամ կտրվում են, կամ նոր աղբյուրներ են գոյանում։ Ինչն է այդ տարատիպ, տարերային յերևույթի պատճառը։

Յերկրաշարժների աշխարհագրական ծավալումը ցույց է տա֊լիս, վոր յերկրաշարժները տեղի չեն ունենում այն յերկիրներում, վորտեղ կան ծալքավոր լեռներ, իջվածքներ, սեզանաձև տարեր։ Յերկրաշարժները հաճախ լինում են ծովերի և ովկիանոսների ափե֊րում։ Հարթ յերկիրներում, վորտեղ, վոչ ծալքավոր լեռներ կան և վոչ իջվածքներ, յերկրի տատանումներ չեն լինում։ Մեր յերկիրը — Հայաստանը, նույնպես լեռնային յերկիր է։ Յեվ, ինչպես մենք գի֊տենք, յերկրաշարժներ շատ հաճախ են լինում Հայաստանում։ Անի քաղաքը 13-րդ դարում կործանվել է յերկրաշարժից։ Յերևանում յերկրաշարժներ շատ հաճախ են լինում։ Յերկրաշարժներ հաճախ են լինում և Կովկասի մյուս վայրերում (Ախալքալաք, Շուշի, Շա֊մախի, Գորի, Թիֆլիս, Պյատիգորսկ և այլն)։

Ուրեմն յերկրաշարժի պատճառը մենք պիտի վորոնենք լեռնե֊րի կազմութ֊յան մեջ։

ԼԵՌՆԵՐԻ ԿԱԶՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

Մենք գիտենք, որ մեր երկիրը գունդ է, սակայն այդ գունդը լուր ամբողջությամբ կարծր չէ. կարծր է միայն նրա երեսի կեղևը, որի հաստությունը մոտ 60 վերստ է։ Այդ կեղևի տակ գտնվում են հրահեղուկ դրության մեջ երկրային նյութեր (մագմա)։ Հասկանալի չէ, որ մեր երկիրը մի տաք մարմին է և այդ տաք մարմինը, շարժվելով ախեզերական տարածության մեջ՝ հետզհետե արտադրում, կորցնում է իր տաքությունը։ Կեղևն արդեն սառած է, իսկ մագման նույնպես արտադրելով՝ կորցնում է իր տաքությունը։ Մարմինները սառչելուց սեղմվում են. սեղմվում է և լավան և մագմայի ու կեղևի մեջ զատարկ տարածություն է գոյանում։ Այդ տարածությունը նման է այն զատարկության, որ հավի ձուն ունի իր բուն ծայրում, սպիտակուցի և կճեպի մեջ։ Ուրեմն այդպիսի զատարկ տեղեր կարող են գոյանալ երկրի կեղևի և մագմայի մեջ այնտեղ, որտեղ լավայի ջերմություն ավելի մեծ չափով է ծախսվում, քան այլ տեղերում։



Նկ. 24
Երկրի կեղևը, լավան և նրանց միջև գոյացած զատարկ տարածությունը

Նկարը դիտելով՝ մենք հասկանում ենք, որ երկրի կեղևի մի ամագին մասը կարող է կախ ընկած լինել զատարկ տարածության վրա։ Կեղևի հաստությունը 60 վերստ է, ուրեմն նրա ծանրությունը հսկայական ուժ է ներկայացնում, հետևաբար, երկրի կենտրոնը նրան ձգում է դեպի իրեն։ Պարզ է, որ կեղևի այդ մասը ճեղքեր կտա իր շուրջը և կսկսի խրվել կամ իջնել դեպի ներքև։

Նկարը ցույց է տալիս, որ կեղևի այդ կտորը սեպի ձև ունի, այսինքն նրա ներքևի մասը նեղ է, իսկ դրսևինը՝ լայն։ Հասկանալի չէ, որ այդպիսի ձև ունեցող հսկայական մի գանգված ներքև սուզվելով՝ դեպի իր կողքերն ահագին կողքի ճնշում (տանգենցիալ ճնշում) պիտի առաջացնի։ Այդ հսկայական ճնշման ազդեցության տակ իջնող գանգվածի չորս կողմը գտնվող կեղևի հորիզոնական դարսված շերտերը ծալվում են և ծալքեր առաջացնում։

Յերբ մենք մեխ ենք խփում պատին, պատի ավազը մեխի շուրջը կամ փշրվում է և կամ ծալքեր և ատիս կնճիռների պես։ Ահա երկրի վրա այդպես գոյացած կնճիռներ են ծալքավոր լեռները։

Այդպիսով մենք տեսնում ենք, որ ծալքավոր լեռներն անշուշտ պիտի լինեն իջվածքների շուրջը։ Յեվ, իսկապես Կովկասյան շեռնաշղթայի հարավային կողմում գտնվում են Քուռ և Ռիոն գետերի հովիտները, որոնք իջվածքներ են, իսկ հյուսիսային կողմում—Կուռա և Մանիչ գետերի խորը իջվածքը։

Մի այդպիսի իջվածք է Լոմբարդյան դաշտավայրը և նրա շարունակությունը՝ Ադրիատիկ ծովը։ Անտարակույս այդ իջվածքն է պայմանավորել նրան շրջապատող ծալքավոր լեռների յերևան գալը։ Արևմուտքում և հյուսիսում աղեղի պես ձգված են հոյակապ Ալ-



Նկ. 25. Լեռնային ծալքեր

պերը, հարավից՝ Ապենինները։ Ադրիատիկ ծովի արևելյան ափերով բարձրանում են Դինարյան լեռները, արևմտյան ափերով՝ նույն Ապենինները։ Իջվածքները կարող են բռնել ավելի մեծ տարածություններ, քան Քուռի հովիտը, կամ Լոմբարդյան դաշտավայրը։

Իջվածքը կարող է ծով, կամ ովկիանոս դառնալ։ Բայց արդ քարտեզ, և դուք կտեսնեք, որ ովկիանոսների ափերին՝ մեծ մասամբ այս կամ այն ուղղությամբ ծալքավոր լեռներ են գնում։ Այժմ հասկանալի յե, որ այդ իջվածքները մի անգամից և հանկարծակի չեն իջել, այլ նստել են հետզհետե և դանդաղ՝ հազարավոր դարեր և այժմ էլ շարունակում են դանդաղ իջնել, նստել իրենց ճեղքերի մեջ։ Մենք տեսանք, որ կեղևի իջնող կտորները նման են սեպի, ներքևի մասում նեղ են՝ վերևում լայն։ Ուրեմն յուրաքանչյուր անգամ կեղևի այդ զանգվածն առաջացնում է իր կողքերին հակայական ճնշում, այդ ճնշումից լեռները դանդաղ շարունակում են ծալվել յեվ իրրեվ այդ լեռնակազմության ապացույց, յերկրաշարժ է տեղի ունենում։ Ճապոնիայի գիտնական Կոտոն ասում է, թե բա-

վական և, որ իջվածքը նստի ժամի հաստությամբ, որպեսզի յերկրաշարժ առաջ գա։

Այժմ մենք հասկանում ենք, թե ինչու յերկրաշարժները տեղի յեն ունենում լեռնային յերկիրներում՝ ովկիանոսի ափերին, կամ առհասարակ իջվածքների շուրջը։

Փորթուգալիան, Իսպանիան, Իտալիան, Հունաստան, Փոքր-Ասիան, Հյուսիսային Աֆրիկան՝ սրանք վայրեր են, որտեղ շատ հաճախ են լինում սոսկալի յերկրաշարժներ, և, նայենք քարտեզին, կտեսնենք, որ այդ յերկիրները գտնվում են Միջերկրական ծովի շուրջը, որ ինքն ըստ ինքյան մի շարք իջվածքներից է գոյացել։

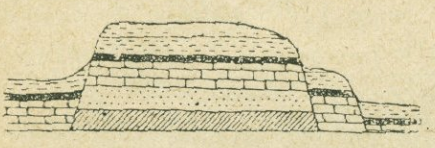
Հայկական բարձրավանդակը շրջապատված է նույնպես իջվածքներով. Քուռի և Ռիոնի հովիտները՝ Հյուսիսում, Սև ծովը՝ արևմուտքում, Կասպից ծովը՝ արևելքում, Միջագետքը՝ հարավում։ Ահա այդ իջվածքներն են, որ առաջ են բերել Հայաստանի լեռնաշխարհի գոյացումը։ Այդ իջվածքները դեռ վերջնականապես չեն նստել, նրանք դարերով, հազարամյակներով շարունակում են նստել, և յուրաքանչյուր անգամ, յերբ տեղի յե ունենում կեղևի այս կամ այն կտորի եջքը, իբրև արձագանք դրան, տեղի յե ունենում յերկրաշարժ։ Պարզ է, որ այս կամ այն վայրում կատարվող յերկրաշարժը կենդանի և անեղ վկա չե այն բանին, որ լեռնակազմության գործողությունը տվյալ վայրում դեռևս չի ավարտած։

Աշխատանք՝ 79 խնդրում տրված ցուցմունքների համաձայն փորձ կատարեցեք։

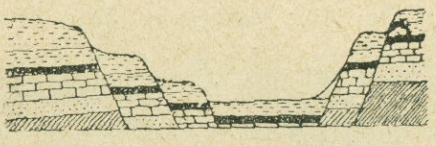
ԳՐԱԲԵՆ, ԳՈՐՍՏ ՑԵՎ ԾԱԼՔԵՐ

Ինչպես տեսնում է ընթերցողը, իջվածքները յերկրի մակերևույթի կազմության մեջ խոշոր դեր են խաղացել։ Ծալքավոր լեռների գոյացումն իջվածքներով ե պայմանավորված։ Սակայն այդ իջվածքները կաթսայի ձև ունեն, որովհետև յերկրի կեղևի մի մասը շրջապատային ճեղքերով է շրջապատվել և իջնելով՝ կաթսայանման իջվածք է առաջ բերել։ Այդպիսի կաթսայանման իջվածքներ են՝ Լոմբարդյան դաշտավայրը, Ռիոնի և Քուռի հովիտները, Բերինգյան, Ոխոտի, Յապոնական, Արևելյան և Հարավային Չինական, Կարաիբյան և Մեքսիկայի ծովերը, այդպիսի իջվածքներ են՝ Եգեյան, Ադրիատիկ և Հոնիական ծովերը (Միջերկրական ծովի մասերը) և այլն։ Մենք տեսանք, որ ովկիանոսները նույնպես իջվածքներ են, սակայն այս վերջիններին կաթսայանման անունը չեն տալիս։ Այդ տիպի խոշոր իջվածքները *խզման շրջաններ* են կոչվում։

Կան իջվածքներ և այլ տիպի։ Ցերեակայենք, որ յերկրի կեղևի վրա առաջացած մի քանի ճեղքերը շրջանաձև չեն այլ իրար զուգահեռ են գնում գրքի տողերի նման։ Այս դեպքում կարող է պատահել, որ կեղևի միջին կտորներից մեկն իր տեղում կանգնած մնա, իսկ նրա հարևան ալ և ձախ կտորներն իջնեն։ Մեր առաջ կանգնած կմնա սեղանաձև զանգված (массив), որը գորստ է կոչվում։ Կարող է հակառակը պատահել, ալ և ձախ կտորները իրենց տեղերում կանգնած են մնում, իսկ նրանց մեջ գտնվող կեղևի կտորն է իջնում, այն ժամանակ մենք մի գոգավորություն մեր առաջն ունենք, որը գրաբեն է կոչվում։



Նկ. 26. Գորստ



Նկ. 27 Գրաբեն

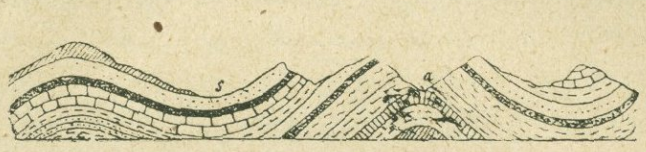
Արաբիա թերակղզին մի հսկայական գորստ է, Կարմիր և Պարսից ծովերը՝ գրաբեններ են։ Գրաբեններ են Աֆրիկայի լճերը՝ Տանգանայիկա, Նիասսա և Վիկտորիա։ Աֆրիկայի բոլոր լեռները (բացառությամբ Ատլասի ծալքավոր լեռների) գորստներ են։ Գրաբեն է Հովնանյան դաշտավայրը, որի ալ կողմից բարձրանում է Շվարցվալդ գորստը, ձախ կողմից՝ Վոգեզը, որը նույնպես գորստ է։ Գորստեր են Տավրոսը և Մեսխիան (Սուրամի) լեռները։

Դառնանք ծալքավոր լեռներին։ Նկար 20-ը ցույց է տալիս մի լեռնաշղթայի յերեք ծալքերը։ Մենք տեսանք, որ ծալքավոր լեռները գոյանում են շնորհիվ իջվածքների կողքի հորիզոնական ճնշումի։ Հիրավի, այդ ճնշումը շատ հուժկու չի լինում, յեթե յերկրի կեղևի յերբեմն հորիզոնական լեռնային տեսակները ծալվում են։ Նույնպիսի ծալքեր դուք կարող եք առաջ բերել, յեթե իրար վրա տնտնյակ վերմակներ դարսեք և մի կամ յերկու հակառակ կողմերից ճնշում գործ դնեք։ Հորիզոնական դարսված վերմակները ծալքեր կտան։

Ծալքերը տարբեր կարող են լինել։ Ծալքն ուղիղ է կոչվում, յեթե նրա յերկու կողմերը հավասար են և հորիզոնական հարթության հետ հավասար անկյուններ են կազմում, այսինքն նրանց կտրվածքը հավասարասրունդ յեռանկյունի չե։

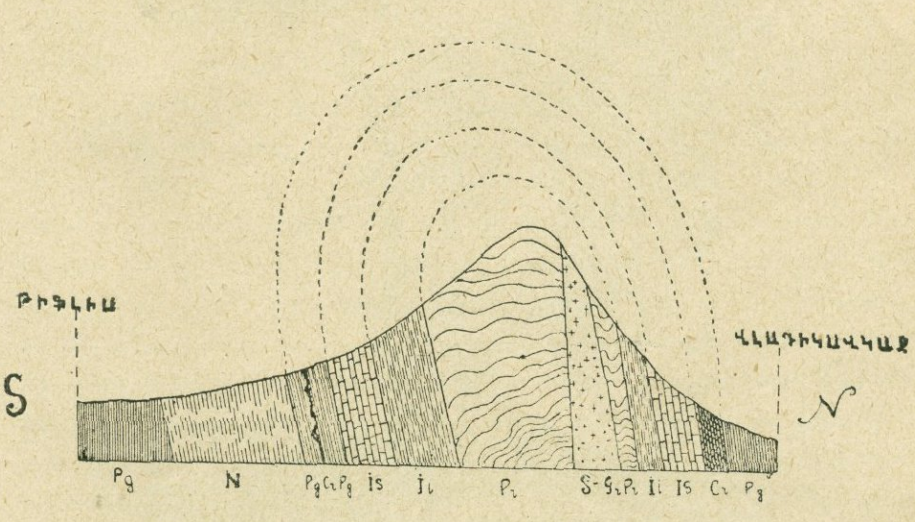
Ծալքը կոր կամ ծուռ է կոչվում, յերբ ծալքի մի կողմն ավելի մեծ է, քան մյուսը և հորիզոնի հետ կազմված անկյունները հավասար չեն։ Ծալքը պատկած է կոչվում, յեթե ճնշումն այնքան ուժեղ

ա յեղել, վոր ծալքը կողքի վրա յե պառկել, այսինքն նրա յերկու կողմերն իրար զուգահեռ են։ Վերջապես, ծալքը յոմհարաձեվ կարող ե լինել, յեթե յերկու կողմից հուժկու ճնշումները ծալքի ներքևի մասի վրա յեն ազդել, իսկ վերևի մասը ճնշումից ազատ ե յեղել։



Նկ. 28. Տարբեր ձևի ծալքեր

Յերկրագնդի վրա շատ սակավ կարելի յե գտնել այնպիսի ծալքեր, վորոնք իրենց ամբողջությամբ պահպանված լինեն։ Եքսոգեն



Նկ. 29. Կովկասյան լեռնաշղթայի կենտրոնական մասի կտրվածքը

ուժերն այդ ծալքերը քայքայում են այնպես, վոր մնում են միայն ծալքերի արմատները, վորոնց ամբողջական պատկերը հետազոտողը իր յերևակայությամբ կարող ե վերականգնել (տես նկ. 29)։

Անչատ ծալքերը շատ սակավ են պատահում։ Մեծ մասամբ իրար զուգահեռ, կողք կողքի ձգված ծալքերի հաջորդականություններից են բաղկացած լեռնաշղթաները (Կովկասյան, Ալպյան, Հիմալայան, Կորդիլիերներ և Անդեր)։

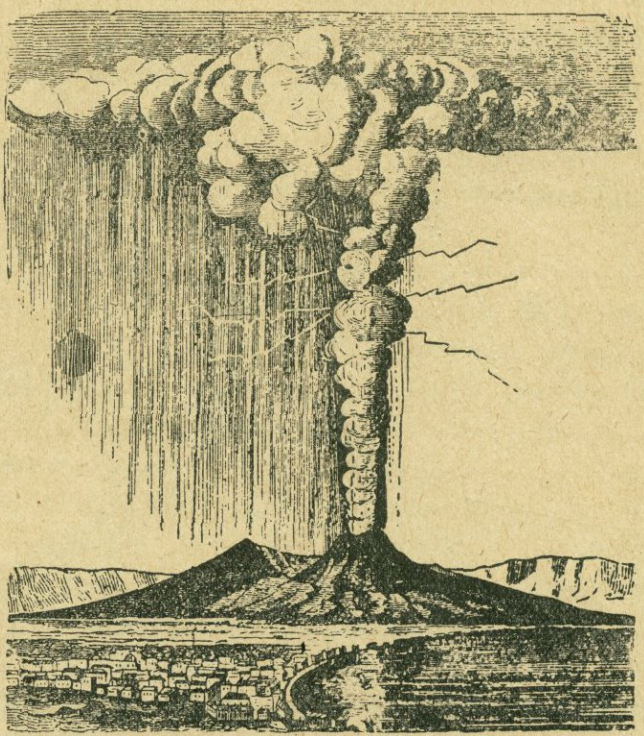
Ծալքերը ձգվում են կամ ուղիղ գծով (Կովկաս, Պիրենեյ) կամ աղեղ են կազմում (Ալպեր, Կարպատները)։ Առաջին դեպքում կողքի հորիզոնական ճնշումը յերկու կողմից էլ միատեսակ ուժեղ

և յեղել (Պիրենեյան)։ Յերկրորդ դեպքում ճնշումն ազդել է մի կողմից (Լոմբարդյան դաշտավայրը և Ալպերը, Միջին Հունգարյան դաշտավայրը և Կարպատները)։

Կատարեցեք 41—45 և 76—78 խնդիրների մեջ արված աշխատանքները։

ՀՐԱԲՈՒՂԽ

Հրաբուղխը կոնաձև սար է, ձևով նման շաքարի գլխին, որի սուր ծայրն ուղիղ կտրված է։ Յերևանից մենք տեսնում ենք յեր-



Նկ. 30. Վեզուվ

կու հոյակապ հրաբուղխներ՝ մեկը Մասիսը, մյուսն Արագածը (Ալագյազը)։ Այդ յերկու սարերը հրաբուղխներ են։ Սակայն այս յերկուսով չեն սպառվում Հայաստանի հրաբուղխները։ Կարելի է ասել, որ Հայաստանը հրաբուղխների մի անտառ է, բայց բարեբախտաբար, նրանք հանգած են, չեն գործում։ Ծանոթանանք հրաբուղխին, իբրև որևնակ վերցնելով մի գործող հրաբուղխ։

Իտալիայում, Նեապոլիտանական ծոցի ափին, Նեապոլ քաղաքից վոչ հեռու բարձրանում է շաքարի գլխի նման հրաբղխային մի սար, որի անունն է Վեզուվ։

Վեզուվը 1280 մետր բարձրություն ունի. նրա գագաթի վրա գտնվում է ձագարաձև մի խորություն, որը խառնարան է կոչվում, այդ խառնարանի հատակից սկսվում է մի անցք, որը կըտրում գնում է սարի միջով դեպի յերկրի հեռավոր խորքերը։ Յեվրոպայում Վեզուվը միակ հրաբուղիքը չե։ Սիցիլիա կղզու վրա բարձրանում է Վեզուվից էլ բարձր հրաբուղիս - Ետնան (3270 մետր բարձրություն)։ Միջերկրական ծովի մյուս կղզիների վրա կան մոտ 7 ուրիշ հրաբուղիններ. հրաբուղիններ կան և Իսլանդիա կղզու վրա։

Ֆրանսիայի կենտրոնական մասում կարելի յե տեսնել բազմաթիվ հանգած հրաբուղիններ։

Նկարագրենք Վեզուվի արտավիժումներից մեկը, որը տեղի ունեցավ 1794 թ. հունիսի 11-ին։ Գիշերվա $11^1/_2$ ժամին Վեզուվ սարի շրջակայքում սոսկալի յերկրաշարժ սկսվեց։ Գետինը տատանվում եր ալեկոծված ծովի նման։ 3 որ հետո հունիսի 15-ին էլի գիշերվա ժամը 11-ին, գետինը նորից ցնցվեց։ Շենքերի վրա ճեղքվածքներ առաջացան, լուսամուտների ապակիներն սկսեցին ցրնգվել և փշրվել, բնակարանի մեջ կահ կարասիքը սկսեցին վայր ընկնել իրենց տեղերից։ Հանկարծ ամբողջ յերկինքը շառագունեց կարմիր բոցով, և այդ դժոխային բոցի մեջ յերևաց դեպի յերկինք բարձրացող ծխի մի վիթխարի սյուն։ Ինքը սարը տատանվում եր բարդի ծառի պես։ Յերկրաշարժը սաստկանում և գետինն այնպես եր տատանվում, որ մարդիկ իրենց վոտքերի տակ հաստատ հող չեյին զգում, գետնի զանազան խորքերից լսվում եյին ահռելի, վոչ մի ժամանակ չլսված ձայներ։ Սարսափից ահաբեկված ժողովուրդը ներխուժեց յեկեղեցիները, մյուսները խելագարների պես այս ու այն կողմն եյին վազվզում քաղաքի մեջ, հուսահատ ազաղակներ արձակելով։ Շառագունած յերկնքի վրա հրաբղխից բարձրացած գոլորշիների ծուխը մի վիթխարի սյուն եր կազմել և այդ սյունը իր վերին ծայրում սկսեց սև ճյուղեր արձակել, վորոնք քանի գնում յերկարանում եյին և իրար յետևից ծավալվելով, ծածկում եյին յերկինքը։ Այդ սյունը իր ճյուղերով նման եր Իտալիայում աճող սոճի ծառի մի առանձին տեսակին, վորի բունը չափազանց բարձր և և միայն վերևում է ճյուղեր արձակում։ Այդ սոճին Իտալիայում պինիա յե կոչվում։

Կես գիշերից հետո սարը մի հրեշտանի յեր ներկայացնում, վորից թնդանոթների հետ միասին արձակվում եյին արձակումների վորոտն ավելի ուժեղ եր, քան այն վորոտը, վորը լսվում է ամպրոպի ժամանակ կայծակից հետո։ Լեռան խառնարանի զանազան ճեղքերից դուրս բղխեց հսկայական քանակով լավա, վորն սկսեց հոսել ձորով, կատաղի արագությամբ, այնպես ինչպես գնում է

հեղեղը։ Այդ հոսող լավայի ուղղությամբ գանվում էին խիտ բնակչություն ունեցող յերեք քաղաքներ՝ Ռեզինա, Պորտիչի, և Տորրե դել-Գրեկո։ Այդ քաղաքների բնակիչներից վոմանք սարսափով հեռուում էին հրաշեկ հեղեղի շարժո ճներին, վորը սպառնում էր այս կամ այն քաղաքին։

Մյուսներն անշարժ պառկած էին յեկեղեցիներում և ողնությունն էին աղերսում։ Պարզվեց, վոր լավան ուղղվում է դեպի Ռեզինան և Պորտիչին։

Տորրե-դել-Գրեկոյի ամբողջ բնակչությունը սաստիկ ուրախացած, վոր վտանգն անցավ, ներս խուժեց յեկեղեցիները, աստծուն փառաբանելու և պատարագ անելու իրենց փրկության համար, վոր, ինչպես նրանք հավատացած էին, ասված պարգևեց, նրանց աղոթքները լսելով։ Այդ ուրախության մեջ նրանք բոլորովին մոռացել էին, թե ինչ վտանգի էին ժամանվել հարևան յերկու քաղաքների բնակիչները։ Բայց այն ժամանակ, յերբ բախտավոր բնակչությունը յեկեղեցիներում սաղմոսներ էր յերգում աստծուն, լավան, իր ճանապարհին պատահելով մի խոր առվի, սկսում է հոսել նրա միջով և փոխում է իր առաջվա ուղղությունը։ Մոսկալի արագությամբ նա հոսում է դժբախտ Տորրե-դել-Գրեկոյի վրա, վորը բոլորովին անվտանգ էր զգում իրեն։ Մի մեծ գետ 2000 վոտնաչափ լայնությամբ, ջրի փոխարեն հրահեղուկ լավա բերելով, բարձրությունից թափվեց քաղաքի վրա և ծածկեց շենքերը, պալատները և յեկեղեցիները, այրելով ամեն ինչ։ 18,000 բնակիչ ուներ այդ քաղաքը։ Խելագարված բնակիչները դուրս վազեցին դեպի ծովի ափը։ Նրանց յետևում մեկը մյուսի յետևից կործանվում այրվում էին տներ, շենքեր, յեկեղեցիներ, իրենց հետ այրելով մարդկանց և կենդանիներին, ծառերը բոցավառվում էին լուցկիների պես։

Գիշերվա ժամը 11-ին հրաբուղիքը սկսեց լավա դուրս վիժել, իսկ առավոտյան ժամը 5-ին Տորրե-դել-Գրեկո քաղաքն այլևս գոյություն չուներ։

Այս 6 ժամվա ընթացքում հրահեղուկ լավան կտրեց 28 վերստ. դա Վեզուվ լեռան պատմության մեջ չտեսնված արագություն է։ Լավան ծածկեց քաղաքը և հոսելով նրա բնակչության յետևից, հասավ ծովին։ Ծովը չկարողացավ հրաշեկ գետի դեմն առնել, լավան մտավ ծովը, և ծովի ջուրն անագին տարածության վրա սկսեց յեռալ, կարծես, կաթսայի մեջ։ Անթիվ, անհաշիվ ձկներ յերկար ժամանակ լողում էին ծովի մակերեսի վրա։

Անցավ գիշերը, բայց որը ցերեկով լույս չկար, խավարը պատել էր աշխարհը, հրաբղխից բարձրացած պինիայի նման ծուխը

բռնել եր յերկինքը և թանձր ամպերով ծածկել արեգակը։ Մութ ու սև եր այդ ծուխը, թանձր մազութի պես։ Այդ խավար ծխից գետնի վրա ինչ վոր փոշի յեր թափվում, հրաբղխային մոխիրն եր այդ։ Մերթ ընդ մերթ այդ մոխրի հետ յերկնքից քարեր էին վայր ընկնում ընկուզի մեծությամբ, բայց պատահում էին ձմերուկի մեծության քարեր (այդպիսի քարեր հրաբղխային ռումբեր են կոչվում)։

Հասկանալի չե, վոր թե այս մոխիրը և թե հրաբղխային քարերը, լավայից պոկված կտորներ են, վորոնց դոլորշին խառնարանից բարձրացրել ե, տանելով իր հետ դեպի ոդի բարձր շերտերը. և այնտեղ սառչելով, լավայի կտորները քարացել են և մոխիր կամ քար դարձել։ Հետևյալ որը սկսեց անձրև գալ։ Բայց ինչ անձրև եր այդ։ Կատարյալ ցեխ, այն էլ թանձր ցեխ, կարծես խմոր լիներ։ Ջրային դոլորշին ոդի վերին շերտում սառնությունից խտացել էին և անձրև դարձել, անձրևի հետ խառնվել եր մոխիրը, վոր ցեխ եր գոյացրել և այդ ցեխն եր, վոր այժմ սկսել եր յերկնքից վայր թափվել։

Այգինները, վորոնց վրա թափվում եր այդ ցեխը, վոչնչանում էին բոլորյանից, տների տանիքները չէին դիմանում նրա ծանրության և փլչում էին, տակովն անելով սարսափահար բնակիչներին, վորոնք չդիտեցին ուր փախչեն։ Սակայն դժբախտությունը դրանով չվերջացավ։ Այդ թանձր ցեխից հետո, հորդ անձրև սկսեց գալ։ Այս կամ այն ամպր, նստելով յերկրի վրա, կարծես պատռվում եր և նրանից հոսող անձրևը հեղեղի պես թափվում լեռան սառրատից դեպի ցած տեղերը, ամեն ինչ իր տակով տանելով։ Ինչ վոր դիմացել եր կրակին և ինչ լավայից ազատ եր մնացել, ջրի հեղեղից կործանվեց։

Ահա Վեզուվի մի այդպիսի արտավիժում տեղի ունեցավ պատմության մեջ առաջին անգամ 79 թվին Քրիստոսի ծն. հետո։ Հրաբղխային մոխիրը և ցեխը ծածկեցին Վեզուվի ստորոտներում յերեք ծաղկած քաղաքնե՛ր՝ Հերկուլանում, Ստաբիա, և Պոմպեյա։ Մինչև վերջին ժամանակներն այդ քաղաքները ծածկված էին ցեխից գոյացած քարերի կույտերի (տուֆ) տակ։

19-րդ դարում իտալացիք անագին աշխատանք թափեցին և այդ տուֆի ծածկոցը քանդելով՝ ազատեցին թաղված քաղաքների մի մասը։ Այժմ Պոմպեյա քաղաքի ավերակները կարելի չե տեսնել։ Նկարագրած դեպքից գրա Վեզուվն արտավիժել է շատ անգամ, այն է հետևյալ թվականներին՝ 203, 472, 512, 685, 993, 1036, 1139, 1500, 1631, 1660, 1794, 1822, 1839, 1850, 1855, 1861, 1872, թ. թ.։

Հարուստ և հրաբուղխներով և Յապոնիան։ 1888 թ. Յապոնիայի հրաբուղխ Բանդայի Սանը սկսեց արտավիժել։ 20 անգամ պայթյուններ լսվեցին իրար յետևից։ Այդ պայթունների հետևանքն այն եր, որ հրաբղխի գագաթը բոլորովին քայքայվեց և փուշի դառնալով՝ բարձրացավ ոդի բարձր շերտերը։ Փոշու քանակը կարելի յեր 7 խորանարդ վերստ հաշվել։

1883 թ. տեղի ունեցավ Կրակատաու հրաբղխի անսովոր արտավիժումը։

Այդ հրաբուղխը բարձրանում է մի փոքր կղզում վրա, որը գտնվում է Զոնդյան կղզիների մեջ, Ասիայի հարավ-արևելյան մասում, և 33 քառակուսի վերստ տարածություն ուներ։ Ագոստոսի 26 և 27-ին սկսվեցին սարսափելի պայթյուններ, արձակվեցին այնպիսի վորոտներ, վորոնք լսելի յեղան 600,000 քառ. վերստ տարածության վրա։ Այդ վորոտը լսվել է Ավստրալիայում և Հնդկաստանում։ Պայթյուններից ամբողջ կղզին ջարդ ու փշուր է յեղել, 33 քառ. վերստ տարածություն ունեցող կղզուց մնացել է 10 քառակուսի վերստ տարածություն։ 30,000 մարդ վոչնչացել է մի քանի րոպեում։

Այդ հրաբուղխն իրենից այնքան մոխիր դուրս շպրտեց, վոր 500,000 քառ. վերստ տարածության վրա մոխիր եր թափվում։ Մոխրի ամենամանր փոշին բարձրացել եր ոդի բարձր շերտերի մեջ և ոդի հոսանքով մի քանի անգամ պտտվել եր ամբողջ յերկրագնդի շուրջը։ Այդ եր պատճառը, վոր այդ տարին յերկրագնդի բոլոր վայրերում, նկատվում եր, վոր արշալույսը և վերջալույսն անսովոր կարմիր գույն ունեյին։

Մեծ ովկիանոսում Հավայի (Սանդվիչյան) կղզիների վրա գտնվող հրաբուղխները արտավիժում են լավա առանց բռնկումների։ Հռչակավոր Կիլաուեա հրաբուղխի խառնարանը մի անգին լավայի լիճ է ներկայացնում։ Լավան ստորերկրյա անցքով բարձրանալով՝ խառնարանը լցնում է և սկսում է լանջերով հոսել։ Հավայի կղզու հրաբուղխները չեն արտավիժում գազեր, հետևապես, չեն արտավիժում մոխիր և հրաբղխական քարեր (ռապիլլի)։

Վերջին ժամանակների ամենախոշոր հրաբղխային արտավիժումը պիտի համարել 1902 թ. Ամերիկայում Փոքր Անտիլյան արշիպելագում գտնվող ֆրանսիական Մարտինիկա կղզու վրա Մոնտպելյե հրաբղխի արտավիժումը։ Այս հրաբուղխը սկզբում, ստորերկրյա վորոտներից և յերկրաշարժից հետո, իրենից արձակեց ծխի վիթխարի մի սյուն (պինիա)։ Այդ ծուխը ծածկեց յերկինքը և ցերեկը գիշեր դարձրեց։ Յերկնքից շիկացած մոխիր և քարե կարկուտ

եր թափվում, վոր ընկնում, այրում եր մարդկանց, սոսկալի տաք գոլորշին իջնում եր յերկրի վրա։

Սև ամպ իջավ Սենպիեռ քաղաքի վրա, վորը գտնվում եր հրաբղխի սաորոտում և նրա տաք գոլորշուց խեղդվեցին հազարավոր մարդիկ։ Մի քանի րոպեյում տաք մոխրից և այդ սև ամպի գոլորշուց վոչնչացավ քաղաքի ամբողջ բնակչությունը՝ 29000 մարդ։ Այդ քաղաքից փրկվեցին միայն յերկու մարդ, վորոնցից մեկը բանտարկված եր բանտի սաորերկրյա խցերից մեկում։ Հրաբղխի արտավիժման յերկրորդ շրջանում ծուխը և մոխիրն ընդհատվեց և հրաբղխի խառնարանից դուրս հոսեց թանձր լավան։

Ինչ է պատճառը հրաբղխի այդ սոսկալի յերևույթների։ Մի քանի տասնյակ տարի առաջ գիտնականները բացատրում եյին այդ յերևույթը հետևյալ կերպով։ Ինչպես մենք գիտենք, յերկրի խորքում կարծր կեղևի (լեթոսֆերա) տակ գտնվում է մագման (մագմոսֆերա)։ Կարծում եյին, վոր այդ մագման (լավա) է դուրս գալիս յերկրի յերեսը, յեթե յերկրի կեղևի մեջ անցքեր են բացվում։

Բայց բանն այն է, վոր յեթե այդ այդպես լիներ, յերկրագնդի բոլոր հրաբուղխներից, վորոնք, վորքան ել իրարուց հեռու կամ մոտիկ լինեն, դուրս հոսած լավաները միևնույն նյութը պիտի լինեյին, և այդ նյութը սառելով՝ պիտի միևնույն տեսակի քար դառնար։*)

Սակայն իրականության մեջ այդպես չե։ Իրար մոտ գտնվող հարևան հրաբուղխնեքի հոսած լավաները տարբեր նյութերից են լինում և նրանցից գոյացած քարերը մի տեսակի չեն։

Այդ ցույց է տալիս, վոր տարբեր հրաբուղխների լավայի ոջախները տարբեր են։ Մյուս կողմից դժվար է յենթադրել, վոր սաորերկրյա մագման կարող կը լիներ յերկրի կեղևի ամբողջ հաստության միջով (առնվազը 60 վերստ) անցնել։

Ապա վո՞րտեղից և հոսում այդ շիկացած, հրահեղուկ լավան։

Գիտնականներն այժմ կարծում են, վոր հրաբղխի ոջախը գտնվում է ոչ այնքան մեծ խորության մեջ, այլ հենց իր՝ կեղևի մեջ 25-30 վերստ խորությունից վոչ ավելի։ Բայց չե՞ վոր այդ խորության մեջ յերկրի կեղևը հեղուկ չե, այլ կարծր։

Հայտնի չե, վոր վորքան մենք խորանում ենք գետնի խորքը,

*) Քիմիական բաղադրությամբ լավաները սիլիկատներ են։ Լավայի մեջ գտնվող SiO_2 քանակը նկատի առնելով, լավաները յերկու տիպի են բաժանում՝ թթու և հիմնական։ Թթու լավաները 55-60% SiO_2 են պարունակում, հիմնականները, 50%-ից պակաս։ Թթու լավաները կալիումի և նատրիումի սիլիկատներ են, հիմնականները՝ կալիումի, մագնիումի և յերկաթի սիլիկատներ։

այնքան յերկրի սեպհական ջերմութիւնն ավելանում է։ Հանքահոները փորող բանվորները մի կիլոմետր խորութիւն ունեցող հորեբում սաստիկ ջերմութիւնից դեռևի տակ դժվարանում են աշխատել։

Հետազոտութիւնը պարզեց, որ յուրաքանչյուր 32 մետր խորութիւնից հետո ջերմութիւնն ավելանում է 1 աստիճան։

Այդ խորութիւնը, որից հետո յերկրի ջերմութիւնը 1^0 ավելանում է, գեոթերմիկ աստիճան) է կոչվում։*

Մարդուս համար անհասկնալի խորքերում գեոթերմիկ աստիճանը հավանորեն 32 մետրից էլ պակաս մեծութիւն կարող է լինել։

Ուրեմն 25 վերստ խորութեան մեջ յերկրի տաքութիւնը պիտի հինգ 2000^0 հասնի։

Այս այնպիսի տաքութիւն է, որից մեր յերկրի բոլոր յեռնային տեսակները կարող են հալչել։ Բայց և այնպես այդ խորութեան մեջ յեռնային տեսակները կարծր վիճակում են գտնվում։

Պատճառն այն է, որ այնտեղ հսկայական ճնշում է իշխում։ Ֆիզիկայից մենք գիտենք, որ կարծր մարմինները մեծ ճնշման տակ հալչում են ավելի բարձր տաքութիւնից, քան այն տաքութիւնը, որից նրանք կհալչեին, յեթե ճնշումը պակաս լիներ։

Յեթե յենթադրենք, որ յերկրի կեղևը փորևե տեղում պատրաստում, ճեղքվածք է տալիս, և այդ ճեղքվածքն անցնելով կեղևի միջով՝ մեր մատնանշած խորութեանն է հասնում, այնպիսի պայմաններ կստեղծվեն, յերբ ճնշումն անմիջապես կպակասի և մինչ այդ կարծր յեռնային տեսակները վայրկենապես կհալչեն։ Այդպես է դոյանում հրաբղխի ողբախը։

Այժմ հարց է առաջ գալիս՝ այդ ինչ ուժ է, որ այդքան խորութիւնից լավան դեպի յերկրի յերեսն է բարձրացնում։

Ջուրն է այդ։ Ջուրը, գտնելով այդպիսի ճեղքեր, նրանց միջով ծծում է և շատ խորն է գնում։ Յերկրի խորքերը մտնելով՝ ջուրը, դնալով տաքանում է, բայց չի յեռում, որովհետև ճնշումն նույնպես դնալով ավելանում է։ Հասնելով լավայի ողախին, նա մտնում է չափազանց մեծ տաքութիւն ունեցող վայր և գազ է դառնում։ Գազերը ձգտում են ընդարձակվել, իսկ այդ տաքութեան աստիճանում գազի ընդարձակման ուժը սարսափելի մեծ է։

Միակ յելքը ջրային գազի համար այն ճեղքն է, որով նա յեկել էր, և ջրային գազը դուրս է գալիս այդ ճեղքով, իր հետ տանելով լավան, որի մեջ մեծ մասամբ ինքը լուծված է։

---

*) Գեոթերմիկ հունարեն բառ է, նշանակում է յերկրի տաքութիւնը ցույց տվող չափ։

Բարձրացնելով լավան, Ջրային գաղը ինքն ավելի արագ և բարձրանում, քան լավան, պոկում է լավայի կտորները և այդ կտորները իր հետ տանում վեր։ Ահա այստեղից են գոյանում հրաբղխային ժոխիրը, քարերը (ռապիլլի) և ռումբերը։

Մեր յերկրում հաճախ պատահող չեչոտ ծակոտկեն քարերը մի ժամանակ լավա յեն յեղել, վորից Ջրային գոլորշիները, պղպջակներ գոռնալով, դուրս են յեկել և նրանց դուրս յեկած տեղերը ճնացել և ծակծկված։ Այդպիսի քար է և չեչաքարը (պեմզա), վոր Հայաստանում պատահում է և արդյունաբերական նշանակություն ունի։ Պեմզան հրաբղխային ապակի յե, նրա նյութը կվարդ է, բայց այն աստիճանի ծակոտկեն է և իր բշտիկների մեջ այնքան ոդ է պարունակում, վոր ջրի վրա լողում է։ Յեթե հրաբղխային ապակին ծակոտիներ չունի այլ սեղմ դանգված է, ոբսիդիան է կոչվում։ Հայ ժողովուրդը այն սատանի յեղունդ է անվանում։ Սևանա լճի ափերին պատահող ոբսիդիանը դուրեկան մետաքսի փայլ ունի։

Մենք ասացինք, վոր մեր յերկիրը հրաբուղխների յերկիր է։ Արագածի լավան ահագին տարածություն է ծածկել՝ դեպի հարավ նրա լավան հասել է մինչև Արաքսի ափերը, դեպի արևմուտք գնացել է մինչև Ղարս, դեպի արևելք՝ մինչև Գեղամա լեռները, դեպի հյուսիս լավան գնացել է 200 վերստից ավելի։ Արագածի գագաթի վրա շատ լավ յերևում է նրա խառնարանը։ Մենք չգիտենք՝ յերբ են ա պադարեցրել իր գործունեությունը, սակայն պիտի ասենք, վոր նրա արտավիժումը, անկասկած տեսել է նախապատմական մարդը և սարսափից աստվածների շարքում մի նորը— կրակի աստված էլ է ստեղծել։

Հոլակապ հրաբուղխներ են մեր յերկու Մասիսները։ 341 թվականին տեղի ունեցավ յերկրաշարժ Հայաստանում։ Սուրբ Յեփրեմ Յեղեսացին հաղորդում է, վոր հայոց լեռները մի վարկյանում իրարից հեռացան և ջոռեցան իրար, սարսափելի վորոտ արձակելով Նրանց խորքերից — ասում է նա — ծուխ և բոց դուրս յեկավ։

Վերջին գործունեությունը Մասիսը ցույց է տվել 1840թ. 20 -24 հունիսի։ Գիտնական վագները պատմում է՝ «Լսվեց սարսափելի վորոտ։ Յերկու ժամ տատանվում եր յերկիրը, վորից հսկայական ավերումներ առաջացան Շարուրի և Նախիջևանի գավառներում։

Սուրբ Հակոբի անվան վանքի մոտ ճեղք յերևաց, վորտեղից այնպիսի ուժով ծուխ, գազեր և գոլորշի դուրս յելան, վոր նրանք մինչև 1200 փթանոց քարեր եյին բարձրացնում Մասսի գագաթից էլ բարձր։

Յերբ վերջացավ այդ ծուխը և քարե կարկուտը, այլևս գոյություն չուներ Ակռռի հարուստ գյուղը և սուրբ Հակոբի վանքը։ Այդ

վայրերի ամբողջ բնակչությունը տեղնուտեղը ճնշոց ավերակների և քարե կարկուտի տակ և վոչնչացավ։ Միայն 114 մարդ փրկվեցին. Նախիջևանի, Շարուրի և Որդուբաթի գավառներում կործանվեցին 6000 տներ»։

Հայկական բարձրավանդակի հրաբուղխներից հիշենք հետևյալները՝ Վանա վիլայեթում Սիփան և Նեմրութ, Բերկրի գավառում Թանդուրեքը, վոր այժմ էլ ծխում է։ Անդրկովկասում Աբուլ, Սահսար, Զալդր, Ախմանկան, Լալվար. Ղարաբաղում կան բազմաթիվ հրաբուղխներ և այլն։

Հրազդանի ակ և ձախ ափերին մերկանում են սև սյունաձև դանդվածային լեռնային տեսակներ։ Բազալտն է այդ, վոր վոչ այլ ինչ է եթե վոչ սառած լավա։ Այդպիսի սառած լավայով է պատած հսկայա ամբողջ Հայաստանը։ Հրաշալի հող է դուրանում լավայից առաջացած լեռնային տեսակներից։ Վոռոգում է պահանջում այդ հողը։ Վեզուվ սարի սառրոտը և նրա շրջապատն Իտալիայում, վորը նույնպես հրաբղխային յերկիր է, ծածկված է այգիներով և խաղողի վազերով։

Հրաբուղխի մասին խոսելիս՝ մենք տեսանք, վոր հրաբուղխից միշտ անբաժան է յերկրաշարժը։ Սակայն այստեղ մենք գործ ունենք տարբեր յերևույթների հետ։ Շատերը կարծում են, վոր յերկրաշարժն առաջ է գալիս շնորհիվ հրաբուղխների։ Յեթե այդպես լիներ, յերկրաշարժներ տեղի կունենային միայն այն տեղերում, վորտեղ հրաբուղխներ կան։ Հաճախ յերկրաշարժներ լինում են հրաբուղխներից շատ հեռու և, յերբ յերկրաշարժի շրջանում հրաբուղխներ հն լինում, նրանք կամ չեն արտավիժում, կամ, յեթե արտավիժում են, այդ լինում է յերկրաշարժից վոչ առաջ, այլ հետո։ Ճիշտ է, յերբ հրաբուղխն արտավիժում է, միշտ յերկրաշարժ տեղի չէ ունենում։ Սակայն՝ այս յերկրաշարժը, վորը հրաբխային պիտի անվանենք, չպիտի շփոթենք այն յերկրաշարժի հետ, վորը կապ ունի լեռների կազմության հետ, շնորհիվ յերկրի կեղևի իջման յեվ այդ կոչվում է կեղևի (տեկտոնական) յերկրաշարժ։ Այս տեսակետից բոլոր հրաբուղխները վոչ թե յերկրաշարժի պատճառ են հանդիսանում, այլ յերկրաշարժի հետեվանքն են։ Հրաբխային յերկրաշարժները մեծ տարածություններ չեն բռնում, այն ինչ տեկտոնական յերկրաշարժները միլիոնավոր քառակուսի վերստեր են ծավալում։

Աշխատանք՝ խնդիր 80։

ՅԵՎՐԱՍԻԱՅԻ ԼԵՌՆԵՐԻ ՅԵՎ ԲԱՐՁՐԱՎԱՆ-ԴԱԿՆԵՐԻ ԳՈՏԻՆ

(Ալպիական ծալքավորություն)

Լեռնակազմության պրոցեսին ծանոթանալով, մենք կարող ենք մի այնպիսի ցամաքի, ինչպիսին է Եվրասիան, մակերևույթի կազմությունը հասկանալ։

Բանանք արևելյան մայր ցամաքի քարտեզը։ Դիտենք այս ցամաքի այն մասը, որ Եվրոպայից և Ասիայից է բաղկացած՝ Եվրասիա։ Տես քարտեզ նկ. 31։

Այդ հսկայական ցամաքի միջին մասով, ավելի դեպի հարավային կողմը, արևմուտքից (Ատլանտյան ովկիանոսից) մինչև ծայրագույն արևելք (Մեծ ովկիանոսի ծովափը) բարձրավանդակների և լեռների մի հսկայական վերնաշենք է ձգված։ Մեր քարտեզի վրա սարահարթային այդ գոտին սպիտակ գույնով է նկարված, իսկ ինքը՝ սարահարթը ծալքավոր լեռնաշղթաների մեջ է ամփոփված թե հյուսիսի և թե հարավի կողմից։ Լեռնաշղթաներն ուղիղ գծերով չեն գնում, աղեղներ են կազմում, և հեշտ է դիտել, որ ասիական մասում այդ աղեղների գոգավոր կողմերը դեպի հարավ են ուղղված, իսկ Եվրոպական մասում՝ դեպի հյուսիս։

Եվրոպայի և Ասիայի բոլոր ծալքավոր բարձր լեռնաշղթաներն այդ սարահարթային գոտու վրա չեն գետեղված։ Սարահարթային գոտուց դեպի հյուսիս ընկած են՝ Սիբիրի, Թուրանի, Եվրոպական Ռուսաստանի և արևմտյան Եվրոպայի (Գերմանական ու Ֆրանսիական) դաշտավայրերը, դեպի հարավ՝ Գանգեսի և Ինդոսի դաշտավայրերը, Արաբական ծովը և Պարսից ծոցը, Միջագետքի իջվածքն ու Միջերկրական ծովը. դեպի արևելք՝ Բերինգյան, Ոխոտի, Յապոնական, արևելյան և հարավային Չինական ծովերն ու Չինական դաշտավայրը։

Ինչ ուժեր են բարձրացրել Եվրասիայի ցամաքի վրա իշխող այդ հսկայական տանիքը, որը ինքը բազմած է իրար սեղմված և իրար մոտ կուչ եկած բազմաթիվ լեռնածալքերի գագաթների վրա, արտաքին վիթխարի լեռնաշղթաներով, կարծես, պարիսպներ լինեն սրանք, ցածր աշխարհից անկաումած։ Մենք գիտենք՝ ինչ ուժ և այս կառուցվածքը ստեղծել։

Լողալով տիեզերքի սառը տարածության մեջ՝ մեր տաք յերկրագունդը հետզհետե իր ջերմությունը կորցնում է, նրա մագմայի հրահեղուկ կորիզը սառչում ու սեղմվում է, իսկ նրա կարծր կեղևը՝ ծանրության ուժի ճնշման տակ, առանց հենարանի անկարող

լինելով կախված ճնալ, դեպի յերկրի կենտրոնն ե իջնում և թորշոված խնձորի կեղևի նման կնճիռներով ծածկվում*)։ Այդպիսով յերկրի կեղևի շառավղի կրճատումը նրա մակերևույթի վրա մի այնպիսի տանգենցիալ ճնշում ե առաջացնում, որի հակազդման ուժն ահագին ծալքեր ե բարձրացնում, նրանց ծռմռում, դես ու դեն շպրտում, մինչև անգամ խավերն այնպես ե վայր ի վեր անում, որ սրանք մեկը մյուսի ուսին են նստում, տանիքների վրա շարած կղմինտրների նման։ Կողքերից յեկող այդ ճնշումն իր կատարի գործն ե կատարում յերկրի կեղևի այն վայրերում, ուր դիմադրությունը պակաս ե, այսինքն որտեղ կեղևը թույլ ե։ Ծալքերը ծռվում, ազդի ձև են ստանում և ազդի գոգավորությունն ուղղվում ե դեպի այն կողմը, որտեղ դիմադրությունն ավելի ուժեղ ե, իսկ ուռուցքն, ընդհակառակը՝ դեպի այն կողմը, որտեղ դիմադրությունը պակաս ե։

Հասկանալի յե, թե ինչու ամենամեծ ծալքերն առաջ են յեկել մեր սարահարթի թե՛ ներքին (հյուսիսային) և թե արտաքին (հարավային) ծայրերի վրա։ Այդ յերկու վիթխարի ծալքերի արանքում գոյացած բազմաթիվ յերկրորդական ծալքավոր լեռներն իրար մոտեցել, խտացել են և կազմել լեռնային յերկիրների յուրահատուկ քառակի պատկերը։ Նկարի վրա սլաքները ցույց են տալիս, որ այդ տանգենցիալ ուժը հյուսիսից ե գալիս. հակառակ կողմից՝ հարավից հասած ուղիղ գծերը դիմադրության ուժն են ցույց տալիս։ Մեր առաջ մուրճի և զնդանի պատկերն ե բացվում, որտեղ մուրճի հարվածը հյուսիսից ե գալիս, իսկ զնդանը հարավից դիմադրում։

Հետևենք գոյացած ծալքերին։ Յեվրասիայի ծալքավոր լեռների ընդհանուր կենտրոնը Հինդուկուշն ե։ Այս կենտրոնից դեպի արևմուտք գնանք։ Նախ և առաջ ուշադրություն դարձնենք այն բանի վրա, որ Հինդուկուշին դեպ-գահեռ մի ծալք ել ե գնում—Պարապամեզն ե՝ այս։ Հետևենք այն ծալքերին, որի սկիզբը Հինդուկուշն ե կազմում։ Հինդուկուշի շարունակությունը Պարսկաստանի Խորասանի լեռներն են, սրանք հասնելով Կասպից ծովին՝ վերջինս ընդդրկելու համար դող են առաջացնում և մի ազդ կազմելով, որ Ալբուրս ե կոչվում։ Կասպից ծովի հարավ արևմտյան ափին ծալքը՝ Թալիշի լեռներ ե կոչվում, ժոռենալով Արաքսին՝ ընդհատվում ե, որպեսզի Արաքսի ձախ ափից դեպի հյուսիս ընթանա յերկու ծալքերով։ Առաջինը Ղարաբաղի լեռնաշղթան ե, որը Շահ դաղ լեռնաշղթայով ե շարունակվում։ Յերկրորդը Զանգեզուրի լեռներն են, որ Դարալագյազի ճյուղով ժոռենում են Արարատյան դաշտի գրաբեներին։

*) Տես խնդիր 79.

Այստեղ ծալքն ընդհատվում է մինչև կողքը և Արաքսի ալ ափով շարունակվում է Հայկական Պար (Շահին դաղ) անունով։ Արևմուտքում այդ ծալքը գալիս միանում է Անտիտավրոսին։

Շահ դաղը հյուսիսային ծայրում ներք ճյուղեր և տալիս—հարավային կողմը՝ Փամբակ, միջինը՝ Բզովդալ և հյուսիս արևմտյանը՝ Վրահայոց լեռներ Լալվար գագաթով։ Վերջիններս շարունակվում են Թրիալեթի լեռներով մինչև այն կիրճը, որ Քուռն է բայց արել Բորժոմի մոտ, որպեսզի Հայկական բարձրավանդակի ջրերը դուրս տանի դեպի Կասպից ծովը։ Քուռի ձախ ափից ծալքը շարունակվում է Ախլ սլխալի լեռներ անունով և Ալջարսանի լեռներ դառնալով գալիս հասնում է Սև ծովի ափին։ Բայց և այստեղ էլ ծալքը կանգ չի առնում, այլ ուղղվում է հարավ և արևմուտք ու Պոնտական պարին կցվում, որոր այդ կցվող ծալքերից շատ առաջ եր գոյացել։

Այն ծալքը, որ Շահ դաղից դեպի Բոզովդալ և Փամբակն ուղղվեց շարունակվում է դեպի արևմուտք մինչև Ալթի, այստեղ ծրուվում է, հարավ արևմտյան ուղղություն բռնում և, վերջապես, միանում է Անտիտավրոսի ծալքերին։

Մեր սարահարթի արտաքին (հարավային) ծալքը Հնդուկուշի մոտից սկսվելով դեպի հարավ արևմուտք է ուղղվում, խիստ ծրուվելով Ալի ծալքավոր լատինական S տառին նմանող շղթան է առաջացնում, ապա շարունակվում է Սուլեյմանի լեռներով ու Արտաքին Իրանի աղեղով։ Այս վերջինն անցնում է Զագրոսի լեռներին, հետո գնում է Քուրդիստանի լեռներով և, վերջապես, Տավրոսից հարավ նրա ծալքերը գնում են դեպի արևմուտք և Ամանուս ու Գյառուբ դաղ լեռներով (որ Կիլիկիան բաժանում են Սիրիայից) գալիս, Միջերկրական ծովի ափին են կանգնում։

Բայց այստեղ էլ այս ծալքը դադար չի առնում, ծովի տակով գնում, դուրս է գալիս Կիպրոս կղզին, նրա վրայով անցնում, կըրկին սուզվում է ծովի տակ, որպսզի Նորից բարձրանա և Կրետեի վրայով անցնի, Նորից սուզվի ու, վերջապես, Հունաստան մտնի ու այստեղ Մորեա ու Պինդոս լեռների անվան տակ մոտենա Դինարյան լեռներին և Ադրիատիկ ծովը ծռելով դա Ալպերին հասնի։

Անտիտավրոսը Փոքր Ասիայի սարահարթի հարավային պատնեշն է կազմում։ Այս վերջինը Փոքր Ասիայի արևմտյան ծայրում մոտենում է հյուսիսից գնող Պոնտական Պարին, և լեռների մի քաոս է առեղծվում, որի շարունակությունը կտրվում, իջնում է Միջերկրական ծովի այն մասը, որ Եգեյան ծով է կոչվում և այնտեղ այդ լեռներն իրենց կատարները ջրից դուրս հանելով Արշիպելագի կղզիներն են կազմում։ Հասնելով Բալկանյան թերակղզ-

դուն՝ Հունաստանում այդ ծալքը գնում է հասնում և Դինարյան լեռներին։

Մի քանի մանրամասնություններ տանք։ Իրանի բարձրավանդակի արտաքին աղեղի գոգավորությունն ավելի մեծ է, քան ներքին աղեղինը (Հինդուկուշինը)։ Հյուսիսից յեկող ճնշումը Հինդուկուշի աղեղը ծռել է դեպի հարավ. Արաբական ծովի, Պարսից ծոցի և Միջագետքի իջվածքներն այդ ճնշմանը հարավից դիմադրություն են ցույց տվել և բարձրացրել արտաքին ծալքը։

Ինչու՞ արտաքին ծալքը դեպի հյուսիս չի ծռվել, ինչու՞ նրա ուռուցքը դեպի հարավ է ուղղվել։ Ուրեմն հյուսիսից յեկող ճընշումն ավելի մեծ եր, բայց ինչու՞ արտաքին ծալքի գոգավորությունն ավելի մեծ է քան ներքինինը։ Դրան պատասխանում են. Իրանի բարձրավանդակի մեջ գտնվող խառացած, իրար սեղմված ծալքերը, որոնց դիմադրությունն ավելի մեծ է յեղել, քան հիշածս իջվածքներինը, այսինքն հարավից յեկող ճնշումը։

Մի այլ մանրամասնություն։ Արտաքին հյուսիսային և ներքին հարավային ծալքերն իրար մոտենում են յերեք տարբեր վայրերում։

Նախ Հինդուկուշի մոտ այդ յերկու ծալքերն իրար մոտ են սկսում, ապա իրարուց հեռանում են և Հայաստանում նորից յերկու անգամ իրար մոտենում (մեկ անգամ Իրանի սահմանում—արևելքում, մյուս անգամ Փոքր Ասիայի սահմանում—արևմուտքում), ապա նորից հեռանում են, որպեսզի Եգեյան ծովի ափերին, Փոքր Ասիայի արևմտյան ծայրում, նորից մոտենան և պայքարի բռնվեն։ Այս վերջին վայրում նրանց պայքարը յերկու ախոյանների պարտությամբ է վերջանում, յերկուսն էլ գլորվում են ծովի անդունդը և այնտեղ Արշիպելագի կղզիներն առաջացնում, ապա Հունաստանի ցամաքն են դուրս գալիս. այստեղ Դինարյան լեռների հետ միասին մինչև Ալպերը գնում։ Ինչ վերաբերում է Հայաստանում նրանց իրար մոտենալուն, սրա արդյունքն այն է լինում, որ Հայաստանից կառուցվում է մի լեռնաշխարհ, որտեղ լեռները իրար զուգահեռ չորս ծալքերով են գնում։ Այստեղ հարավից յեկող ճնշումն ավելի ուժեղ է յեղել։ Միջագետքի դեպրեսիան է այդ։ Այդ ուժը Հայաստանի վրայով անցնող զուգահեռ ծալքերը դեպի հյուսիս է ծռել։ Այդ է պատճառը, որ Իրանից և Փոքր Ասիայից յեկող արտաքին ծալքերն (այսպես կոչված փոքր Կովկասը) այդքան ծռվել են դեպի հյուսիս։ Այս յերկու կողմերից յեկող ծալքերն իրար հանդիպում են ծայր հյուսիսում, որից կեղևի լարվածությունն այն աստիճանի չի հասել, որ կեղևը մի քանի տեղերում պատռվել է, ճեղքվածներից լավաներ են ժայթքել, որոնց գոյացել են հրաբղխային զանգվածա-

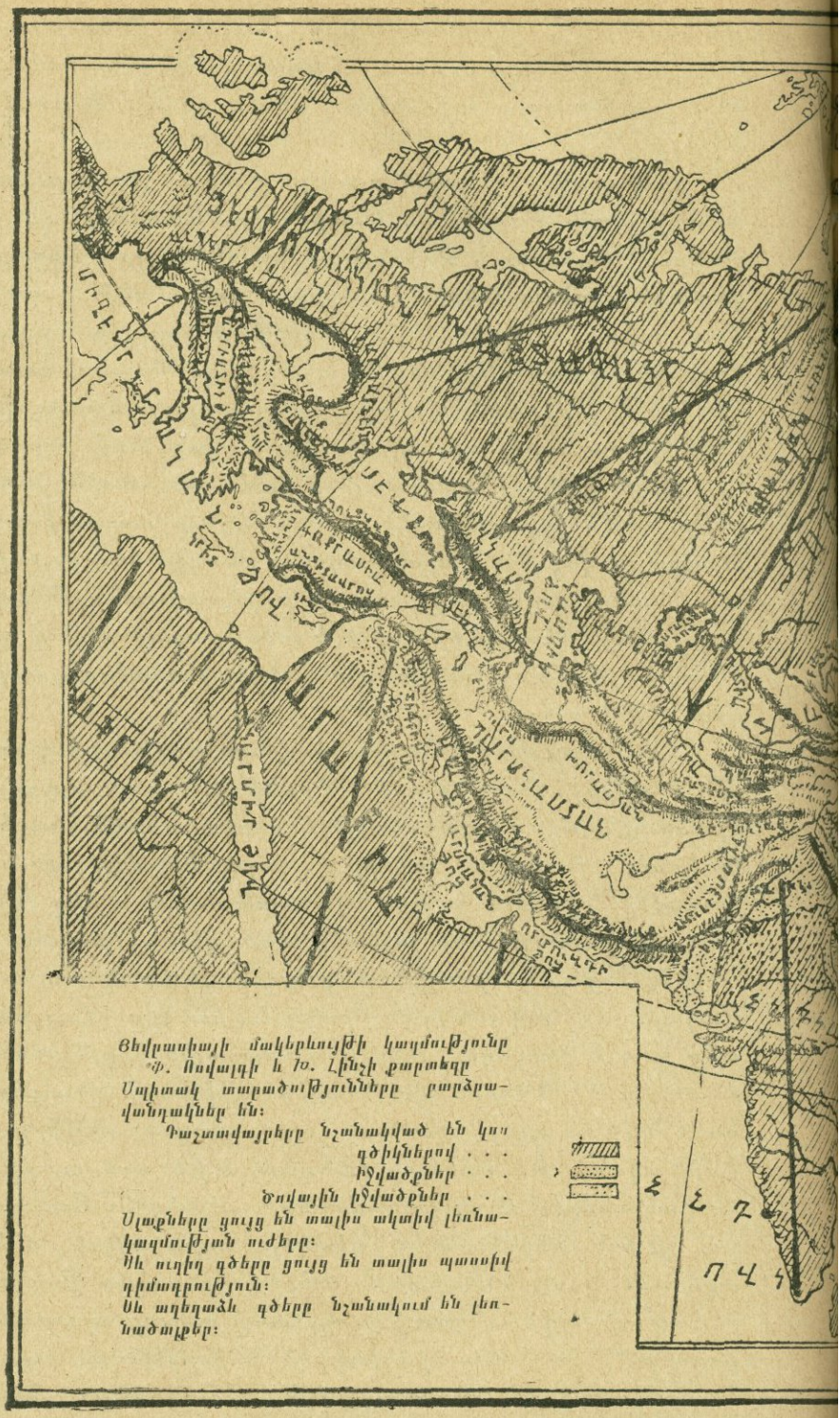
յին լեռներ՝ Ախմանկանը, Մթին, Արսյան, Սողանլուղ, Ջավիշատ, Աղրի դաղ լեռները։ Սկսել է մի կատաղի հրաբղխականութիւն գործել, վոր հաժարյա աշխարհիս յերեսին մի այլ վայրում այսքան ուժեղ չի յեղել։

Հազարավոր յերախներ է բաց արել յերկիրը, հուր ու բոց արտաշնչելով։ Բացվել են Մասիսները, Արագածը, Նեմրութը, Սիփանը, Թանդուրեքը, Փալանթոքյանը, Բինգյոլը, Ղարաբաղի և Ջանդեզուրի հրաբուղխները, Լալվարը և այլն և այլն և սրանց արտավիժած լավան հեղեղել և իր տակովն է արել այն պատկերը, վոր ծալքերի ալեկոծութիւնից եր առեղծվել։ Ծալքերի արանքները լավաների ծովեր դարձան, լավան բարձրացավ և տակովն արեց լեռների կատարները, ամբողջ յերկիրը լավայի ծով դարձնելով։

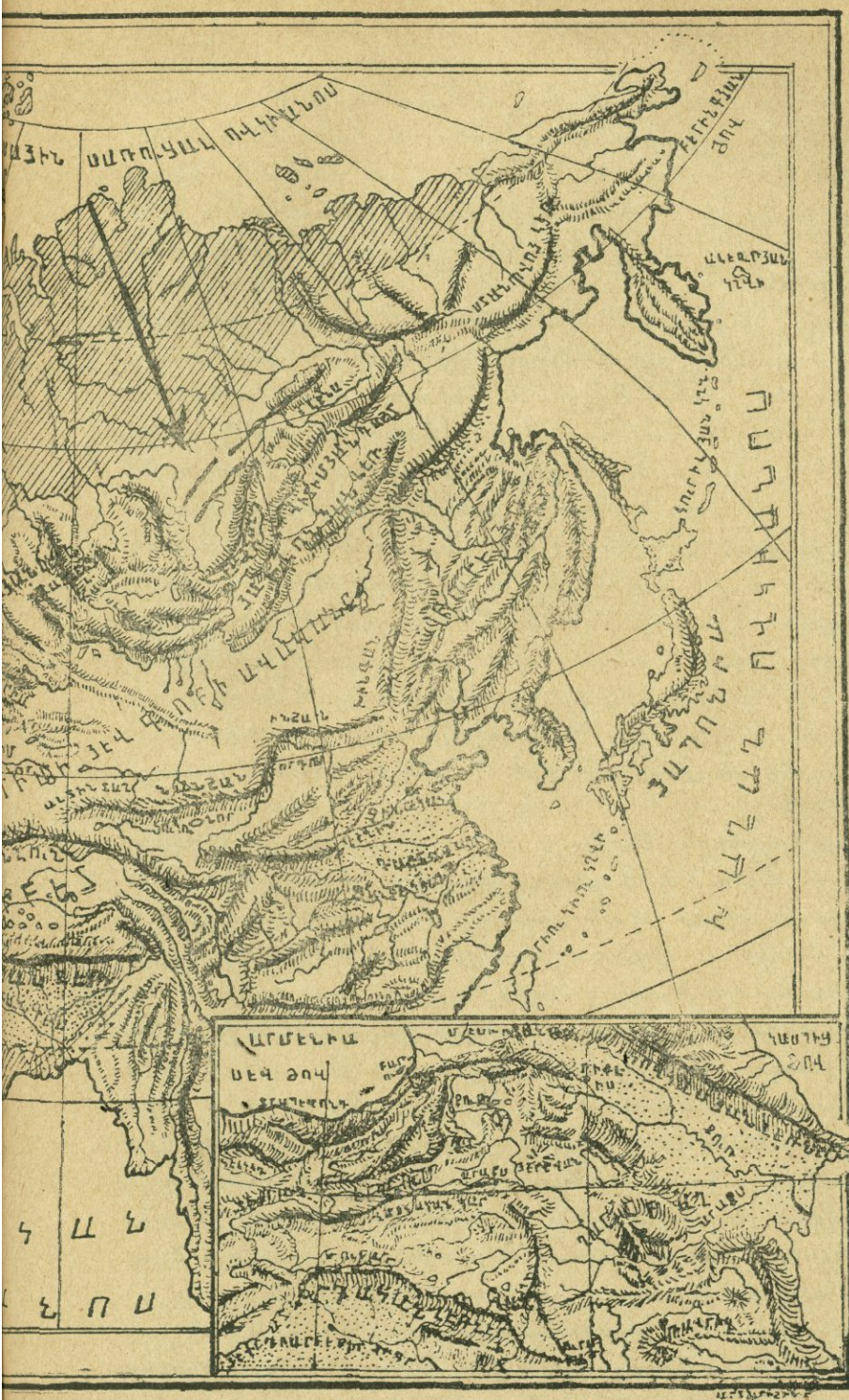
Ճիշտ կլիներ Աստվածաշնչի Ջրհեղեղի մասին պատմված հեքյաթը, յեթե Ջրի փոխարեն լավայի հեղեղի մասին խոսվեր և «Նոյի տապանը» վոչ թե Մասի գագաթը «բարձրանար», այլ այն տանիքին նստեր, վորից իսկապես մի բարձր սարահարթ գոյացավ, յերբ այդ լավայի հեղեղը սառեց և կարծր բազալտներով ու տրախիտներով Հայկական լեռնաշխարհը ծածկեց լեռնակղզի, բարձրավանդակ դարձնելով այս։

Հինդուկուշին մոտենալով ծալքերն «աշխարհի կատուրը» գոյացրին (Պամիր)։ Բայց ուր են Իրանի խտացած ծալքերը. չե՞ վոր Իրանն էլ այժմ մի սարահարթ է ներկայացնում, նա էլ Հայաստանի նման մի բարձր տանիք է, ինչու՞ Իրանն էլ լեռնային յերկրի բնութիւն չունի։ Այս հարցին պատասխանում է մեզ Իրանի կլիման. հրաբղխականութիւնն այստեղ մեծ դեր չի խաղացել, թեև այստեղ էլ հին հրաբուղխներ բացվել, որինակ հսկա Դեմավենդը։ Սակայն լավայով չեն լցվել Իրանի հովիտները։ Ասացինք, վոր այստեղ դեր է խաղացել Իրանի ցամաքային չոր կլիման. Իրանը մի աննպաստ է։ Ներքին և արտաքին վիթխարի ծալքերն Իրանը մի փոսի մեջ են գցել, կտրելով այս անապին յերկիրը թե հարավի (Հնդկական), թե արևելքի (Խաղաղ) և թե արևմուտքի Ատլանտյան ովկիանոսներից փչող խոնավաբեր քամիներից։ Ցամաքային յերկրի չոր կլիման, ինչպես մենք դիտենք, ոդին ավերիչ մեծ դեր է հաղորդում։ Կլիմայի տատանումներից (ցերեկվա ջերմութիւնը, վերահաս գիշերվա սառնութիւնը, տաք ամառը, ցուրտ ձմեռը) քայքայում են լեռները. քայքայված բեկորներն ու ավազը թափվում են լեռնալանջերին, այստեղից իջնում, հովիտները լցնում։ Հազարավոր դարերի ընթացքում Իրանի հովիտները լցվել են խճաքարերով և ավազով ու յերկիրը մի սարահարթ են դարձրել։

Նույնպիսի մի սարահարթ է և Փոքր-Ասիան. հիշածս յեր-



Նկ. 31. Ծավրասիայի մակերևույթ



ածքը. Հինչի և Ուռմայիի թաղամասը

ուժերն ել այստեղ գործել են, և յերկիրը մի յերրորդ տանիք դարձրել։

Ահա այս տանիքներն են, վոր զանազան ծագում ունենալով՝ իրար միացել և հին աշխարհի բարձրագիր միջանցքն են ստեղծել, այն կամուրջը, կամ ավելի ճիշտ ե ասել՝ այն մեծ ճանապարհը, վորի վրայով արևելքի և արևմուտքի ժողովուրդների տեղի ունեցած յերթևեկությունը և անց ու դարձը հին աշխարհի պատմությունն ե կազմում։

Մարդկային կուլտուրան այս բարձր միջանցքում չի ծնվել։ Կուլտուրայի վորրանները այս ճանապարհից դուրս ընկած գետերի դաշտավայրերն են յեղել—Տիգրիս և Յեփրատ գետերի հարթությունը (Միջագետք), Նեղոսի հովիտը (Յեգիպտոս), Ինդոսի հովիտը (Հնդկաստան), Հոանհոյի և Յանցեկյանգի հովիտը (Չինաստան)։ Այս մեկուսացած անդորրը և ապահով բներում ծագեց կուլտուրան. բայց, յերբ այն վոտի կանգնեց, յերբ զարգացան կուլտուրաները, մարդիկ բներից դուրս յելան և իրենց վոտները այս մեծ ճանապարհի վրա դրին։ Այս կամուրջով կամ միջանցքով նրանք սկսեցին շարժվել և իրար շփվել, անտեսական հարաբերությունների մեջ մտնել իրար հետ, փոխանակել իրենց նվաճումները և իրար բազմացրեց և ստեղծեց անցքերի այն մեծ հոսանքը, վոր հին աշխարհի պատմությունն ե կոչվում։

Դառնանք ծալքերին։ Պամիրից սկսած Հինդուկուշից հյուսիս և նրան զուգահեռ ձգվում ե Պարապամիզը. այս լեռնաշղթան Տյան-Շանի հարավային ճյուղը պիտի համարել։ Պարապամիզը արևմուտքում կոպիտ Դաղին ե միանում այս վերջինը՝ Բալխան շղթային, վորը գալիս հասնում ե Կասպից ծովին կրասնավոդսկ քաղաքի մոտ։

Կասպից ծովը սուզվելով՝ այս՝ ծալքը կտրում ե ծովը և Ապշերոնյան թերակղզու վրա յելնելով՝ կովկասյան լեռներին ե սկիզբ տալիս։ Կովկասյան լեռների ծալքը հասնում Սև ծովին և Ղրիմի լեռներով ե շարունակվում, այստեղից դուրս գալով՝ Սև ծովը կըտրելով, Բալկաններ անունն ե ստանում, վորի ծալքի ապեղը դեպի հարավ ե ուղղված շնորհիվ նեղքին Դանուբի դաշտավայրի դեպրեսիայի*)։ Անցնելով Դանուբ գետը (Յերկաթե դռները), այս ծալքը Կարպատներ անուն ե ստանում. Կարպատների ծալքի ապեղը դեպի հյուսիս արևելք ե ուղղած. պատճառը միջին Դանուբի դաշտավայրի իջվածքն ե։ Նորից անցնելով՝ Դանուբ գետը, ծալքերը Ալպեր են կոչվում՝ նախ ավստրիական և ապա իտալական ու ֆրանսական։

*) Դեպրեսիա նշանակում ե՝ իջվածք։

Ալպերի աղեղը գոյացել է շնորհիվ Լոմբարդյան դաշտավայրի դեպրեսիայի։ Բոլորելով այս դաշտավայրը, ծալքը Ապենիններ առնուն է առանում և կալաբրիայից Մեսսինայի նեղուցով անցնելով՝ յեվնում է Սիցիլիա կղզին. այստեղից նա տեղափոխվում է Աֆրիկա և Ատլասի լեռներ անունով՝ գալիս հասնում է Ջիբրալտարին։ Անցնելով նեղուցը, նա կորվում է հարավային Սպանիայում Սիերրա-Նեվադա անվան տակ և ծովի մեջ սուզվելով՝ բարձրանում Պիրենեյան և Բալեարյան կղզիներն է առաջացնում։

Նկարագրած այս վերջին ծալքը*) արևմտյան Յեվրասիայի սարահարթի հյուսիսային շրջանակն է կազմում։

Հինդուկուշից արևելք գնում են նուրն ծալքերը։ Իրանի արտաքին ծալքը իր շարունակությունն է գտնում Կարակորումի և Հիմալայների ծալքերում։ Այս վերջինները ծովում են դեպի հարավ և ծալքերով լցնում Հնդկաչին թերակղզին և Մալակկայից անցնելով՝ Սումատրա, Յավա, Փոքր-Զոնդյան, Նոր Գվինեայա, Հերբերտյան և Կալեդոնյան կղզիներով՝ գնում հասնում են Նոր-Զելանդիային **)։

Հինդուկուշի ծալքը շարունակվում է Կուենլուն շղթայով, վորը Տիբեթի հյուսիսային շրջանակն է կազմում։ Այս վերջինից ուղղվում են դեպի արևելք և հյուսիս Ալթին Դաղը, Նանշանը, Խինգանը, Ստանովոյ շղթան, վոր հասնում և կանգ է առնում Բերինգյան նեղուցի առաջ։

Ասացինք, վոր Պարապամիզը Տյան-Շանի ճյուղն է։ Տյան-Շանը Պարապամիզի շարունակությունն է և դեպի արևելք այս ծալքը գալիս կցվում է Տարբագատայ, Ալթայ, Սայաններ, Բայկալ լեռներին ***)։ Ծալքը շարունակվում է Յաբլոնյան լեռնաշղթայով, վոր կցվում է Ստանովոյ լեռներին, վորոնք գալիս, Բերինգյան նեղուցին դեմ են առնում։ Անտարակույս Բերինգյան նեղուցն անցնելով՝ այս ծալքերն անցնելու չեն Ալյասկա թերակղզին։

Մալայան արշիպելագի ծալքը մի ճյուղ է տալիս դեպի հյուսիս Յելեբես կղզուց այս ճյուղն անցնում է Ֆիլիպինյան կղզիներով, Ֆորմոզայով, Ռիուկիու, Կիու-Շիու, Շիկոկ, Հոնդո, Յեզո (Յապոնական կղզիներ). Կուրիլյան կղզիներով անցնում է Կամչատկա (հրաբուղիններ) և Մերձավոր ու Ալեուտյան կղզիներով գալիս, Ալյասկա չեն հասնում և այստեղ մի ծալքի սկիզբ տալիս, վոր Հյուսիսային Ամերիկայում կորդիլիերներ է կոչվում։ Սրանք գնում

*) Պարապամիզից սկսած մինչև Սիերրա Նեվադան։

**) Սրան մի զուգահեռ ծալք Ավստրալիական Ալպերն են կազմում։

***) Այս յերեք լեռները ավելի հին հասակ ունեն։

են Մեծ ովկիանոսի ծովափով մինչև Յուկատանը. այստեղից թեքվում արևելք են գնում Մեծ և Փոքր Անտիլյան կղզիներով, մանում են Հարավային Ամերիկա, որի վհնեցուելայի կորդելիերներն են կազմում. այս վերջինները ժառանգում են Մեծ ովկիանոսին և հարավ թեքվելով՝ կազմում են Հարավային Ամերիկայի այն ծալքը, որ Անդեր են կոչվում և որոնք մինչև Հրո Յերկիրն են հասնում։

Մենք կարող ենք ասույգ ասել, որ այս ծալքերը կազմող լեռնաշղթաների մեծագույն մասը մի պրոցեսսի ծնունդ են, իրար ժամանակակից են, բայց սրանց թվում լեռներ կան, որոնք այս պրոցեսսից առաջ գոյություն ունեին (օրինակ Տավրոսը, Պոնտական Պարը, Սայանյան, Բայկալյան լեռները)։

Սակայն կարևորն այն է, որ բոլոր պրոցեսսները, որոնք տարբեր ժամանակներ գործելով՝ մեր հիշած լեռնաշղթաներն են գոյացրել, մի աղբյուրից են առաջ եկել, այն է՝ յերկրագնդի միջուկի սառչելուց, յերկրագնդի շառավղի կրճատումից։ Ահա թե ինչու այս ամբողջ ծալքերի բոնած վայրերում յերկրաշարժային ցնցումներ են տեղի ունենում։ Յերկրաշարժը լեռնակազմական պրոցեսսի արձագանքն է։ Իբրև հետևանք այս տեկտոնական պրոցեսսի այս ծալքերի գծերով են դասավորված և բոլոր հրաբուղխները։

Այս տեսությունից հետո ընթերցողը տեսնում է, որ ցամաքների մակերևույթի կազմությունը և նրանց լեռների աշխարհագրական ծավալումը պատահական յերևույթներ չեն, լեռները իրարուց անջատ և անկախ չեն բարձրացել, այլ մի ընդհանուր սկզբնապատճառ ունեն և միևնույն պրոցեսսի արդասիքն են։

ՅԵՐԿՐԻ ԿԵՂԵՎԻ ԴԱՐԱՎՈՐ ՏԱՏԱՆՈՒՄՆԵՐԸ

Ծովեզրյա գիծը, այսինքն այն գիծը, որով ցամաքը վերջանում և ծովն է սկսվում, հարատև՝ միևնույն բարձրության վրա չի մնում։ Նկատված է, որ դարերի ընթացքում կամ ծովն է ի հաշիվ ցամաքի ընդարձակվում, կամ հակառակը՝ ցամաքը բարձրանալով՝ յետ է մղում ծովը։

Միջին դարերում Յեվրոպայում մի զարմանալի փաստ տեղի ունեցավ. Գերմանական ծովը ներխուժեց ցամաքը և Հյուսիսային Հոլլանդիայի անապին տարածություն ծովի ալիքների տակը մնաց։ Քարտեզի վրա այժմ գոյություն ունեցող Զյուդերզեե ծոցն այն ցամաքն է, որը ծովով ծածկվեց։ Մյուս կողմից բոլորովին հակառակ պատկեր Նորվեգիայում ենք տեսնում։ Այս յերկրի ծովափին հեշտությամբ կարելի յե նկատել մի շարք աստիճաններ։ Այդ աստիճանները ցամաքի վրա իրար յետևից փորել է ծովը, այսինքն

ծովի ալիքները վողողել են բարձրացող ծովափը, փորի հետևանքն են այս ատիճանները։

Ծովեզրյա շերտի այդ տեղափոխությունը կարելի է բացատրել այն բանով, որ, կամ ծովի մակերևույթն է բարձրանում, կամ, չեթե ծովի մակերևույթը նույնն է մնում, ցամաքն է իջնում. հակառակն էլ կարելի է ենթադրել՝ կամ ծովի մակերևույթն է ցածրանում, կամ, չեթե այն անփոփոխ է մնում, ցամաքն է բարձրանում։

Սակայն պիտի ասել, որ այս չերևույթի գլխավոր հատկությունն այն է, որ այն չափազանց դանդաղ է կատարվում։ Ծովեզրյա շերտի տեղափոխությունը դարեր անցնելուց է նկատելի դառնում և այդ պատճառով չերկրի կեղևի այդ տատանումները դարավոր են կոչվում։

Կեղևի տատանումը դրական է կոչվում, չեթե ծովն է ի հաշիվ ցամաքի ընդարձակվում, և բացասական, չերբ հակառակն է տեղի ունենում, այսինքն չերբ ծովը չետ է քաշվում և նրա հատակը բարձրանալով՝ ցամաք է դառնում։ Բացասական տատանում, ինչպես ասացինք, Նորվեգիայում է տեղի ունենում։ Դրա նշաններն են՝ նախ հիշած ատիճանները, որ բարձրացող ծովափի վրա ալիքներն են թողել, իրրև իրենց գործունեության հետքեր, ապա այն նորագույն ծովային նստվածքները, որ մենք տեսնում ենք ծովեզրյա գծից բավականին բարձր (125—170 մետր ծովի մակերևույթից բարձր)։ Այս նստվածքների մեջ հեշտությամբ կարելի է գտնել ծովային այն կենդանիների կմախքները և պատյանները, որ այժմ էլ հարևան ծովում են ապրում։

Դրական տատանման նշանները են՝ ա) ծովի հատակին գետերի ու առուների շարունակությունը և բ) կորալյան ռիֆերն ու կղզիները։

Առաջինն հասկանալի է. չերբեմն գոյություն ունեցող ցամաքն իր գետերով և նրանց հովիտներով է ծովի տակ սուզվում։ Այդ դեպքում ներկայումս ծովի մեջ թափվող գետի տաշտի շարունակությունը ծովի ալիքների տակ կարելի է հայտնաբերել։

Ցերկրորդի բացատրությունը Դարվինը տվեց։ Իսկապես, պիտնականները չերկար ժամանակ չեյին կարողանում բացատրել կորալլական կղզիների գոյությունը։ Ովկիանոսների մեջ մեծ քանակությամբ կորալլական կղզիներ են բարձրանում։ Նկատի առնելով ովկիանոսի խորությունը (3,000 – 5,000 մետր), չեր կարելի հասկանալ, թե ինչպես կարողացան այդ կղզիները կառուցվել։ Հայտնի է, որ կորալլական կղզիներ կառուցողներն անաղիների դասին պատկանող կորալլներն են, ժանր գաղութային կենդանիներ, որոնք տաք ծովերում են ապրում և կրաքարային նյութ արտադրելով՝

այն կուտակում են անագին դանգվածներով, վորոնցից ծովի մեջ կղզիներ են գոյանում։ Ընթերցողը գտնում է, վոր այստեղ անհասկանալի վոչինչ չկա. կորալները կարող են իրենց շենքը ծովի հատակից սկսել կառուցել, և չերկրաբանական ժամանակամիջոցները թուլ են տալիս այդ կառուցվածքներն ավարտել, այսինքն հասցնել մինչև ծովի մակերևույթը։ Սակայն այդ բացատրությունը ճիշտ համարվել չի կարող։ Կորալյան պոլիպները 3000—5000 մետր խորության մեջ ովկիանոսի հատակի վրա ապրել չեն կարող։ Բանն այն է, վոր ովկիանոսների և ծովերի ջրի ջերմությունը, խորանալով, իջնում է և ովկիանոսի հատակի ջրի ջերմության աստիճանը, անգամ հասարակածում, 0—1°-ից բարձր չէ։ Այդ փաստն այն բանով է բացատրվում, վոր բևեռներից ովկիանոսի սառը ջուրը դանդաղ տեղափոխվում է հատակի վրայով դեպի հասարակածը և այստեղ տաքանալով՝ բարձրանում է վերև ու հասնելով մակերևույթին՝ հոսում է դանդաղ դեպի բևեռները, ուր սառչելով՝ իջնում է հատակը, և այսպիսով թե հյուսիսային և թե հարավային կիսագնդերում ջրի յերկու շրջանառություն է կատարվում։

Մյուս կողմից հայտնի չէ, վոր կորալյան պոլիպները միայն տաք, վոչ պակաս քան տարեկան 20° ջերմություն ունեցող ջրերում կարող են ապրել։ Իսկ այդպիսի տաք ջուր միայն այրեցյալ գոտում, այն էլ ովկիանոսի մակերեսային շերտում (վոչ ավելի քան 100-200 մետր խորություն) կարող է լինել։ Հասկանալի է, վոր չի կարելի չենթադրել, թե կորալյան պոլիպներն այդ խորությունից են սկսում իրենց շենքերը շինել և ովկիանոսի ջրերում կախ ընկած կղզիներ են կառուցում։

Ինչպես վերև ասված է, այդ փաստի բացատրությունը Չարլզ Դարվինը ավեց։ Յերևակայենք, վոր յեղել է մի ժամանակ, յերբ ովկիանոսի ջրի մակերևույթը հարյուր մետրով ավելի ցածր է յեղել, քան այժմ։ Անտարակույս, այն ժամանակ ծովի ջրերում գտնվող լեռնագագաթները ծովի մակերևույթից վեր բարձրացած և կղզիներ կազմած կլինեին։ Այդ կղզիների շուրջը, ծովի ջրի վորոշ խորության վրա կորալյան պոլիպները հենարան գտնելով, կսկսեին իրենց կենսական աշխատանքը՝ այսինքն իրենց կրաքարային կմախքները կուտակելով, կղզու շուրջը ծովի ափին կրաքարից պարիսպ կը բարձրացնեին։

Ժամանակի ընթացքում այդ կրաքարային պարիսպը ծովի մակերևույթին կհասներ և կղզու շուրջը կրաքարային պարիսպներ կերևային, վորոնք ողակի պես կշրջապատեին կղզին։ Յերևակայենք այժմ, վոր կամ կղզին է իջնում (այսինքն ծովի հատակը), կամ ծովի մակերևույթն է բարձրանում։ Նախկին կղզին կարող է ջրով

բոլորովին ծածկել, իսկ կորալլներն ողակաձև պարիսպները կշարունակեն բարձրացնել և վերջ ի վերջո նորից ծովի մակերևույթին հասցընել։ Այն ժամանակ մենք տիպիկ կորալլյան կղզի կունենանք՝ ողակաձև մի ցամաք, որի ներսում լճացած ջուրը լագուն է կոչվում, իսկ դուրսը ովկիանոսի ալիքներն են գարնվում և տեղ-տեղ պարիսպը պատռում, ովկիանոսի և լագունի մեջ նեղուց գոյացնում։ Այդպիսով ներկայումս ծավալված կորալլյան կղզիները և Ավստրալիայի արևելյան ափերում գտնվող կորալլյան բարիերները (ռիֆեր) դրական տատանման մասին են վկայում։

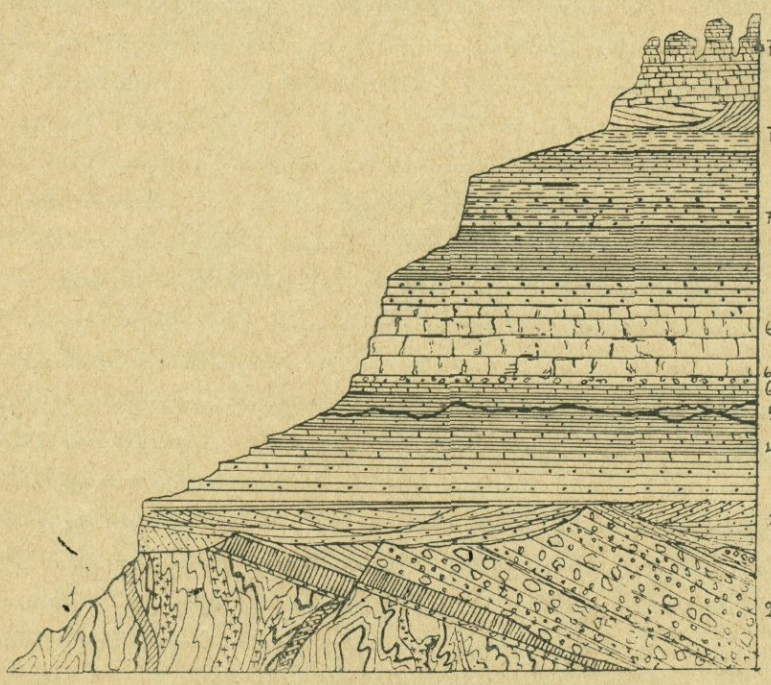
Ինչից են առաջ գալիս դրական և բացասական տատանումները։

Ովկիանոսի ջրի մակերևույթը կարող է իջնել, եթե մթնոլորտի ջերմության բարձրացման պատճառով ջրի գոլորշիացումն ուժեղանա։ Այդ ևս կարող է տեղի ունենալ և այն ժամանակ, երբ հակառակը լինի, այսինքն մթնոլորտի ջերմությունն այն աստիճանին իջնի, որ ցամաքի վրա թափվող մթնոլորտային ջրերը սառցադաշտերի վերածվեն և սառցադաշտը ցամաքի ահագին տարածություններ բռնի։ Այդպես, օրինակ, երկար երկրի կյանքի չորրորդական շրջանի ընթացքում, երբ այժմյան Եվրոպայի, Ասիայի և Հյուսիսային Ամերիկայի մեծ մասը, այժմյան Գրենլանդիայի պես, պատած եր սառցադաշտերով։ Եվրոպական Ռուսաստանում սառցադաշտը հասել եր Վորոնեժ քաղաքի գուգահեռին, իսկ հյուսիսային Ամերիկայի ամբողջ կանադան սառույցի տակ եր։ Կաշկանդված լինելով սառցով, ջուրը չեր վերադառնում ծայր ովկիանոսը, հետևաբար, ովկիանոսի ջրի մակերևույթը պիտի իջներ։ Ովկիանոսի մակերևույթը կարող է իջնել և նրա հատակի վրա իջվածքներ գոյանալուց։ Ներեվակայեցեք ովկիանոսի հատակի վրա երկրի կեղևի մի ահագին տարածություն՝ խորը ճեղքեր առանալով՝ իջնում է և հակառական անդունդ բանում։ Անդունդը լցվում է ջրով, որի հետևանքով մակերևույթն իջնում է։ Հին ժամանակներում մեր Սև և Կասպից ծովերը միացած մի ծով եյին կազմում։ Բայց, երբ Կասպից ծովի հարավային մասում իջվածք գոյացավ, Կասպից ծովի ջրի մակերևույթն իջավ և նրա կապը (նա կապված եր մի նեղուցով, որ Կումա և Մանիչ գետերի իջվածքներս եր բռնում) խախտվեց, այն երկու ծովերն իրարուց անջատվեցին։

Ովկիանոսի ջրի մակերևույթը կարող է բարձրանալ, եթե հատակի նստվածքները հավասարաչափ կուտակվում են, կամ ովկիանոսի հատակում անդունդներ գոյանալու փոխարեն գորստեր կամ ծալքեր են բարձրանում։

ՄԱՍՆ V

Մենք վերջացրինք մեր նախապատրաստական աշխատանքը։ Յերկրաբանական լեզվի տարերքը մենք բիչ թե շատ սովորեցինք։ Հանքաբանությունն այդ լեզվի այբուբենն եր, լեռնային տեսակները՝ նրա բառերը, յերկրաբանական յերևույթները՝ շարահյուսությունը։ Այժմ կարող ենք անցնել արդեն մեզ ծանոթ այդ ոտար լեզվով



Նկ. 32 Կոլորադո գետի կանյոնի կարվածքը

գրված յերկրի պատմության գրքի ընթերցանությանը։ Բայց նախ և առաջ մի փոքր վարժություն։ Բանանք այդ գրքի եջերից մեկը և փորձենք կարդալ, արդյոք հասկանալի չե մեզ։ Վերն ե քնության գրքի այդ եջը, վերտեղից մենք այն կարող ենք գտնել։ Հարկ չկա վորոնել այն, ինչ մեր առաջն ե։ Յերկրի կեղևն ե յերկրի պատմության գիրքը։

ՅԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ՊՐՈՖԻԼ ԿԱՄ ԿՏՐՎԱԾՔ

Սովորաբար լեռնային տեսակները յերկրի մակերևույթի վրա հողով են ծածկված։ Հողը իր բուսական և կենդանական աշխարհներով յերկրի պատժության այդ գրքի գեղազարդ կազմն է հանդիսանում։ Հողից զուրկ են լեռնային տեսակները սարերի գագաթներին և անապատներում։ Մերկ են հողից լեռնային տեսակները և յերկրի կեղևի այն կարվածքներում, վորոնք գետերի ավերիչ գործունեության հետևանքով են առաջացել, որինակ կիրճերը, հովիտները և ձորերը կամ լեռների փլվածքները։ Այդպիսի ուղղաձիգ, մերկ կարվածք կարելի յե և արվեստորեն առաջ բերել, որինակ՝ յերբ շինություններ հատար քար են քանդում, տոննել են անցկացնում, նավթահորեր և հանքահորեր են քանդում և այլն։ Բոլոր այդ տեսակ յերկրի կեղևի բնական թե արվեստական կտրըվածքները յերկրաբանական պրոֆիլ են անվանում։

Հայաստանում յերկրի պատմության այդ գիրքը բազմաթիվ տեղերում բաց և արված և իր բնթերցողին է սպասում։ Գետերի և գետակների գոյացրած կիրճերն են այդ տեղերը։ Սակայն ցավն այն է, վոր այդ գրքի «հայկական հրատարակությունը» մի պակասություն ունի՝ գրքի կազմի տակ առաջին թերթը չափազանց հաստ է, այնքան հաստ, վոր նրա տակ գտնվող յերկրորդ, յերրորդ, չորրորդ և այլ թերթերը չեն յերևում։ Գետերը շատ տեղերում հենց այդ առաջին թերթը դեռ չեն պատռել և չեն խորացրել այնքան, վոր տակի թերթերն ևս բացվեյին։ Բայց այդ մեզ չպիտի հուսահատեցնի. վորոնենք և կգտնենք բացված թերթերը։ Լոռվա գետակը, Ախուրյանը, Հրազդանը, Աբաքսը, Դեբեդը և այլ գետերը բաց եղեր շատ ունեն։

Մենք արդեն գիտենք, թե ինչու Հայաստանի կեղևի այդ առաջին շերտն այդպես հաստ է։ Հայաստանի հրաբուղխների հզոր լավան է այդ, վոր մի ժամանակ հրաբուղխների կատաղի գործունեությունից արտաժայթել, հեղեղել և յերկիրը, լցրել յերբեմնի գոյություն ունեցող հովիտները և ամենայն ինչ ծածկել, տակովն արել։ Հրազդանի ափի սև բազալտները դրա պերճախոս վկաներն են։ Վրաստանում (Թիֆլիսի Դավիթ սարը, Քուռի հովիտը), Ադրբեջանում յերկրաբանական պրոֆիլներն այդ պակասությունը չունեն։

Վերցնենք աշխարհի ամենախորը կիրճը. Հյուսիսային Ամերիկայում Կոլորադո գետի կիրճն է այդ, վոր մի վերստից ավել խորություն ունի. (տես նկար 1.)։ Նկարի վրա ցույց է տրված այդ կիրճի աջ կողմի յերկրաբանական պրոֆիլը։ Անավասիկ յերկրի պատմության մեր առաջ բացված գիրքը. փորձենք այն կարդալ։

Ինքն ըստ ինքյան հասկանալի չե, որ կարդալ պետք է ներքևի թերթերից, այնտեղից է սկսվում պատմությունը. նախ այդ թերթերն են գրված։ Այդ նշանակում է, որ ամենահները նրանք են, որոնք կարվածքի հիմքումն են դնվում, վերևի լեռնային տեսակները հետո են գոյացել։

Հիմքում դնվող լեռնային տեսակները մեզ ծանոթ բյուրեղացած թերթաքարերն են, ծռմռված և ծալքերի մեջ հավաքված. կարծես, կարծր լեռնային տեսակ չե այդ, այլ փափուկ, սեղմած մահուդ։ Բացի դրանից գնայսի թերթերի մեջ չերակներ են անցնում սրանք կամ դրանիցից են, կամ դիաբազից կամ պիդմատիտից։

Կալդանք այս առաջին եզը։ Մենք գիտենք, որ այն լեռնային տեսակները, որոնք գնայսի թերթեր են դարձել, սկզբում նախնական ծովի հատակին նստած են յեղել իբրև շերտավոր լեռնային տեսակներ և հորիզոնական, կանոնավոր պառկած դիրք են ունեցել։ Հետագայում հորիզոնական դուգահեռ պառկած այս շերտերը ծալքերի չեն փոխվել, և նրանց կանոնավոր դիրքը խանգարվել է։

Լեռնային տեսակները ծալվում են այնտեղ, որտեղ յերկրի կեղևի մեջ լեռնակազմական պրոցեսներ են տեղի ունենում։ Կողքի, հորիզոնական ճնշումից՝ պառկած շերտավոր լեռնային տեսակները ծալվում են և հարթ գետինը լեռների չե վերածվում։ Այստեղից մենք այն ենք յեզրակացնում, որ Կոլորադո գետի ավազանը յերբեմն ծով է յեղել և նրա հատակին նստել են զանազան նրստվածքներ (կենդանիներ յեղել են այն ծովում թե չեն յեղել, մենք չենք կարողանում «կարդալ», որովհետև նրանց մասին վկայող վոչ մի մնացորդ գնայսի մեջ չենք գտնում)։ Հետագայում այստեղ հուժկու լեռնակազմական պրոցեսսներ են սկսվել և ծովի հատակից ծալքավոր լեռներ են բարձրացել։ Թող ընթերցողն այսքանով չը բավականանա և հետևյալ թերթը բանա, այն վատ ընթերցողի նման, որ մի եզ, ինչպես հարկն է, չի սպառում և հետևյալն է թերթում։

Այս եզում կարդալու դեռ շատ բան մնաց։ Գնայսի ծալքերի մեջ յերակներ եք տեսնում։ Ի՞նչ է նշանակում այդ։ Այդ նշանակում է, որ ծալքավորման ժամանակ ծալքերը կոտրատվել են և նրանց մեջ ճեղքեր են առաջացել և այդ ճեղքերը լցվել են լեռնակազմական պրոցեսսից հետո արտավիժող հրաբղխի լավայով, որը սառել և դրանիտ է դարձել։ Բայց լեռնակազմական պրոցեսսները նորից են կրկնվել և առաջացած նոր ճեղքերը դրանիտի յերակներն են պատռել և այդ նոր ճեղքերը հետագայում նորից արտավիժող հրաբղխի այլ լավայով են լցվել, որը սառել է և այս անգամ դիաբազ դարձել։ Ընթերցողը տեսնում է՝ ինչպես դիաբազի յերակը

պատռում անցնում է գրանիտի յերակի միջով։ Նախ քան այդ եզը թերթելը, ուշադրություն դարձնենք այն բանի վրա, վոր, յեթե այստեղ գնայի թերթերը ծալվել և լեռներ են գոյացրել, մենք այս լեռների գագաթները, կամ ավելի ճիշտ կլինի ասել՝ նրանց վերին մասերը չենք տեսնում. կարծես, ինչ վոր դանակով այդ վերին մասերը կտրված են. ծալքերի վերին մասերն իրենցից հարթություն են ներկայացնում։ Մենք տեսնում ենք նկարի վրա, թե ինչպես այս կամ այն ծալքը՝ հասնելով վերի սահմանին, կտրվում է։ Արդյոք նման չե՞ այս ծառին, վորի ճյուղերը մի հարթության վրա կարտված են։

Բարձրանանք վերև։ Սրանից բարձր գտնվող սրանց վրա պատկած լեռնային տեսակները թեք են և ծալքեր չունեն։ Շերտ-շերտ իրար վրա դարսված են այս վերջինները։ Այսպիսի յերկու խավերի դիրքերը, վորոնք իրար վերաբերմամբ տարբեր են, յերկրաբանությունը մեզ անհամաձայն շերտավորություն է կոչում, իսկ անհամաձայն շերտավորվող յերկու խավերի սահմանագիծը՝ կար (шов)։

Հարց է առաջ գալիս՝ ինչո՞ւ այս կարն ուղիղ գծով է տարված, այդ ի՞նչ «դանակով» է կտրված գնայի թերթերից կազմված ծալքերի վերին մասը. ինչո՞ւ այս լեռներն այդպես հարթացել են։ Այս հարցը մենք այն պատճառով ենք տալիս, վոր՝ յեթե այդ լեռներն իրենց հին գծագրությունը պահպանեին՝ այդ կարն ուղիղ գծով չեր գնա, այլ կոր գիծ, լեռան գծագրությունը կունենար։

Ուրեմն լեռների վերին մասն անհետացել է, ինչպես մենք վերև ասացինք, կտրված է։ Լեռների անհետանալը յերկրի վրա եքսոգեն ուժերի՝ ջրի, սառույցի, քամու ավերիչ գործունեության հետևանքն է և, ինչպես մենք գիտենք, շատ յերկարատև մի պրոցես է։ Այստեղից մենք պիտի այն յեզրակացությունը հանենք, վոր ներքևի գնայի թերթաքարերի նստվածքի յեվ նրանց վրա պատկած թեք հորիզոնական դիրք ունեցող շերտավոր լեռնային տեսակների նստվածքի մեջ այնքան ժամանակամիջոց է անցել, վորի ընթացքում յերբեմնի հոյակապ լեռները քայքայվել յեվ հարթ տարածություններ են առաջացել։

Ինչպես տեսնում է ընթերցողը, այս ոտար լեզվի մեջ մի ուղիղ գիծը, այսինքն այդ կարը, միլիոնավոր տարիներ է նշանակում։ Իսկ ընթերցողը կամենում եր առանց այդ «ժամանակաընթացքը կարդալու» թերթը շուռ տալ...։ Մի շատ կարևոր փաստ ևս. գնայի թերթաքարերը գոյացել են նախնական ծովի հատակին, ինչպես նստվածքներ, և հետագայում շնորհիվ լեռնակազմական պրոցեսների՝ մի քանի անգամ ծռմռվել, ծալքեր են գոյացրել և յերբեմ-

նի ծովի հատակը ցամաքի չե փոխվել։ Ծովը հեռացել է, ուրիշ վայրեր է ծածկել...։

Ցամաքի վրա բարձրացած այդ լեռները միլիոնավոր տարիներ հողմահարության և եքսոգեն ուժերի դենուդացիոն (մերկացման) պրոցեսի չեն չենթակա չեղել, լեռները քայքայվել են և հոսող ջրերը քայքայման նյութերը տարել և հեռավոր ծովերն են թափել։

Եթե հաշվի առնենք այն հանգամանքը, որ Միսիսիպի գետը յուրաքանչյուր տարի Մեքսիկայի ծոցը 4 միլիարդ խորանարդ սաժեն ավազ և տիղմ է բերում թափում, ամբողջ Հյուսիսային Ամերիկայի ցամաքը, որ այժմ 500 մետր միջին բարձրություն ունի, 4 միլիոն տարվա ընթացքում մաշվելու չե, այսինքն նրա բարձրությունը ծովի մակերևույթին է հավասարվելու։

Մեր այս ցամաքը նույնպես քայքայվել է և ներխուժող հարևան ծովի հատակը դարձել։ Ինչպես է ներխուժել ծովը և այդ մաշված ցամաքը տակովն արել (ծովի տրանսգրեսիա). մենք այդ պիտենք։ Այդ յերևույթը յերկրի կեղևի *դրական տատանում* է կոչվում, վորին մենք արգեն ծանոթ ենք։ Լավ յերկրաբանն այստեղ դրական տատանման նշանները էլ կը գտնի՝ վաղեմի գետերի հուներ և այլն։ Լավ յերկրաբանը... այստեղ շատ ու շատ ուրիշ բաներ էս կկարդա, բայց մեր գիրքը լավ յերկրաբանի միայն առաջին քայլերըն է ուրվագծում։

Այժմ հանգիստ սրտով հետևյալ եջին (2) անցնենք։

Հիշած էջից վերև գտնվող լեռնային տեսակները իրենց տակը գտնվող գնայսի թերթաքարերից տարբերվում են իրենց բաղադրությամբ։ Այստեղ մենք տեսնում ենք ավազաքարեր, կրաքարախառն կավեր, կոնգլոմերատներ։ Այս կավի ներքին մասում՝ շերտերի արանքում՝ մենք տեսնում ենք մեզ ծանոթ դիտարգի մի ստվար շերտ (գծիկներով նշված). խավի լեռնային տեսակները ուղիղ հորիզոնական չեն, այլ թեք են պառկած. նրանց դիրքն այս տեսակետից *խանգարված* է։ Բացի այդ, խավերը (նկարի վրա միատեղ թեք գծով) պատռված են, այսինքն թեք ուղղաձիգ ճեղքով խավերի մի մասը մյուսի վերաբերմամբ ներքև է իջել։ Այդ կողմի խավերը ճնացել են իրրև զորստ, իսկ ձախ կողմինը իջել է և զրաբեն է կազմել։ Ինչ ենք կարդում այս նոր եջում։ Գնայսի բյուրեղացած թերթաքարերի վրա ներխուժող ծովը խորը ծով չեր, այսինքն ծովն ափերին եր ժռռենում, ծովի սկիզբն եր այստեղ։ Վ՞րտեղից ենք մենք այդ տեսնում։ Տեսե՛ք՝ ինչ լեռնային տեսակներ են այս ծովի թողած նստվածքները՝ կոնգլոմերատ (կուտակաքար) ավազաքար, կրաքարախառն կավ (մերգել)։ Յերկրաբանորեն այնքան զրագետ

ենք մենք արդեն, որ հասկանում ենք, թե այս նյութերը ցամաքային նյութեր են (խճաքար, ավազ, կավ) գետերով ցամաքից բերված (ծանծաղ ծովի յեզրային նստվածքներ.) Ներքևի շերտերից մեկը, ինչպես ասացինք, դիաբազ է։ Իսկ դիաբազը բյուրեղացած լեռնային տեսակ է, հրաբղխային ծագում ունի։ Ի՞նչպես և դիաբազի այս շերտը մտել և նստածո շերտերի արանքում պառկել։ Անտարակույս դիաբազը հրաբղխային ծագում ունի։ Այո, մեր այս յերկրորդական ծովի կյանքի մի որոշ ժամանակաշրջանում գործել է հրաբուղիքը։ Այս վերջինի լավան անցել և սառչին գնայսի խավերի միջով, լցրել և այնտեղ գոյություն ունեցող բաց ճեղքերը և, պատռելով ծովի հատակը, լավայի մի ծածկոց հատակի նստվածքի վրա յե թափել։ Արտավիժումից հետո այդ լավայի վրա ծովի մեջ նյութերը շարունակել են նստել և նրա վրա վերին նստածո շերտեր առաջացրել։ Վերջապես, այս ծովն էլ է հեռացել, գնացել։ Նրա նստվածքները նոր ցամաք են դարձել։ Հաշվով այս յերկրորդ ցամաքն է. առաջինն այս վերջինի պատվանդանն է կազմում։ Այս նոր ցամաքի վրա նույնպես լեռնակազմական պրոցեսներ են ազդել։ Սակայն հորիզոնական, կողքի ճնշման բացակայության պատճառով ծալքավորում այստեղ չի կատարվել, տեղի յե ունեցել ուղղաձիգ ճնշում և կեղևը զուգահեռ ուղղաձիգ ճեղքեր է տվել, որոնց ուղղությամբ կեղևի բեկորները վերից վար են շարժվել, գրաբեններ են գոյացել, գորստեր, և յերկիրը մակերևույթի այն կազմությունն է ընդունել, որ մենք այժմ Աֆրիկայում ենք տեսնում (սեղանաձև սարեր, գրաբեններ)։

Աֆրիկային նմանություն ունեցող այս ցամաքն իր հերթին եքսոդեն ուժերի քայքայման է յենթարկվել, բայց վերջ ի վերջո յերկրի մակերևույթն ամբողջապես, չի հարթվել, այլ բլրապատ մի յերկիր է դարձել։ Վերջապես, այս ցամաքն էլ խորասուզվել է ծովի տակ (այս տվյալ վայրում յերկրորդ ծովն է) և, ինչպես տեսնում ենք, յերկրորդ կարը ուղիղ գիծ չէ, այլ կոր, բեկյալ գիծ է, հետևապես, նոր ծովի հատակը հարթ չի յեղել, այլ բարձրություններ և ցածրություններ է ունեցել։

Բայց նախ քան գիրքը թերթելը, տեսնենք արդյոք այս (ցամաքի) խավի լեռնային տեսակները կենդանական մնացորդներ չեն պարունակում։ Այո, պարունակում են, բայց շատ սակավ. կենդանիների մնացորդներով չափազանց աղքատ է այս խավը։ Այստեղ գտնում ենք ամենացածր աստիճանի վրա կանգնած կենդանիների մնացորդներ՝ արմատոտանիներ (միաբջիջ) անապիներ, վորթերի հետքեր, կակղամորթեր։ Այս խավի մեջ գտնված կենդանիները յերկրի յերեսին ապրած ամենահին կենդանիները պիտի համարել։ Այդ

պատճառով այս խավը արխեոզոյկի, այսինքն նախակենդանական և կոչված։ Ծովյալ խավից վեր գտնվող լեռնային տեսակները կենդանական մնացորդներով անհամեմատ ավելի հարուստ են (պալեոզոյիկ խումբ)։

Բայց բավական է. մենք կարգալու մեջ արդեն բավականին վարժվեցինք և կարող ենք այժմ ընթերցանության անցնել։ Բայց կարծես թե ընթերցողը դեմ է անմիջապես գիրքը բաց անելուն։ Նա հարց է տալիս՝ այդ ինչ կենդանական մնացորդների մասին է խոսքը։ Ցեթե մեր ասած յատաքները կազմվել են հարյուրավոր միլիոն տարիներ առաջ, ինչպես կարող էին կենդանական մնացորդները պահպանվել։ Իսկապես, այդ հարցը պարզելն անհրաժեշտ է։

ՔԱՐԱՑՈՒՄՆԵՐ

Յուրաքանչյուր կենդանի էյակ մեռնելուց հետո սկսում է նեխվել։ Մարմնի փափուկ մասերը քայքայվում անհետանում, են. նեխման այդ պրոցեսից որգանիզմի կարծր հանքային մասերն են միայն ազատվում։ Հետևաբար, անցած յերկրաբանական դարաշրջանների կենդանիներից և բույսերից մինչև մեր ժամանակները նրանց կարծր մասերը միայն կարող էին պահպանվել. կենդանիների փափուկ հյուսվածքների վորոշ հետքեր բարենպաստ պայմաններում լեռնային տեսակների վրա արտատպված, այն էլ հազվագյուտ դեպքում, իրոք, պահպանվում են։ Ավելի հաճախ լեռնային տեսակների վրա բույսերի արտատպումներն են պատահում, վորովհետև բուսական հյուսվածքներն ավելի դանդաղ են նեխվում, քան կենդանական հյուսվածքները։ Բույսերի թերթերն ածխանում, լեռնային տեսակի վրա բարակ մրի թաղանթ են թողնում, և այս թաղանթը թերթի ամբողջ պատկերն է տալիս։

Բայց և նեխման պրոցեսից ազատված կենդանիների կարծր մնացորդները վոչնչացումից դեռ ևս կատարելապես ապահովված չեն. վորպեսզի սրանք պահպանվեն, հատուկ պայմաններ են անհրաժեշտ։ Ցեթե պատյանները և վոսկորները բացդյա մնան յատաքի վրա, ոդի և ջրի մեքենական ազդեցությունից նրանք իսպառ վոչնչանան։ Պահպանման համար նրանց միակ նպաստավոր պայմանն այն է, վոր նրանք ջրամբարների հատակին նստեն։

Սակայն այստեղ ևս նրանց վտանգ է սպառնում. ջուրն այդ կարծր մնացորդները կարող է լուծել, ալիքները՝ նրանց փշրել, հետևաբար, նրանց մեծ մասը կարող է վոչնչանալ։ Պատակերն այլ է լինում, յեթե հատակին ընկած կենդանական մնացորդը կա-

վով կամ այլ նստվածքով է ծածկվում։ Նստվածքի շերտը ջրի ա-վերիչ ազդեցությունից այն պաշտպանում է։ Այդ ժամանակից կարծր մնացորդներն իրենց ամենավտանգավոր շրջանն արդեն անց-նում են։ Նրանք շարունակում են նորանոր նստվածքներով թաղ-վել։ Նստվածքները սեղմվում են, ավելի կարծրանում, վերջապես, շերտավոր լեռնային տեսակներ դառնում։

Այդ շերտավոր լեռնային տեսակների միջով ստորերկրյա ջու-րը թափանցում է։ Յեթե շերտերը փուխր, ջրի համար հեշտ թա-փանցելի չեն, և ջուրը մեծ քանակությամբ նրանց մեջ շրջում է, այն ժամանակ նրանց մեջ թաղված կենդանական մնացորդներին նորից վտանգ է սպասում. նրանք հեռացեան այդ ջրերի մեջ լու-ծվում և անհետանում են։ Հաճախ նրանցից և ոչ մի հետք չի մը-նում։

Այլ դեպքերում որոշ հետքեր մնում են։ Յեթե լեռնային տե-սակը, որի մեջ մնացորդը թաղված է, արդեն կարծրացել է, նախ քան նրա միջով ջուրն սկսել է թափանցել, այն ժամանակ անցնող ջուրը մնացորդի նյութը կարող է լուծել և դուրս տանել, սակայն այն տեղը, այսինքն մնացորդի դերեզմանը, կմնա։ Ճիշտ է, այդ դե-րեզմանը դատարկ է, բայց նրա պատերը մնացորդի արտաքին բո-վանդակ արտատպումն են իրենց վրա կրում։ Այդ կլինի թե խեցու, թե կմախքի և թե այլ գոյացությյան ճշգրիտ արտաքին արտատպումը։

Կարող է պատահել պատյանների նաև ներքին արտատպում, որ կորիզ է կոչվում։

Կորիզը հետևյալ կերպով է գոյանում։ Կենդանական մնացորդը ջրամբարի հատակին նստելու դեպքում ոչ միայն դրսից է ծածկ-վում իր վրա թափվող նստվածքներով, այլ այս վերջիններն մնա-ցորդների խոռոչներն են մտնում և լցնում նրանց, որինակ՝ կակ-ղամորթների պատյանների արանքը, խխունջի խեցու, խոռոչը և այլն։ Ահա հանքային այս նյութը, որ խոռոչներն է լցնում և խո-ռոչի պատերի դծագրությունն իր վրա պահում, կորիզ է կոչ-վում։

Այս դեռ բոլորը չե։ Յենթադրենք, որ այն լեռնային տեսակ-ները, որոնց մեջ որգանական մնացորդն է թաղված, ջրի համար այնքան էլ դյուրաթափանցելի չեն։ Ջուրն անցնում է, բայց նվազ քանակով, կաթիլ առ կաթիլ. այս դեպքում կենդանական մնացորդի վիճակն այլ է լինում։

Պետք է հիշել, որ որգանական յուրաքանչյուր կարծր մնա-ցորդ, որինակ ոսկոր, որգանական և հանքային նյութերից է բաղ-կացած։

Որգանական մասը յերկար չի մնում, հետզհետե նեխվում ան-

հետանում է, և կարծր հնացորդի մեջ անցքեր են մնում։ Կաթիլներով թափանցող ջուրը մանում է այդ անցքերը և այստեղ, գոլորշիանալով, թողնում է իր մեջ լուծված աղերը ($CaCO_3$ կամ SiO_2)։ Պրոցեսը նրանով է վերջանում, որ օրգանական հնացորդի այն մասը, որ առաջ օրգանական նյութով էր բռնված, այժմ հանքային ավելի կարծր նյութով է լեցվում քան ինքը հնացորդը։ Բայց ինքը՝ հնացորդի հանքային նյութը կարող է փոխվել։ Ջրի կաթիլը կարող է այդ հանքային նյութը լուծել և նրա փոխարեն տալ իր հետ բերած լուծված ավելի կարծր նյութը, որինակ նա կարող է վոսկորի լուսածնավածխվուտային կալցիումը լուծել և կայծաքարային (SiO_2) նյութը թողնել և, վերջին հաշվով, դարերի ընթացքում հնացորդից վոչ մի մասնիկ այլևս չի մնա. բայց նրա մասնիկների տեղ հաջորդաբար ավելի կարծր նյութեր կը գետեղվեն։ Սակայն այս նոր գոյացած քարացութիւնը նախկին հնացորդի ամբողջ կառուցվածքը պահպանում է և կենդանու կամ բույսի քարացում է ստացվում։ Այս ձևով գոյանում են բույսերի թե ցողունները և թե բները։ Սրանք նույն ցողունները և բներն են, այսինքն իրենց թե արտաքին տեսքը և թե մանրադիտակային կառուցվածքը հրաշալի պահպանել են. սակայն նյութն այլևս փայտ չի, այլ կայծքար (SiO_2)։

Այս քարե փայտից մանրադիտակի համար բարակ պրեպարատ պատրաստեցեք և դրեք մանրադիտակի տակ, և դուք բուսական բոլոր բջիջները հրաշալի կերպով կտեսնեք։

Քարացման այս պրոցեսն անագին քանակությամբ հազարավոր և հարյուրավոր միլիոն տարիներ առաջ ապրած հին կենդանիների և բույսերի հնացորդներ է պահպանել և ահա նրանք են, որ մեր հարստութեան առաջ պերճախոս վկան ր են հանդիսանում։ Նրանք են, որ վոչ միայն պատմում են, այլ ցույց են տալիս այն կենդանական և բուսական ձևերը, որոնք յերբեմն յերկրի վրա ապրելիս են եղել և, որ ավելի կարևոր է, կենդանիների և բույսերի յերկրի պատմության ամբողջ ժամանակաշրջանի հաջորդական զարգացումն են նշում։ Համր վկաներ, բայց պերճախոս վկայություններ են տալիս և այն բանի մասին, թե անցած գնացած յերկրաբանական դարաշրջաններում յերկրագնդի տարբեր տեղերում ինչ կլիմայական պայմաններ են եղել. նրանցով է, որ մենք յերկրագնդի զանազան ժամանակների ցամաքների և ծովերի բաշխումն ենք վերականգնում։ Ամենամեծ ծառայությունը, որ մատուցում են այդ քարացած հնացորդները, այդ այն է, որ նրա ցույն ենք մենք յերկրի պատմության ժամանակագրությունը և յերկրի կեղևի այս կամ այն խավի գոյացման ժամանակը վորոշում։ Սրանք են այն գլխավոր նկարները, որ Յերկիրը գետեղել է իր որաթերթի եջերում։

ՅԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ

Յերկրաբանական կարվածքներն (պրոֆիլներն) ուսումնասիրելով, մենք այնտեղ լեռնային տեսակների իրար վրա դարսած շերտեր ենք տեսնում։ Այդ շերտերի յուրաքանչյուրը յերկրի վրա թե սխնոլորտում և թե ջրամբարներում ե գոյացել։ Յուրաքանչյուր շերտ իր ժամանակի համար այն հողն ե յեղել, վորի վրա բուսականություն և աճել և վորտեղ կենդանիներն են ապրել։ Այս կենդանիների և բույսերի մնացորդները՝ տերևները, պտուղները, ցողունները, բները, վոսկորները, պատյանները, կամ սրանց արտատպումներն այս շերտումն են թաղվել և հետևյալ շերտերով ծածկվել։ Յուրաքանչյուր շերտ իր ժամանակի որգանական աշխարհի գերեզմանն ե յեղել, և իրար վրա դարսած շերտերը վոչ այլ ինչ են, յեթե վոչ յերկրագնդի կենդանության դամբարանները։ Ինչպես պատժաբանները յեգիպտական բուրգերի մեջ գանվող փարավոնների դամբարաններն ակնածությամբ բանում են և այնտեղ գտեղված մումիաներից կարդում Յեգիպտոսի հնագույն պատմությունը, այդպես ել յերկրաբանի համար յուրաքանչյուր շերտավոր լեռնային տեսակ նման դամբարան ե, յուրաքանչյուր քարացում մի մումիա։

Հասկանալի յե, վոր յերկրի կեղևի ամենախորն ընկած շերտերի մեջ են թաղված յերկրագնդի ամենահին թե ֆլորան և թե ֆաունան։

Ուսումնասիրելով ամենահին շերտերից մինչև ամենանոր շերտերի մեջ թաղված քարացումները, մենք նկատում ենք, վոր կենդանիներից վոմանք շատ յերկար ժամանակաշրջան են ապրել և բազմաթիվ իրար հաջորդող շերտերի մեջ են պատահում։ Այս քարացումները շերտերի հասակը վորոշելու հարցում մեզ ոգնության դալ կարող։

Ընդհակառակը, կան քարացումներ, վորոնք միայն մի շերտի մեջ են գտեղված, մինչդեռ՝ մեծ ե թե փոքր այդ շերտի տարածությունը, և անկախ այն հանգամանքից թե յերկրագնդի վոր մասում կամ վայրում ե պատահել։ Այս քարացումները ղեկավար են կոչվում։ Սրանք են այս կամ այն խավի գոյացման ժամանակը ժամանակում։

Յեթե մենք վորևե տեղում այնպիսի մի կարվածք (պրոֆիլ) ենք գտնում, վորտեղ իրար հաջորդող բոլոր ժամանակների խավերը ներքևից վերև լրիվ կերպով են ներկայացված, ուսումնասիրում ենք ղեկավար քարացումների ժամանակագրական հաջորդականությունը։ Այն ժամանակ մի այլ տեղում մի այլ խավի մեջ մի վոր-

և ղեկավար քարացում գոնեյով՝ մենք ստյալ խավի հասակը լրիվ կտրվածքի կամ, ինչպես ասում են, նորմալ պրոֆիլի այն խավի հասակին ենք հավասարեցնում, որտեղ մենք ստյալ ղեկավար քարացումն ունենք։ Եթե յերկրի կեղևի տարբեր տեղերում գտնվող տարբեր լեռնային տեսակներից գոյացած խավերը մի և նույն ղեկավար քարացումներն են պարունակում, այդ նշանակում է, որ այդ խավերը յերկրաբանական ժամանակակից գոյացություններ են։ Այդպիսի խավերը յերկրաբանական հորիզոններն են կազմում։

Այդպիսով հնարավորություն է ստեղծվում որոշելու թե յուրաքանչյուր շերտի և թե յուրաքանչյուր լեռնային տեսակի գոյացման ժամանակը։

Ինչպես մեր ներածության մեջ ասված է, յերկրի կեղևը հինգ խմբերի յեն բաժանում։ Խավերի այդ խմբերի սահմանները սովորաբար նրանց անհամաձայն շերտավորությունների կարագծերն են (шов)։

Այն ժամանակը, որի ընթացքում ստյալ խմբի խավերն ու շերտերն են գոյացել, յերկրաբանական դարաշրջան (երա) է կոչվում։ Մուժը իր հերթին սիստեմների յե բաժանվում, սիստեմները՝ բաժինների, բաժինները՝ հարկերի, հարկերը՝ խավերի կամ գոտիների, գոտիները կամ խավերը՝ շերտերի, վորոնք, ինչպես գիտենք, յերկրաբանական միավորներն են։ Սիստեմին համապատասխանող ժամանակը շրջան է կոչվում։ Բաժնին համապատասխանողը՝ եպոխա, հարկին՝ դար, խավինը՝ հեմերա (հունարեն նշանակում է՝ որ)։ Թե կեղևի բաժանման միավորներից և թե ժամանակի միավորներից յուրաքանչյուրն իր հատուկ անունն ունի։

ԳԼԽԱՎՈՐ ՄԻԱՎՈՐՆԵՐԻ ԱՆՈՒՆՆԵՐԸ

Կեղեվի բաժանումներ	Ժամանակի միավորներ
I *Արխայան խումբ*	I *Արխայան (նախնակ.) դարաշրջ.*
II *Արխեոզոյիկ (նախակենդ.) խումբ*)*	II *Արխեոզոյիկ*) (նախկենդ.)* »
III *Պալեոզոյիկ (հին կենդանկ.) խ.*	III *Պալեոզոյ (հին կենդանակ.)* »
ա) Կամբրյան սիստեմ	*ա) Կամբրյան շրջան*
բ) Սիլուրյան »	*բ) Սիլուրյան* »
գ) Դեվոնյան »	*գ) Դեվոնյան* »
դ) Քարածխային »	*դ) Քարածխային* »
յե) Պերմյան »	*յե) Պերմյան* »
IV *Մեզոզոյիկ (միջին կենդկ.) խ.*	IV *Մեզոզոյիկ (միջին կենդկ.) դրշրջ.*
ա) Տրիասի սիստեմ	*ա) Տրիասի շրջան*
բ) Յուրայի »	*բ) Յուրայի* »
գ) Կավճի »	*գ) Կավճի* »
V *Կայնոզոյիկ (նոր կենդանկ.) խ.*	V *Կայնոզոյիկ (նոր կենդկ.) դարշրջ.*
ա) Յերրորդական սիստեմ	*ա) Յերրորդական շրջան*
1) Եոցենի բաժին	*1) Եոցենի եպոխա*
2) Ոլիգոցենի »	*2) Ոլիգոցենի* »
3) Միոցենի »	*3) Միոցենի* »
4) Պլիոցենի »	*4) Պլիոցենի* »
բ) Չորրորդական սիստեմ	*բ) Չորրորդական շրջան*
1) Սառցադաշտային բաժ.	*1) Սառցադաշտային եպոխա*
2) Նորագույն բաժին	*2) Մեր ժամանակները:*

**) Արխեոզոյիկը Ամերիկայում ալգոնկյան և կոչվում:*

ՄԱՍՆ VI

ՅԵՐԿՐԻ ԿԵՂԵՎԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

Յերկրի կեղևի ժանրամասն պատմությունը մենք տալու չենք գրքի յերկրորդ մասում, այստեղ սակայն անհրաժեշտ ենք գտնում կանգ առնել յերկրի պատմության գարաշրջանների և յերկրի կեղևի խմբերի հաջորդության նկարագրության վրա, որպեսզի ընթերցողը կարողանա սկզբում հարևանցիորեն ընդգրկել հարցի ծավալն, ընդհանուր գաղափար կազմի խմբերի մասին ու ապա անցնի յերկրի պատմության ժանրամասն ուսումնասիրությանը։

ԱՐԽԱՅԱՆ ԿԱՄ ՆԱԽՆԱԿԱՆ ԴԱՐԱՇՐՋԱՆ ԿԱՄ ԽՈՒՄԲ

Յերկրի կեղևի պատվանդանն է Արխայան խումբը, նրա հաստությունն է բաց գիտնականների 30 000 մետր։ Այս խումբը կազմող լեռնային տեսակները գնայսներն են, որոնց միանում են փայլարի թերթաքարերը, ֆիլլիտներ և այլ բյուրեղացած թերթաքարեր։ Գնայսների մեջ կամ իբրև ինքնուրույն զանգվածներ, կամ իբրև յերակներ, տեղ են բռնում գրանիտներ և դիաբազներ։

Հայկական բաճրավանդակի շուրջը, նրա արտաքին լեռների լանջերի ստորոտներում տեղ տեղ վոչ մեծ տարածություններով, գետերի կիրճերում բացվում են գնայսներ, բյուրեղացած թերթաքարեր, գրանիտ, սիյենիտ, կվարցի և դաշտային սպաթի պորֆիրներ։

Բարձրավանդակի ներսն այդ շերտերը յերևում են Փամբակի լեռներում և Արաքսի հովտում Մեղրու և Որդուբադի մեջ, վորտեղ Արաքսը Ղարաբաղի լեռնաշղթան քայքայել է և իր հունն է բաց արել (Արաքսի Քարավազը տես նկ. 20)։ Արխայան խմբի շերտերն ահագին տարածություն են բռնում Ֆինլանդիայում, Հյուսիս. Ամերիկայում՝ Կանադայում (Մեծ Լճերի ավազանը) Բրազիլիայում, Աֆրիկայում, Սիբիրում և Զինաստանում։

Հիշված յերկիրներում արխայան խմբի շերտերը յերկրի մակերևույթն են կազմում, նրանք հետագա դարաշրջանների խոշոր խավերով չեն ծածկված։ Այդ նշանակում է, որ այդ վայրերը միշտ ցամաք են յեղել, ծովերով չեն ծածկվել և վոչ միայն ծովերի նստվածքները չեն ծածկել այդ շերտերը, այլ իրենք արխայան շերտերը յենթարկվել են էքսոգեն ուժերի ազդեցությանը և քայքայվել են։

Ուրիշ յերկիրների մակերևույթի վրա գնայներ չեն յերևում, սակայն այդ չի նշանակում, որ այնտեղ գնայներ չկան։ Նրանք շատ խորն են պառկած, նրանց վրա դարսված են հետագա ժամանակներում գոյացած և ծովերից նստած լեռնային տեսակները։ Այդ է պատճառը, որ Հայկական բարձրավանդակում մենք գնայսները գտնում ենք գետերի խորը կիրճերում։

Առաջ կարծում էին, որ Արխայան խմբի լեռնային տեսակներն այն սկզբնական կեղևն են, որ գոյացել է այն ժամանակ, յերբ հեղուկային դրությունից յերկրագունդը կարծր դրության է անցել, այսինքն դրանք են սկզբնածին լեռնային տեսակները։ Սակայն ընթերցողը դիտե, որ գրանիտի և դիաբազի բացառությամբ արխայան խմբի մնացած լեռնային տեսակները գանգվածային չեն, ուստի հրային ճանապարհով գոյանալ չեյին կարող։ Նրանք մետամորֆիկ շերտավոր բյուրեղացած թերթաքարեր են։

Անտարակույս, արխայան խմբի բյուրեղացած թերթաքարերը վոչ այլ ինչ են, յեթե վոչ արխայան ծովից նստած շերտավոր լեռնային տեսակները, վորոնք բյուրեղացել են և ձևափոխվել շնորհիվ բաձր ջերմության և հսկայական ճնշման, վորոնք առաջ են յեկել այն ժամանակ գոյություն ունեցող ամեհի տեկտոնական (լեռնակազմական) պրոցեսներից։ Այդ է պատճառը, որ արխայան խմբի շերտերի հորիզոնական դիրքը խանգարված է, նրանք ծալքերի մեջ են հավաքված, ծռմռված են ամենուրեք, կոտրտված են բազմաթիվ ճեղքերով, վորոնք լցված են հրաբղխական գանգվածային լեռնային տեսակների յերակներով (գրանիտ, դիաբազ, պիգմատիտ և այլն. տես Կոլորդո գետի կանյոնի կտրվածքի ստորին մասը, արխայան խավերը. եջ 14, նկ. 1)։

Կաճային արդյոք կենդանիներ և բույսեր արխայան ծովում։ Այդ մասին մենք վոչինչ ասել չենք կարող։ Գնայսների մեջ չի գտնված կենդանական և վոչ մի քարացած մնացորդ։ Սակայն այդ դեռ չի նշանակում, որ այն ժամանակ կյանք չկար։ Անտարակույս, արխայան ծովում առաջացել եյին նախակենդանիները և նախաբույսերը և նրանց մնացորդները, ինչպես և այժմ, թաղվում եյին ծովի նստվածքների մեջ, որ իրար վրա շերտ շերտ դարսվում են-

յին։ Ցեվ, թերևս, այդ հնացորդները կարող կլինեին խավերի մեջ պահպանված մնալ մինչև մեր որերը, եթե այդ խավերը չենթարկված չլինեին այն փոփոխություններին, որոնց մասին մենք ասացինք։ Ցերբեմնի նստածո շերտավոր լեռնային տեսակները մետամորֆիկ են դարձել, այսինքն պահպանելով իրենց շերտավոր բնությունը՝ բյուրեղացել են, և հասկանալի չե, որ, եթե այդ խավերում զետեղված էլ լինեին կենդանական հնացորդներ, նրանք բյուրեղացման պրոցեսին չէին կարող դիմանալ և կվոչնչանային։

Հենց այդ իսկ պատճառով, որ արխայան խմբում կենդանական հնացորդները չեն պահպանված, արխայան խումբը սիստեմների բաժանելը հնարավոր չե։

ԱՐԽԵՈԶՈՅԻԿ ԿԱՄ ՆԱԽԱԿԵՆԴԱՆԱԿԱՆ ԽՈՒՄԲ ՑԵՎ ԴԱՐԱՇՐՋԱՆ

Արխայան դարաշրջանին հաջորդում է արխեոզոյիկ դարաշրջանը, արխայան խմբի խավերի վրա անհամաձայն նստում են արխեոզոյիկ խմբի խավերը (տես նկ. 1 կոլորադո գետի կանյոնի կտրվածքի 2 հատվածը։)

Այս խմբի լեռնային տեսակներն են փայլարի, կվարցիտի, քլորիտի, տալկի թերթաքարեր, ֆիլլիտներ, կան և ավազաքարեր ու կուտակաքարեր։ Ճիշտ է այդ շերտերը նույնպես բյուրեղացած թերթաքարեր են, սրանք նույնպես մեծ մասամբ մետամորֆիկ են և ձևափոխվել են բարձր ջերմության և մեծ ճնշման ազդեցությունից, սակայն սրանք ավելի չեն մոտենում սովորական նստածո շերտերին, քան գնայսները, և սրանց շերտավոր բնույթը և ծովի նյութերից գոյանալը վոչ մի կասկածի չի ենթարկվում։

Այս թերթաքարերի դարավելու ժամանակ, արխեոզոյիկ դարաշրջանում, երկրի վրա անկասկած որդանական կյանք գոյություն է ունեցել։ Սակայն այդ մասին ակներև վկայություններ արխեոզոյիկ խմբի շերտերը չեն տալիս։ Կենդանիների հնացորդներ այս խմբի թերթաքարերում և շերտերում շատ հազվագյուտ են և շատ վատ են պահպանված։ Բայց և այնպես այս խումբը բաժանում են յերեք սիստեմների և ժամանակի նկատմամբ յերեք շրջանների, դրանք են՝

ա) Ներքին Հուրոնյան շրջան և սիստեմ
բ) Միջին Անիմիկյան » » »
գ) Վերին Կյուինոուսյան » » »

Արխեոզոյիկ դարաշրջանի ընթացքում շարունակվել են տեկտոնական նույն ինտենսիվ պրոցեսները, վորոնք տեղի չեն ունեցել և արխայան շրջանում։ Իրար հաջորդող լեռնակազմական հուժկու շարժումները պայմանավորել են այս խմբի շերտերի իջվածքները, ծալքավորումները և առհասարակ շերտերի խառնիճաղանճ ալեկոծությունը։

ՊԱԼԵՈԶՈՅԻԿ ԿԱՄ ՀԻՆ ԿԵՆԴԱՆԱԿԱՆ ԽՈՒՄԲ ՅԵՎ ԴԱՐԱՇՐՋԱՆ

Պալեոզոյիկ դարաշրջանը յերկրի պատմության հին դարն է համարվում։ Իսկապես, յերբ արխայան և արխեոզոյան դարաշրջաններից մենք թևակոխում ենք պալեոզոյիկ խումբը, մութ աշխարհից լույս աշխարհն ենք դուրս գալիս։

Ջափազանց խոլն են ընկած հիշած յերկու խմբերի խավերը. այն վայրերում, վորտեղ նրանք լույս աշխարհ են դուրս գալիս, նրանք այնքան փոխված են, լեռնային տեսակներն այնքան են ձևափոխված (մետամորֆիկ), վոր ամենայն ժամանակամանության համար այդ յերկու խմբերի ապրած ժամանակների պատմությունը մեկնաբանել շատ դժվար է։ Այդ տեսակետից հիշած յերկու դարաշրջանները մարդկության պատմության նախապատմական շրջանի հետ միայն կարելի չե համեմատել։

Պալեոզոյիկ դարաշրջանում յերկրի կեղևը բոլորովին չի հանդարտվում։ Լեռնակազմական գործունեության հետևանքն այն է լինում, վոր վերջնականապես հին ցամաքներն են ձևակերպվում։

Կենդանական աշխարհը մեծ զարգացում է ապրում։ Ձևակերպվում են բոլոր անողնաշարավոր կենդանիները, վողնաշարավորներից սկիզբ են առնում և զարգանում՝ ձկները և յերկկենցաղները։

Բուսական աշխարհն անծայրիկ, սպորավոր բույսերով է ներկայացված։

Պալեոզոյիկ դարաշրջանը հինգ շրջանների կամ սիստեմների չե բաժանվում.

ա) Կամբրի շրջան և սիստեմ
բ) Սիլուրի » » »
գ) Դեվոնի » » »
դ) Քարածխային » »
ե) Պերմյան » » »

Հայկական բարձրավանդակի վրա Կամբրի շերտերը չեն դրա-նըված, այդ նշանակում է, որ այդ ժամանակ մեր յերկիրը ցա-մաք էր։ Գնայսների և թերթաքարերի վրա գետեր էլին հոսում, որոնք հողմահարութեան պրոցեսից քայքայված նյութերը հավա-քում, տանում էլին հեռավոր ծովերը։

Սիլուրի վերջում, կամ Դիվոնի շրջանի սկզբում Հայկական բարձրավանդակը խորասուզվում է ովկիանոսի ալիքների տակ և ամբողջ յերկիրը ծով է դառնում։ Գնայսներն և բյուրեղացած թերթաքարերի վրա նստում են կարմիր ավազաքարեր, այս վեր-ջինների վրա դարսվում են կրաքարեր. այս հանգամանքը վկայում է, որ ծովը հետզհետե խորանում է։ Ախուրյանի հովտում նուլյը և Դարալագյազում, գետերի կիրճերում բացվում են այդ խավերը։ Մասից դեպի հարավ արևելք մինչև Ուրմիո լիճը տարածվում են Դիվոնի խավերը։ Դարալագյազից մինչև Ղարաբաղի ամբողջ տա-րածութիյունը բռնում են այդ խավերը։ Այդ ծովի մեջ յերկու կղզի-ներ կային ձգված՝ մեկը Տավրոսն էր, մյուսը՝ Սուրամի Մեսխիան գոտուր։

Հետևյալ քարածխային շրջանում մեր յերկիրը շարունակում է խորը ծովի հատակը ծնել։ Դիվոնի խավերի վրա նստում են նախ կավի թերթաքարեր, ապա կրաքարեր, որոնց մեջ մեծ տեղ է բռնում մանր հատիկավոր կրաքարը, որ Ֆուզուլինի կրաքար է կոչվում։ Հայաստանը ծածկող այդ ովկիանոսը սկսվում էր Կենտ-րոնական Ամերիկայից, բռնում էր այժմյան Ատլանտյան Ովկիանոսի մի քանի մասը (Ատլանտյան Ովկիանոսի հյուսիսային և հարավային մասերը ցամաքներ էլին,) իր տակն էր արել հարավային Յեվրո-պան և հյուսիսային Աֆրիկան, ապա Կովկասը, Փոքր Ասիան, Հա-յաստանը, Պարսկաստանը, այժմյան Հիմալայները և Հնդկաչինը։ Այդ ովկյանոսին Թետիս անունն են տալիս։

Բարածխի շրջանի վերջում Հայկական բարձրավանդակը հետզ-հետե ծովի տակից դուրս գալ է սկսում։ Յերկիրը ցամաք է դառ-նում, մերի հյուսիսային ափերը Կովկասյան ծովն է ողողում (Կովկասյան լեռները չկային այն ժամանակ, նրանց տեղը չափա-զանց խոր ծով էր ալեկոծվում) Պերմի շրջանում Հայկական բարձ-րավանդակը ցամաք է մնում. միայն հարավային ծովից մի ծոց է մնում Արաքսի ավազանի մեջ մասում։ Այդ ժամանակ Հայաստա-նում լեռնակազմական պրոցեսներ են կատարվում։ Բարձրանում են լեռնաճալքեր, որոնք NW—SO ուղղութիյամբ են գնում։

Պալեոզոյիկ դարաշրջանի բոլոր սիստեմների լեռնային տեսակ-ները նստած շերտավոր տեսակներ են։ Մոլոր տեղ են բռնում կրաքարերը, տեղ-տեղ նրանք ձևափոխված են, բյուրեղացել և

և մարժար են դարձել։ Ապա գալիս են ավազաքարերը, կուտակաքարեր և այլն։

Այս խավերը շատ հարուստ են կենդանիների հետքերով, որոնք գաղափար են տալիս մեզ այն ժամանակվա կենդանական աշխարհի մասին։ Սակայն այդ կենդանական աշխարհը բոլորովին ուրույն եր։ Իզուր չանք կլինեը, եթե ընթերցողը այն ժամանակի կենդանիների և բույսերի մեջ ծանոթ կենդանիներ և բույսեր փորձեր։ Մեր ժամանակի կենդանիները, որոնք մեզ պատահում են ամեն մի քայլում, պալեոզոյիկում չկային։ Պալեոզոյիկի շրջանում թռչուններ բնավ չկային, չկային և կաթնասուններ, Կամբրի և Սիլուրի շրջաններում դեռ ևս ցերևան չելին տեկել ձկները, ցերկկենցաղները և սողունները։ Ձկները ցերևան են գալիս միայն Սիլուրի վերջում, ցերկկենցաղները՝ Քարածխում և սողունները միայն՝ Պերմյան շրջանում, այսինքն պալեոզոյիկ դարաշրջանի վերջում։

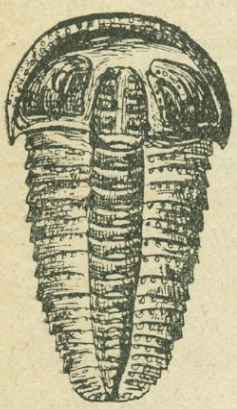
Այդ հնագույն ձկները ստկայն մեր ձկներին տակավին չելին նմանում։ Սրանք զրահակիր ձկներ են, այսինքն այդ ձկների մարմնի առաջին մասը պատած եր կարծր վոսկրյա թիթեղներից կազմրված զրահով, իսկ պոչը և մարմնի յետին մասն մերկ ելին։

Հավանորեն, սրանք դանդաղ շարժվում ելին ծովի հատակի վրա, կամ խորասուզելով տղմի մեջ իրենց մարմնի յետին մասերը, համբերությամբ վորսին ելին սպասում։ Զրահակիր ձկները վաղուց են անհետացել։ Սրանք ապրում ելին մինչև Դևոնի շրջանի վերջը։ Սրանց հաջորդում են գանոյիդ ձկները։ Այս վերջինների մարմինը պատած եր հարթ, փայլուն, եմալե թեփուկներով։ Վոսկրե կմախք նրանք չունեյին։ Վողնաշարի փոխարեն նրանց մարմնի մեջով դլխից մինչև պոչը անց եր կացրած կրճիկային մեջքի լարը, վոր մենք այսոր նշարաձկի մարմնի մեջ ենք տեսնում։ Վոսկրավոր ձկները պալեոզոյիկ դարաշրջանում տակավին գոյություն չունեյին։ Սրանք ցերևան են գալիս հաջորդ մեզոզոյիկ դարաշրջանում։

Դևոնի ձկներից առաջանում են այդպես կոչված կրկնաշունչ ձկները, վորոնք թե խռիկներով թե թոկերով են շնչում։ Այդ վերջիններից քարածխային դարաշրջանում զարգանում են ցերկկենցաղները։ Նախաերկկենցաղները շատ հեռու յեն մեր այժմյան ցերկկենցաղներից՝ գորտերից, սալամանդրից և տրիտոնից։ Յեթե խոսքը նմանության մասին է, ապա սրանք նման ելին մեր ցերկկենցաղների սաղմերին։ Վոսկրացած վողներ նրանք չունեյին. վողնաշարը, ինչպես և գանոյիդ ձկների մարմնի մեջ, կրճիկից եր, կրճիկային դանգարկղը դրսից կարծր զրահով եր պատած։ Այդ կենդա-

նիները զրահագլուխ (stegocephala) անունն են ստացել։ Ապրում էին նրանք քարածխային և Պերմյան շրջաններում։ Մեզոզոիկ դարաշրջանի սկզբում սրանք իսպառ անհետանում են։

Զրահագլուխները (stegocephala) յերկկենցաղներից ամենահասարակ և պարզ կառուցվածք ունեն։ Ներքին կմախքի կազմով սրանք մոտենում են գանոիդներին։ Մյուս կողմից իրենց կառուցվածքով սրանք մոտենում են և սողուններին, որոնք յերևան են գալիս Պերմյան շրջանում։ Հասկանալի յե, որ սողուններն առաջացան այս տիպի կենդանիներից։ Պերմյան շրջանում յերևան յեկած սողունները մի կողմից ունենալով յերկկենցաղների հետ ընդհանուր նշաններ, մյուս կողմից որոշ նշաններ ունեին, որոնցով նրանք մոտենում էին հետագայում զարգանալիք կաթնասուն կենդանիներին։



նկ. 33. Տրիլոբիտ

Պալեոզոյիկ խմբի անողնաշարավորները ավելի լրիվ կերպով են ներկայացված։ Դեռևս կամբրում ապրում են արժատոտանի միաբջիջ կենդանիներ՝ ռադիոլարիաներ և ճառագայթավորներ։ Անողնաներից զարգանում են կորալյան պոլիպները, հիդրա և հիդրոյիդներ ու ծովամայրեր, առաջ են գալիս փշամորթեր՝ ծովաստղեր, ծովվոզնիներ, ծովաշուշաններ, վորդեր, վորոնցից կային և պատենավորներ (briozoa), կակղամորթեր, մինչև անգամ հոդվածոտանիներ, վորոնց իրրև ներկայացուցիչ կամբրի շրջանում հանդես է գալիս խեցգետինանման տրիլոբիտը։

Սիլիուրի շրջանում առաջանում են այլ տեսակի խեցգետիններ (տես նկ. 34) միջատները և բազմավոտանիները։

Սակայն պիտի ասել, վոր հիշած անողնաշարավոր կենդանիները բնավ նման չեյին մեր այժմյան համանուն կենդանիներին։ Պալեոզոյիկի անողնաշարավորները այժմյանների հետ համեմատած չափազանց պարզ են, սրանք նման են մեր այժմյանների սկզբնական սաղմերին։ Անգամ պալեոզոյիկի տարբեր շրջաններում այս կենդանիները միշտ նույն տիպը չունեն։

Կամբրի անողնաշարավորները այն չեն, ինչ մենք Սիլուրում ենք տեսնում, և Սիլիուրինը այն չեն ինչ Դևոնում ենք տեսնում և ապա Քարածխում և Պերմում։ Սրանք փոխվում են և յուրաքանչյուր հաջորդ շրջանի կենդանիները ավելի բարդ են, քան նախորդ շրջանի համանուն կենդանիները։ Կամբրի տրիլոբիտները ավելի ցածր են, Սիլուրի միջատները այն չեն, ինչ Դևոնում են և Դևոնի կակղամորթները ավելի ցածր են, քան Քարածխային կամ Պերմյան

շրջանի կակղամորթները։ Միայն մի բան կարելի չե ասել, այդ այն է, որ կենդանական այս կամ այն տիպը այս սիստեմների հաջորդականության մեջ հետզհետե զարգանում և բարդ կառուցվածք են ձեռք բերում։

Տրիլոբիտներն անհետանում են քարածխային շրջանում, բայց կամբրում, Սիլուրում և Դեվոնում նրանք չափազանց բազմաթիվ էին, վիսում էին այն ժամանակների ծովերի մեջ։ Այդ սիստեմների համար, նույնիսկ յուրաքանչյուր սիստեմի տարբեր հարկերի համար, տրիլոբիտների տարբեր տեսակները բնորոշ են և դեկավար քարացումներ են հանդիսանում։

Ուրուշն պատկեր է ներկայացնում է Պալեոզոյիկ դարաշրջանի բուսական աշխարհը։ Այստեղ ևս մենք աստիճանական զարգացում ենք տեսնում։

Կամբրի շրջանում մենք նկատում ենք ամենատարր բույսերի՝ ջրիմուռների, մամուռների, քարաքոսների հետքեր. Սիլուրում և Դեվոնում մենք տեսնում ենք բուսականության ավելի բարձր աստիճաններ, իսկ Քարածխային շրջանը պալեոզոյիկի բույսերի վոսկեդարը պիտի համարել։

Ինչպես վերն ասված է, բոլոր այս բույսերը սպորավոր, անծաղիկ բույսեր էին. ավելի բարձր ծաղկավոր բույսեր դեռ չերեվան չէին չեկել։ Սակայն չեղած բույսերն ահագին մեծության էին հասնում և հսկայական անտառներ կազմում։ Քարածխային շրջանի անտառներում աչքի էին ընկնում հետևյալ բույսերը.

Շատ տարածված բույս էր չեղեկնածառը (կալամարիան), այս բույսը չերիք սաժեն. բարձրություն ուներ և խիտ անտառներ էր (տես նկ. 35) կազմում։

Այժմ այդ բույսը գոյություն չունի, անհետացել է վաղուց, բայց այդ բույսի հետնորդները մեր դաշտերում խոճուկ կյանք են վարում։ Դրանք մեր այժմյան ձիաձեռներն են (խոտ) սև հոդավոր կոճղարմատով, վորից չերկու տեսակ ցողուն է բարձրանում։ Մի տեսակ ցողունն անճյուղ է, իր ծայրում պտղահասկեր է տալիս, լի սպորներով. մյուս տեսակն անպտուղ է, կանաչ և հոդավոր. հոդերից ճառագայթաձև ճյուղեր են դուրս գալիս։

Պակաս չեյին տարածված պտերները, վորոնք այժմյան մեր պտերների նման խոտեր չեյին, այլ հսկայական ծառեր՝ նմանում էին այժմյան Բրազիլիայի արևադարձային ծառաձև պտերներին, Նրանց քարացած ցողունները լցված են կվարցի նյութով։

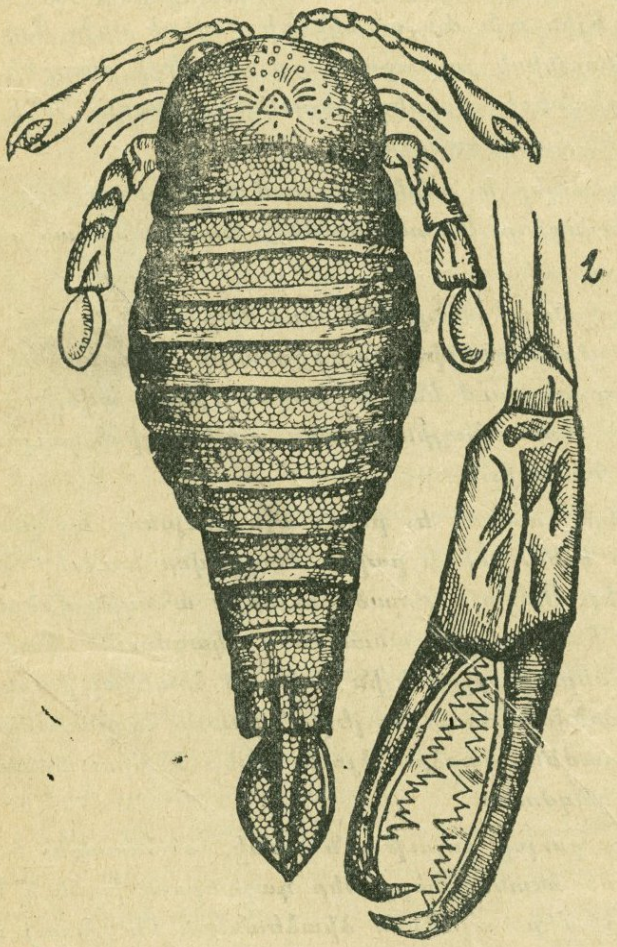
Շատ ուրուշն բույսեր էին սիգիլյարիանները։ Սրանք ահագին սակավ ճյուղավորված ծառեր էին՝ չերկար նեղ տերևներով։

Սրանց կեղևը ծածկված է կանոնավոր շարքերով տերևաբաձերով և ընկած տերևների հետքերով։ Այդ ծառերի ճյուղերը մեր ճրագի ապակի սրբող խոզանակներին են նման։ Տես նկ. 36։

Քարածխային անտառի արքաներն եյին լեպիդոդենդրոնները։

Լեպիդոդենդրոնը վիթխարի ցողուն ուներ՝ մինչև 40 մետր, և հաղթանդամ ճյուղեր։ Սակայն սրա տերևները նմանապես նեղ ու յերկար եյին, այնպես որ այդ հսկան ստվեր չեր արձակում։ Նկ. 37։

Մեր ժամանակներում լեպիդոդենդրոններին ամենամոտիկ ազ-



Նկ. 34. Սիլուրի խեցգետին. (Pterygotus)

գակիցներն են հողի վրա սողացող խոշոռուկ գետնաժուշկները խիտ շարված մանր տերևիկներով, մի խոշոռուկ բույս (ավազ փառացս անցավորաց), որի ոգուտն այն է, որ նրա սպորները «գետնաժուշկի սերմ» անվան տակ ծառայում են նորածին յերեխաներին, իբրև փոշի (детская присыпка)։

Սիգիլլարիաների կոճղարժատները ստիգմարիաներ են կոչվում և առաջ նկարագրվում էին իբրև առանձին բույսեր։ Սիգիլլարիանները, թեև լեպիդոդենդրոնների հետ շատ ընդհանուր նշաններ ունեն, բայց պատկանում են բույսերի այլ տեսակներին։

Հիշած բոլոր բույսերը պատկանում են գաղտնաբեղուն, անծաղիկ, սպորավոր բույսերի խմբին։ Շրջանի վերջում նամանավանդ Պերմյան շրջանում, ավելի բարձր բույսեր են յերևան գալիս, այն է՝ մերկասերմ բույսեր՝ յերկար ժապավինաձև տերևներով և ցիկադները։

Տես քարածխային շրջանի անտառը նկ. 38։

Քարածխային շրջանի այդ փարթամ բուսականությունը, բույսերի ցողունների մեջ տարեկան ողակների բացակայությունը, վորոնք առաջ են գալիս տարվա յեղանակների փոփոխությունից, քարածխային բույսերի բազմազան առանձնահատկությունները, վորոնցով նրանք հարմարեցված էին չափազանց տաք կլիմայի (բույսերի այդ առանձնահատկությունները մենք դանում ենք այժմ այրեցյալ գոտում) ցույց են տալիս, վոր քարածխային շրջանի կլիման յերկրագնդի լայնության բոլոր աստիճաններում տաք, արևադարձային էր։ Այն հանգամանքը, վոր բույսերը հարմարեցված էին պայքարելու տեղացող անձրևների վնասակար ազդեցության դեմ, վկայում է վոր քարածխային շրջանի տաք կլիման խոնավ էր և առատ՝ մթնոլորտային տեղումներով։ Այդ պայմաններում անտառների անագին տարածությունները պետք է բռնված լինեին հսկայական ճահիճներով։

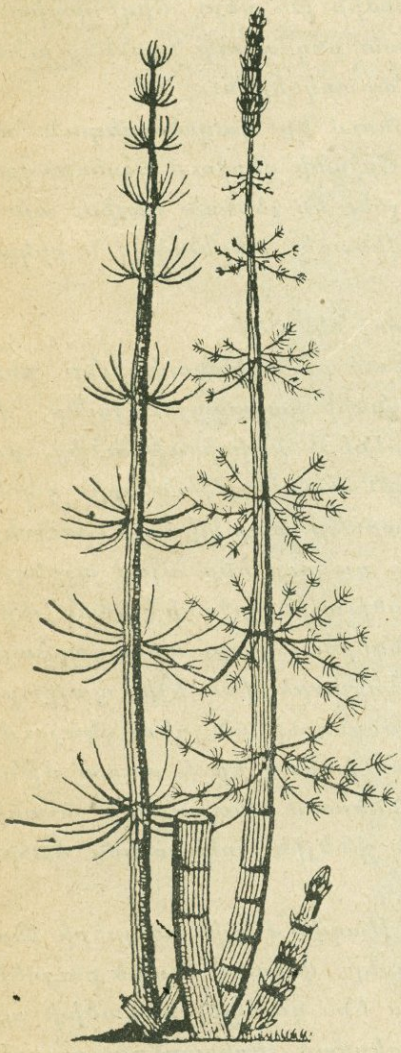
Այդ ճահիճների մեջ կուտակվում թաղվում էին բույսերի մնացորդները, ստեղծվում էին տորֆավայրեր, վորտեղ մեռած բույսերը հետզհետե ածխանում էին։ Այդպես են գոյացել քարածխի այն հսկայական պաշարները, վորոնք, գետեղված յերկրագնդի տարբեր վայրերի քարածխային սիստեմի խավերի մեջ, այսոր շահագործվում են մարդու կողմից։ Քարածուխը գոյացել է և այլ յերկրաբանական շրջաններում։ Բայց յերբեք այդ պրոցեսն այն ծավալները չի ունեցել, ինչ վոր տեսնում ենք քարածխային շրջանում։

Արևմտյան Յեվրոպայի քարածխի խավերը գոյացել են շրջանի վերջում։ Ռուսական դաշտավայրում նրա գոյացումը տեղի չէ ունեցել քարածխային շրջանի սկզբում, վորից հետո ամբողջ դաշտավայրը ծածկվել է խոր ծովով։

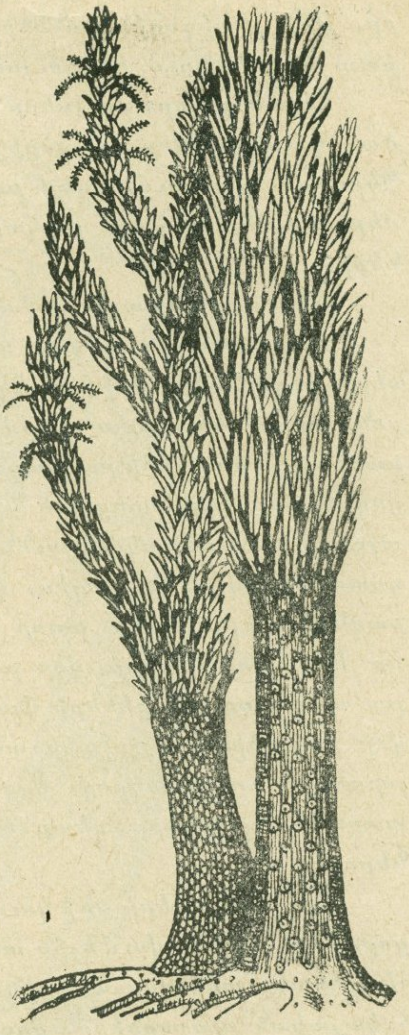
ՄԵԶՈԶՈՅԻԿ ԿԱՄ ՄԻՋԻՆ ԿԵՆԴԱՆԱԿԱՆ ՇՐՋԱՆ ՅԵՎ ԽՈՒՄԲ

Յերկրի պատմության մեջ մեզոզոյիկ դարաշրջանը հանգես է գալիս իբրև համեմատաբար խաղաղ մի դարաշրջան։ Այստեղ բա-

ցակայում են լեռնակազմական այն հսկայական պրոցեսները, որոնք ովկիանոսի խորքերից նորանոր ծալքեր բարձրացնելով և այս ծալքերը կցելով ցամաքային հին կորիզներին, վերջիններիս ծավալը մեծացրել են։



Նկ. 35. Կալամիտ



Նկ. 36. Սիգիլյարիա

Այսպիսով ցամաքների այն գծագրությունները, որ հին կենդանական դարաշրջանում կազմակերպվեցին, առանց էական փոփոխությունների, ամբողջ մեզոզոյիկի ընթացքում մնում են, Նկ. 40։

Սառցին սահմաններում մեզոզոյիկի խայտերի կենդանական և բուսական աշխարհները աննկատելի կերպով հին կենդանական խմբի (պալեոզոյիկի) վերին խավերի օրգանական ձևերի չեն վերածվում։

Վերին սահմանում, որտեղ վերջանում և մեզոզոյիկի խումբը

և սկսվում են նոր կենդանական խմբի խավերը, կենդանական աշխարհը քիչ առ քիչ փոխվում է։

Մեզոզոյիկ խմբի ընդհանուր հաստությունը 3300 մետրից պակաս չէ և կազմված է իշխող ավազաքարերից, կրաքարերից, դոլոմիտներից, թերթային և կերտելի (պլաստիկ) կավերից՝ քարածխի հետ, գիպսից և աղաքարերից։ Այս խմբի խոշոր հաստությունը պահանջում է բաժանել այն սիստեմների, որը և արվեստական յեղանակով արված է։

Մեզոզոյիկի (միջին կենդանական) դարաշրջանը բաժանում են 3 շրջանների.

1. Տրիաս շրջան և սիստեմ
2. Յուրա » » »
3. Կավիճ » » »

Հավանական է, որ Տրիասում Փոքր Ասիան և Հայկական բարձրավանդակը ցամաքային վիճակ էին ապրում։

Յուրայի շրջանում Թեթիս ովկիանոսը նորից ծավալվում է և իր տակովն է անում փոքր Ասիան, Հայաստանը և Պարսկաստանը։ Վրաստանի Թբվիրուլի և Թքվարչելի քարածխի ավազաններն Յուրայի շրջանի բուսաերից են գոյացել։ Յուրայի կրաքարային շերտերը կարելի չէ դիտել Ղարաբաղի լեռների հարավային ճյուղերի վրա և Լալվարի վանջերում։

Յուրայի վերջը Հայկական բարձրավանդակը նորից ցամաք է դառնում և նրա հյուսիսային ծայրում՝ սկսած Սուրամի լեռներից մինչև Ղարաբաղ ծալքեր են բարձրանում։ Այդ ժամանակ Կովկասյան ծովի խորքերից այժմյան Կովկասյան լեռների կենտրոնական մասերն են բարձրանում։ Այդ ծալքերը կղզի չեն կազմում և երկար ժամանակ միանում են ծովով շրջապատված։

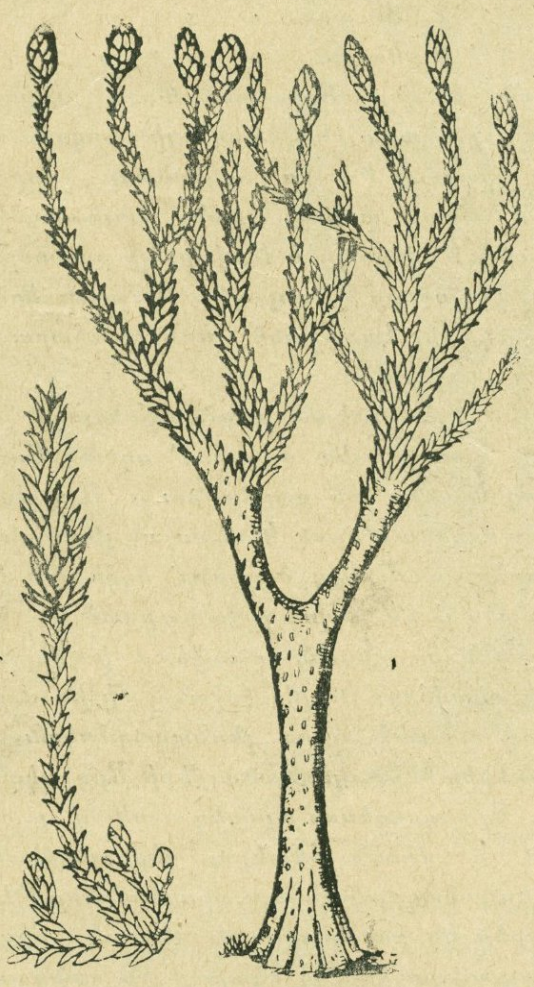
Կավճի շրջանն իր անունն առացել է խավերի մեջ մեծ տեղ բռնող սպիտակ կավճից։ Կավճի շրջանի միջին մասում սկսվում է երկրի պատմության մեջ խոշոր լեռնակազմական (տեկտոնական) գործողություններից մեկը. լեռնածալքերի Ալպյական համակարգությունն է այդ։ Այս պրոցեսն այստեղ սկսելով՝ երկար ժամանակներ և տևում և միայն հետևյալ երրորդական շրջանում է ավարտվում։ Լեռնակազմական այս պրոցեսները Թեթիս ովկիանոսի խորքերից ծալքեր են բարձրացնում։ Ալպյան սիստեմի լեռները (ալպյական ծալքավորություն) սկսվում են դանդաղորեն բարձրանալ։

Միջին կավճի շրջանում Հայկական բարձրավանդակը նորից ծովով է ծածկվում և նրա վրա նստում են կրաքարի հսկայական շերտեր։ Սակայն Հայկական այդ ծովը բաժանվում է Կովկասյան

ծովից այն լեռնածալքերով, որոնք Յուրայում բարձրացան, սկսած Սուրամի լեռներից մինչև Ղարաբաղ (Սոմխեթյան պատնեշ)։

Կավճի շերտերը լավ արտահայտված են Դարալագյազում, Ղարաբաղում, Մռավ լեռներում, Ջուլֆայի մոտ, Արաս գետի ավազանում, Փամբակում և այլն։

Կանգ առնենք այժմ միջին կենդանականի (մեզոզոյիկի) որդանական աշխարհի վրա։ Արդեն Պերմյան շրջանի վերին խավերում



Նկ. 37. Հեպիդոդենդրոն

սիգիլլարիաները անհետանում են, և կոնաբեր, մերկասերմ բույսերն են չերևան գալիս։

Տրիասում լեպիդոդենդրոններ և կալամարյաններ մենք չենք տեսնում։

Կոնաբերների հակայական անտառները փոխարինում են հին բուսական ձևերին և տալիս են բազմաթիվ նոր տեսակներ, որոնց

ավելի մեծ տեղ են բռնում ցիկադյան արմավենիները (սագոյան արմավենի), որոնք շատ են նմանում մեր արմավենիներին (այս վերջինները ծաղկավոր, միաբլթակ բույսեր են)։

Վերին Կավճի խավերում արդեն յերևան են գալիս ծաղկավոր, ծածկասերմ, միաբլթակ և յերկբլթակ բույսեր, ինչպես կաղնի, ուռենի, մագնոլիա, բարդի, հաճարի։ Այդպես ուրեմն կարելի յե ասել, որ մեզոզոյիկ դարաշրջանում սկիզբ են առնում և բավականին զարգանում են մեր ժամանակի բույսերից շատերը։

Տրիասի շրջանից կենդանական աշխարհը նկատելի չափով կերպարանափոխվում է. տրիլոբիտները, ծովաշուշանները (կրինոյիդները) և այլ սեռերն անհետանում են, փորոտանիները (брюхоногие), թերթախռիկները (пластинчатожаберные) պոլիպնե-



Նկ. 38. Քարածխային շրջանի անտառը

րը, ծովվոզնիները և ծովաշուշանները սկսում են զարգանալ այլ ուղղությամբ։

Մեզոզոյիկ դարաշրջանի ծովային բնակչությունն ավելի յե մոտենում մեր այժմյան ծովային բնակչության, քան ցամաքայինը։

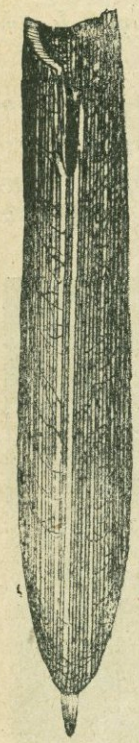
Գանոյիդները (ճարպաթեփ ձկներ), շնաձկները դեռ ևս բազմաթիվ են, բայց արդեն Կավճի շրջանում սկսում են իսկական *վոսկրավոր* ձկներ աոաջ գալ, ինչպես մեր պերկեսը, շաբութը և այլն։

Տրիասում դեռ բազմաթիվ են յերկկենցաղները՝ լաբիրինթոդոնտները, կամ stegocephala, բայց Յուրայում և Կավճում համարյա

չեն պատահում։ Ցամաքային անվոնդնաշարավորներից շատ են թե փափկամորթները (mollusca), թե միջատները։ Մեզոզոյիկի բոլոր խավերի համար չափազանց բնորոշ և դեկավար դեր են խաղում փափկամորթներից խոյեղջյուր (ամմոնիտներ) և գլխոտանիների մի ընտանիք (բելեմնիտներ)։

Ամմոնիտը նման է մեր այժմյան պատենավոր արգոնավորդին (Argonauta Argo) *իր վոլորուն պատյանով։*

Բելեմնիտը նման էր մեր Սպիին (каракатица)։



Նկ. 38.

Նա արտաքին պատյան չուներ, բայց, ինչպես մեր սպին, մորթու տակ չերկար ներքին վոսկր ուներ, վորին ժողովուրդը «սատանի մատ» է անվանում։ Այդ կենդանուց մեզ միայն այդ մասն է հասել, վորովհետև մնացած կակուղ մասը փթթել անհետացել է։

Այժմ գանք միջին կենդանականի (մեզոզոյիկի) գլխավոր բնակչությանը՝ սողուններին, այդ գարաշրջանում իշխող կենդանիներին։ Իրենց պահն էր այն ժամանակվա հսկայական, զարմելի, սարսափելի վիշապ մողեսը՝ դինոզավրը և բելոդոնը, վորի այժմյան ցեղակիցը— կոկոդիլոսը, մարդուն պատահելիս՝ թեև սարսափ է ազդում, սակայն չեթե համեմատենք այն ատլանտոզավրի հետ մկան և փղի համեմատություն կլիներ այդ։

Ատլանտոզավրը 36 մետր չերկարություն է ունեցել։ Նրանից փոքր էր (16 մետր) բրոնտոզավրը, խոտակեր սողուն, չնչին մեծության դանդով, չերկար պարանոցով և չերկար պոչով։ (Տես նկ. 41 բրոնտոզավր։)

Սարսափելի սողուններ եյին սաեզոզավրը, դիպլոդոկը և այլն։

Սողունները, ինչպես տեսանք, առաջ են չեկել Պերմյան շրջանում ստեգոկեֆալներին զուգահեռ, բայց Տրիասում, Յուրայում և Կավճում նրանք տիրապետում են ցամաքին, ծովին և ոդին, բազմաթիվ կարգեր, ընտանիքներ, սեռեր և անթիվ տեսակներ տալով։

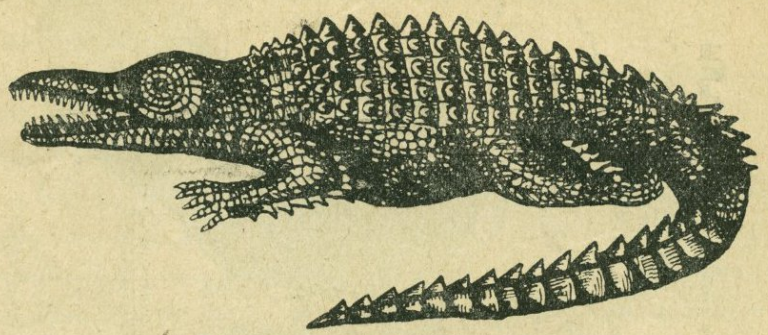
Այժմ այդ սողուններից միայն չորս կարգ են մնացել։

Դրանք են՝ կրիաները, մողեսները, ոձերը և կոկորդիլոսները, բայց մեզոզոյիկի սողունները բաժանվում եյին 9 կարգի, ուրեմն այն ժամանակից դոյության կռվի մեջ անհետացել և հինգ կարգ և թաղվել բնության գերեզմանում։

Յեթե մի կողմ դնենք ժամանակակից 4 կարգը, անհետացածները կազմում են հետևյալ կարգերը.

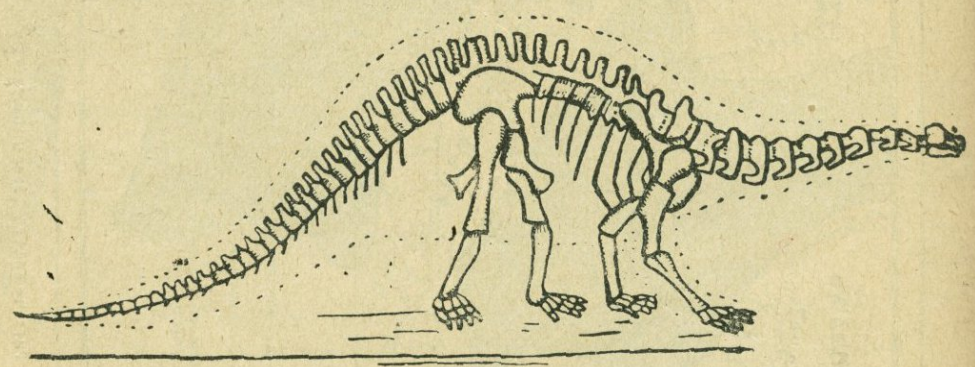
V. կարգ. Ձուկ մողեսներ (Jchthyosauria) *Իխթիոզավր։*

Տե՛ս 40. գծիկը և ցուցիչ ձեռքով ձգված ձողիկի վրայով



Նկ. 40. Բելոդոն

VI. կարգ. Ոձ ժողեսներ (Plesiosauria) պլեզիոզավր։
VII. կարգ. Թռչող ժողեսներ (Pterosauria) պտերոդակտիլ.
VIII. կարգ. Անոմոդոնտներ (Anomodontia) դիցինոդոն.
IX. Վիշապ ժողեսներ (Dinosauria) իգուանոդոն։
Նկարագրենք այս անհամար եյակներից մի քանիսը.



Նկ. 41. Բրոնտոզավր

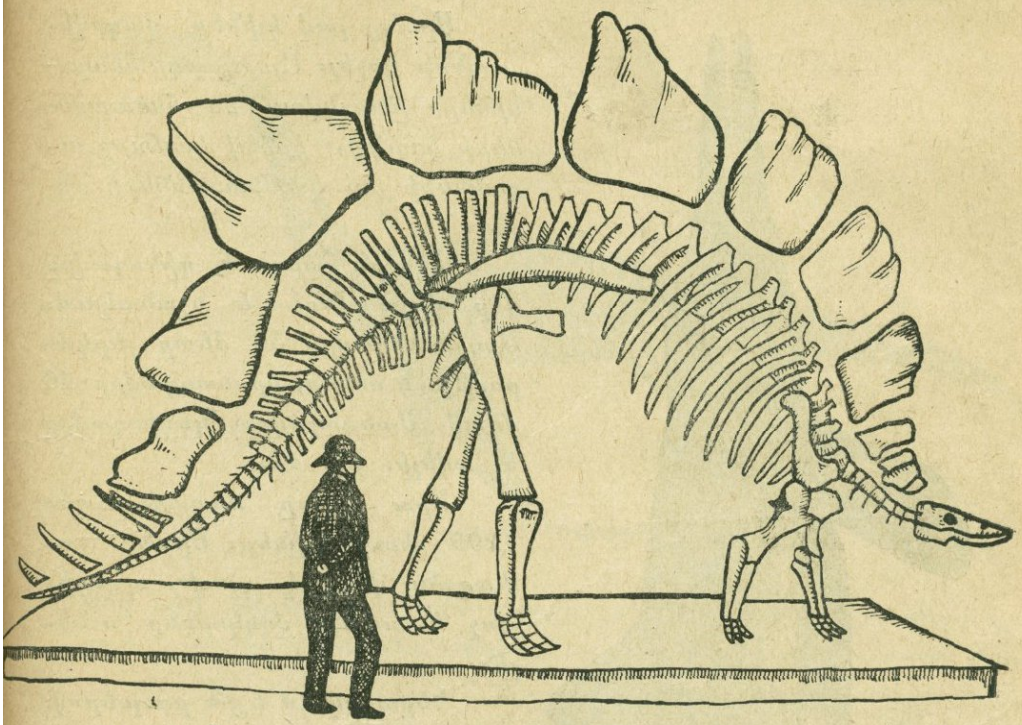
Իխթիոզավրը 40 մոտնաչափ յերկարություն, չորս վերջավորություններ ուներ, նման փոկի լողավոտներին. նրա կաշին մերկ եր, ապրում եր ծովերում. այդ շրջապատին նա լավ հարմարված եր։ Նրա լողապոչը և լողավոտները լողալու հրաշալի գործիքներ եյին։ Ուժգին ծնոտները զինված եյին սուր կոնաձև ատամներով և վկայում նրա գիշատիչ բնությունը։ (Տես նկ. 43)։

Անա պլեզիոզավրը։ Մողեսի պոչ, կոկորդիլոսի ատամներ, ոձի պարանոց, իրան և պոչ, քամելիոնի կողեր, կետի լողավոտներ։

Անկասկած պլեզիոզավրը լողում եր ջրի յերեսին, ծռելով յուր պարանոցը, կարապի նման, մերթ ընդ մերթ խորասուզելով այն ջրի մեջ, վորևե ձուկ բռնելու համար։ (Տես նկ. 44)։

Նայեցեք թռչող մողեսների (պտերոդակտիլների) տարօրինակ կարգի ներկայացուցչին՝ պտերոդակտիլին։ Նկ. 45։

Սա չղջիկ չե, բայց նմանում է նրան։ Չղջիկը, ինչպես դի տենք, կաթնասուն կենդանի չե, այն էլ ամենաբարձր կարգերից։



Նկ. 42. Ստեգոզավր

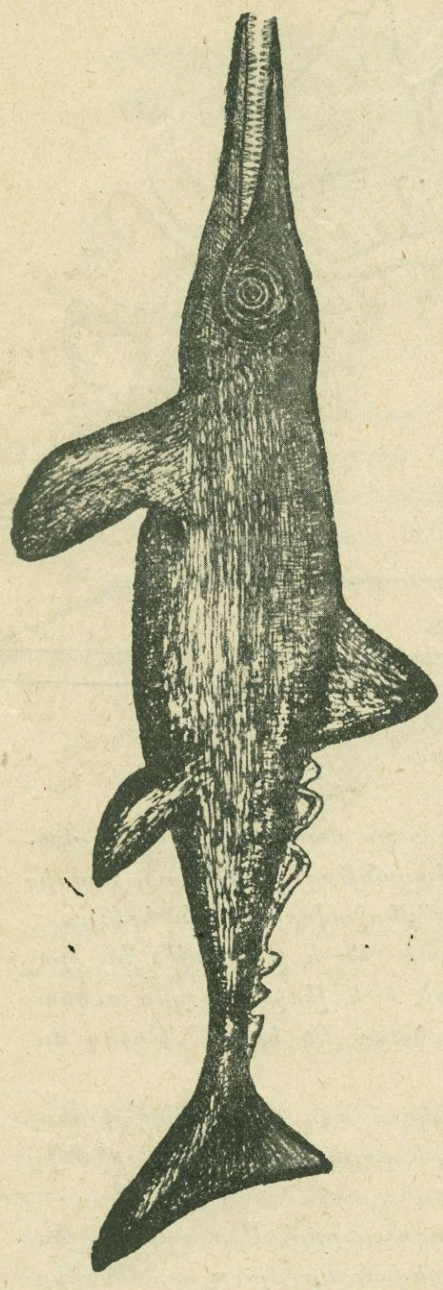
Իսկ այս պտերոդակտիլը... Սրա չորս մատերից մեկը յերկարացած է և ծածկված բարակ լայն թաղանթով, որ մյուս կողմից կպած է մարմնին և վերին ու ներքին վերջավորություններին։

Չղջիկի բոլոր մատերը յերկարացած են և թաղանթն են պահում, սրանց կրծոսկրը շատ զարգացած է և թռչունի պես ուղղահայաց սանր (гребень) ունի, վորին կպած են կրծքի թռչող մկանները։

Ամերիկայի թանգարաններից մեկում այդ պտերոդակտիլների կմախքների թիվը 600 է չե հասնում և բոլորն էլ կավճի շրջանից են գտնված։

8-րդ կարգը կազմում են անոմոդոնտները։ Այս սողունը ծովացուլի նման ժանիքներ ուներ և զրկված եր մյուս ատամներից։ Դիցինոդոնն է այդ. ապրում եր Ջրում։ Զարմանալին այն է, վոր այդ կարգի մեջ գտնվում են գիշատիչներ, վորոնք գիշատիչ կաթ-

նասուններէի պես, ունեն և՛ կարիչ և՛ ժանիք և սեղանատամ (theriodonta գազանատամնոտները)։



Նկ. 43. Իխթիոզավր

Սրանց լավ կլիներ վագրվիշապներ կոչել։ Այս կարգի կենդանիներն ընդունվում են հնեաբանների կողմից, իբրեվ կամուրջ սողունների յեվ կաթնասունների միջեվ։

Վերջին կարգն ե դինոզավրը վոր վիշապմողես ե նշանակում։ Ատլանտոզավրը 36 մետր յերկարություն ուներ, բրոնտոզավրը 16 մետր, Սաեգոզավրը, Պլեզիոզավրը եվ ավելի։ Նկ. 42։

Սրա կշիռը մոտավորապես 1200 փութ կլիներ։ Սրանք չափազանց փոքրիկ գլուխ, ահագին պոչ և ամուր վոսկորներ ունեյին։

կերակրվում եյին բույսերով։

Լոնդոնի Բրիտանական թանգարանն ե այն «արքայությունը», վորին իրենց մահից հետո արժանացել են այն յերանելիները, վորոնց կմախքները յերկրի շերտերը պահպանել են և փրկել ժամանակի կործանիչ ճանկերից։ Այնտեղ կտեսնեք դուք հոյակապ դահլիճներում և՛ բրոնտոզավրին, և՛ նախաթռչունին (արխեոպտերիքսին), և՛ ստեգոզավրին, և՛ դիցինոդոնին, և՛ իգուանոդոնին, և՛ պլեզիոզավրին, և՛ իխթիոզավրին, և՛ շատ շատերին։

Նկարագրենք յերկու դինոզավրեր ևս։ Դրանցից մեկը փոքրիկ Compsognathus longipes-ն ե, մյուսը հսկայական իգուանոդոնը։ Նկ. 47։

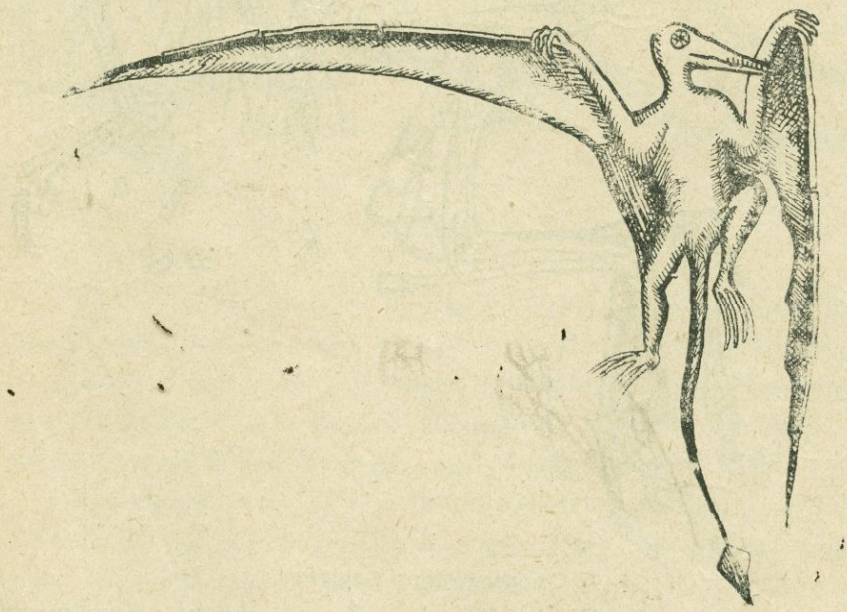
Առաջնի մասին Պրոֆ. Հեքսլին ասում է՝ «Հենց առաջին հայացքից

դուք հաժոգված եք, վոր նա շարժվում եր՝ թռիչքներով կամ վոտտոստելով, ուղղաձիգ կամ կիսուղղաձիգ դրության մեջ, թռչունի նման։



Նկ. 44. Պլեսիոզավր

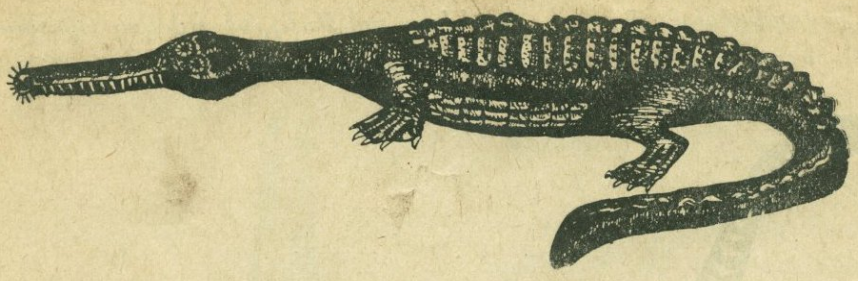
Յեվ նրա ամբողջ արտաքին տեսքը—յերկար պարանոցը, փոքր գլուխը, առջևի կարճ վերջավորություններն շատ նմանում են թըռ-



Նկ. 45. Պտերոդակտիլ

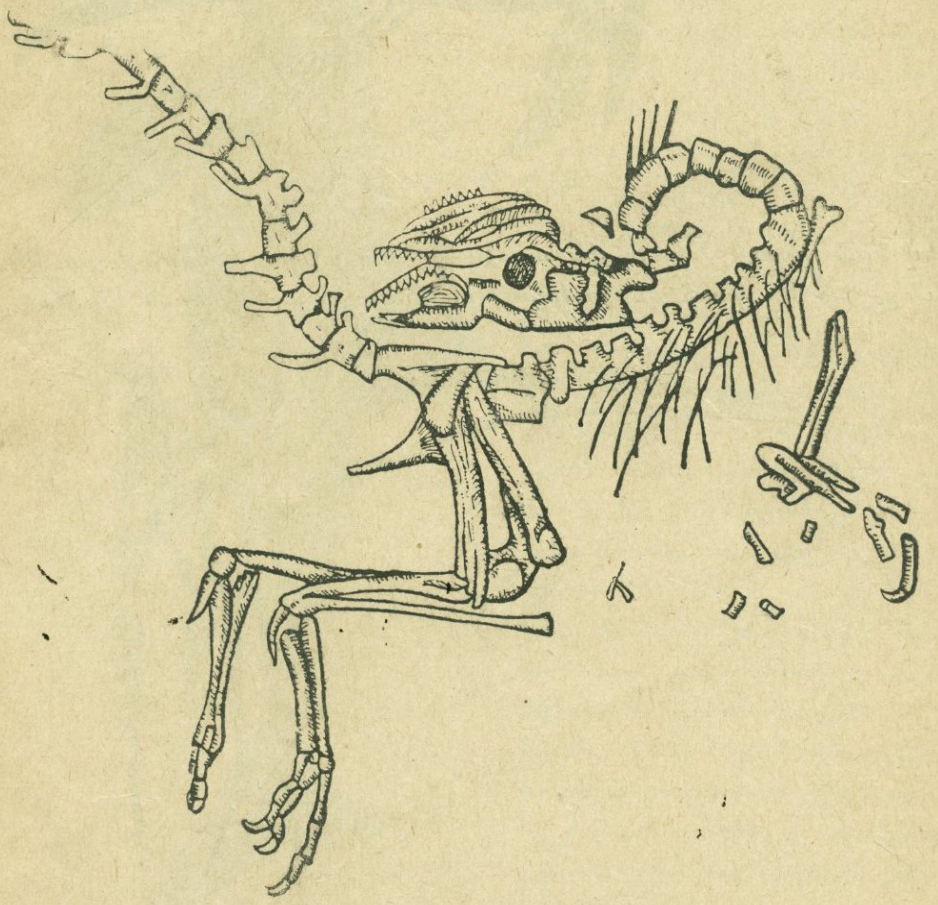
չուններին։ Ո՛վ գիտե, գուցե այս և այն եյակը, վորը վոտտոստում եր մեզոզոյիկի ցամաքի վրա, իր կազմի մեջ պահելով ապագա թռչունների կառուցվածքի տենդենցը»։ Այս վերջինին նման և յե-

ակի իր յերկար վերջավորություններով (վոտներով) և կարճ առջևի վերջավորություններով հսկայական իգուանոդոնը, վորի ապդ-



Նկ. 46. Ցելեոզավր

լոսկրը 6 վոտնաչափ յերկարություն ուներ, ինքը կենդանին 80 վոտնաչափի յեր հասնում։



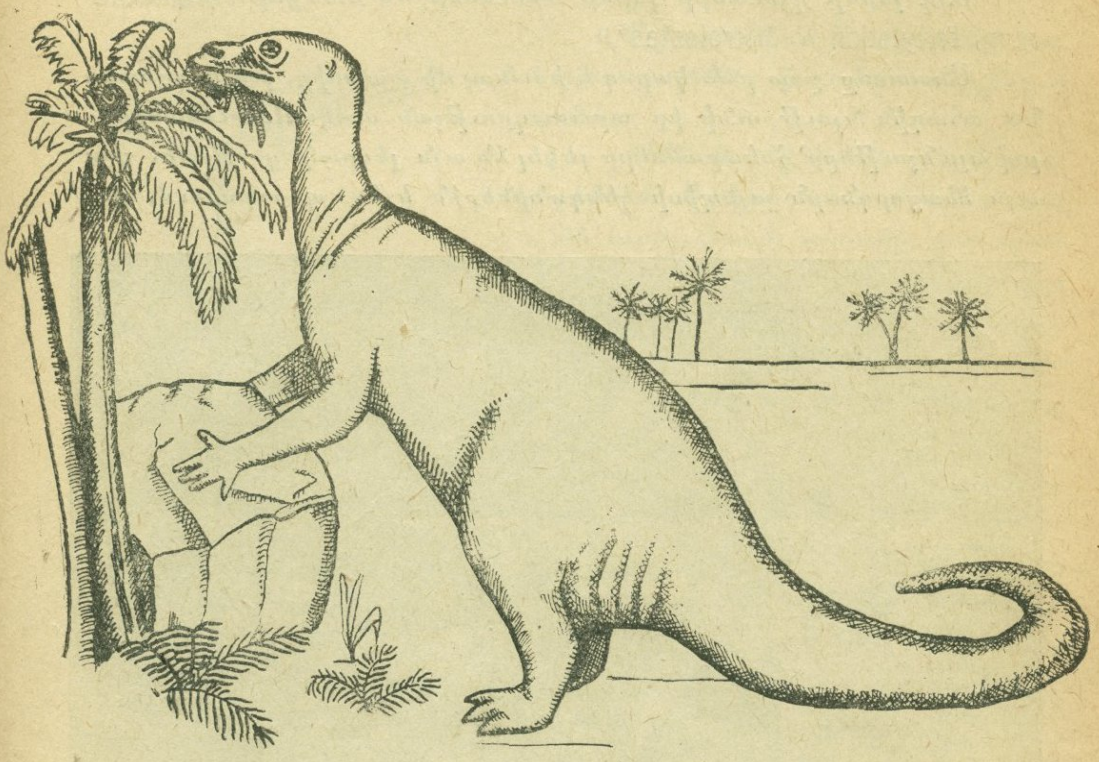
Նկ. 47 Compsognathus longipes

Սրա վոտքերի (թաթերի) հետքերը 3 քառակուսի վոտնաչափ տարածություն եյին բռնում։ Իգուանոդոնի թաթերը 3 մատ ունեյին, վորոնք շատ նման եյին թռչունի մատներին։

Առհասարակ բոլոր սողուններըդ նամանավանդ դինոզավրերը չափազանց քիչ զարգացած ուղեղ ունեյին։

Բրոնտոզավրի գլուխը զարմացնում է մեզ իր փոքրությամբ։

Համեմատելով սրա ուղեղն այժմյան կոկորդիլոսի ուղեղի հետ, Մարշը գտավ, որ առաջինը 100 անգամ յերկրորդից փոքր է (իհարկե հարաբերական չափով)։



Նկ. 48. Իգուանոդոն

«Ահա պատճառը, որ նրանք անհետացան գոյության կռվի մեջ. Փիզիքապես՝ ուժեղ, բայց «հոգեպես»*) թույլ, նրանք չդիմացան այն պայքարին, որը սկսվեց այն ժամանակ, յերբ նրանցից նորածին կենդանիներ առաջացան՝ թռչուններ և կաթնասուններ, այնպես, ինչպես տիտանները Զեվսից հաղթվեցին» ասում է Դեսչինասը։

Կրիաները առաջ են գալիս Յուրայում։ Ոձերն առաջին անգամ յերևան են գալիս Կավճում։ Սրանք, յերևի, ոձակերպ (պիթոնոմորֆա) սողուններից են առաջ գալիս։

Այժմ անցնենք այն նորածիններին, որոնք պայքարի մեջ հաղթող հանդիսացան։

*) Այսինքն նյարդային սիստեմի թույլ կառուցվածքով։

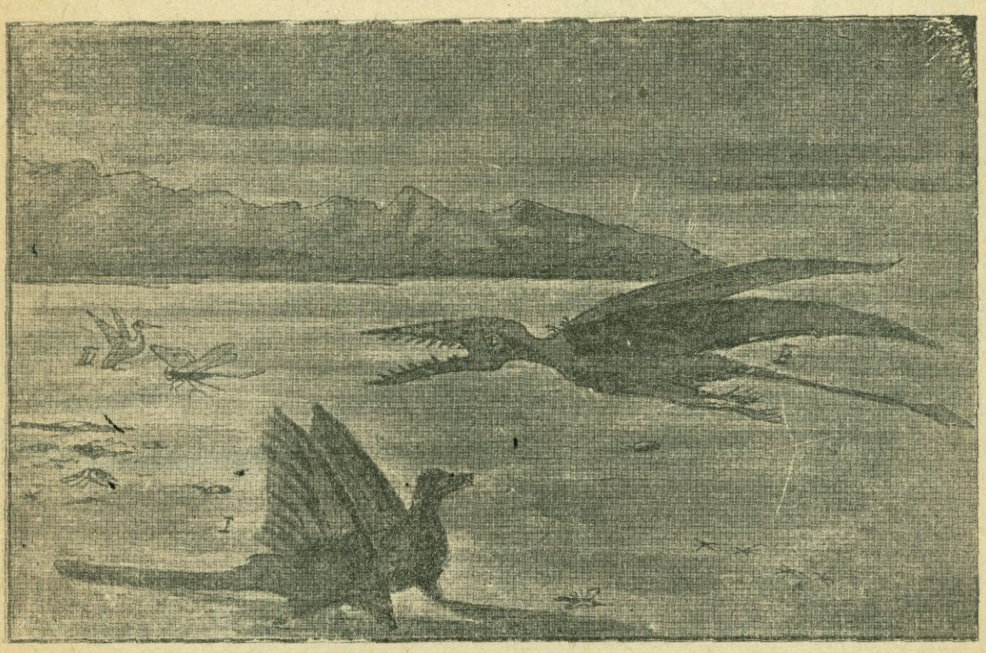
Ովքեր են սրանք։

Դեռ ևս Տրիասում յերևան են գալիս կաթնասունները։

Գերմանիայի վերին Տրիասի խավերում մի քանի ատամ են գըտնված, ամբողջ մի ծնոտ ատամների հետ միասին գտնված և Ամեըիկայի և մի ամբողջ գանգ՝ Աֆրիկայի՝ ելի նույն Տրիասի խավերում։

Այդ յերեք դյուտերը յերեք անուններ են ստացել՝ Dromatherium, Tritylodon և Microlestes*)։

Անատոմը շատ քան կարող է խմանալ մի ատամից, բայց այստեղ նա ահագին նյութ ունի իր տրամադրության տակ։ Ուսումնասիրելով այս նյութերը՝ հնեաբանները յեկել են այն յեզրակացության, որ այս ծնացորդներն ամենից կենդանիներին ելին պատկանում, վո-



Նկ. 50. I Ըրեոզաուրիքս, II պտերոդավր, III պտերոդակտիլ

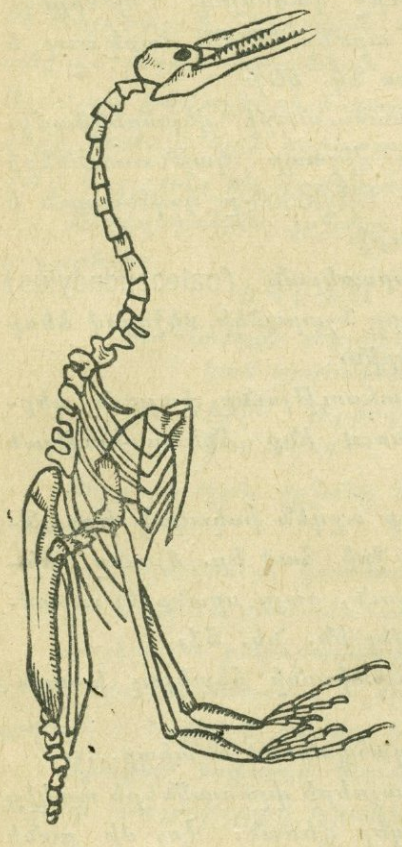
րոնք մոտենում են յերկարգանդ, պարկավոր կաթնասուն կենդանիներին։ Այդպիսով մեզոզոյիկում առաջ են գալիս կաթնասունների ամենաստորին կարգերը՝ պարկավոր կենդանիները, կամ նրանց

*) Այդ յերեք կենդանիները՝ tritylodon, microlestes և dromatherium իրենց կառուցվածքով սողուններից մեծագույն չափով մոտենում են theriomorfa կոչված կենդանիներին, այն կարգին, որտեղ ելին theriodonta գազանատամնավոր վագր-վիշապ, կամ շուն վիշապ կոչված (cynodraco) կենդանիները։

նախահայրերը, վորոնք, հավանորեն, շատ էլին տարածված կավճի շրջանում։

Անցնենք թռչուններին։

1861 թ. լրագրներում լուր տարածվեց, վոր Զոլլենհոֆենում Յուրայի շերտերի լիտոգրաֆիկ քարի թերթերում (литографский сланец) թռչունի փետուրներով մի ինքնուրույն կենդանի յե գտնված։



նկ. 51. Hesperornis.

Բրիտանական թանգարանը այդ գլուխը 600 ֆունտ ստերլինգով գնեց։

1877 թ. միևնույն թերթաքարերում Եյխշտեդտում (Գերմանիա) մի ուրիշ, նույն տեսակի քարացած մնացորդ գտնվեց ավելի բախտավոր վիճակում, վորովհետև այս որինակը գլուխ ուներ, վորից զուրկ եր Լոնդոնի որինակը։ Այս որինակը գնեց Բերլինի հանքաբանական թանգարանը 20,000 մարկով։ Մոտքս նախաթռչունի (Archeopteryx) մասին ե։

Ցերևակայեցեք մի թռչուն, վոր բի կտուցի մեջ սողունի ատամներ կան և վորը սողունի պոչ ունի, բայց մյուս բոլոր նշաններով իսկական թռչուն ե։

'Նա փետուրներ ունի, վոր, ինչպես հայտնի յե, միայն թռչունները կարող են ունենալ և վորոնք պայմանավորում են կենդանու տաքարյունությունը, սրտի կազմը և արյան շրջանառությյան ։ վորոշ ընթացքը։ Դանգը թռչունի յե, միայն ատամները նստած են ծնոտի փոսերում։ Պոչը, թռչունին հատուկ պոչուկի փոխարեն, վորից հովհարաձև գնում են պոչի փետուրները, շատ յերկար ե, իսկական սողունի պոչ, բաղկացած բազմաթիվ պոչվողներից։ Այդ վոզնների յուրաքանչյուրից զույգ զույգ փետուրներ են դուրս գալիս։ Սակայն այս հանգամանքը բնագետին այնքան ել ստորոշիչ թվալ չի կարող։

Բնագետը գիտե, վոր թռչնի սաղմնային զարգացման ընթացքում կարելի յե նշմարել և այդ ատամները և այդ յերկար պոչը։

վերջին մոմենտում միայն, երբ թռչնի սաղմը իր վերջնական ձևն է ստանում, անհետանում են և ատամները և չետ զարգացման (ռեդուկցիայի) է ենթարկվում (անհետանում է) պոչը, և թռչունը ձվից լույս աշխարհն է դուրս գալիս։ Ուրեմն, եթե վերևում նկարագրված compsognathus longipes-ը սողուն է թռչնի նշաններով, ապա նախաթռչունը (արխեոպտերիքսը) թռչուն է սողունի նշաններով. ահա այստեղ է սողունների դասը ձեռք մեկնում թռչունների դասին, այդ չերկուսի մեջ կամուրջ կազմելով։ Ընթերցողը տեսնում է, որ այդպիսի մի գյուտին արժեր 20000 մարկ տալ և մի՞թե այդ չափազանց աժան չե...։ (Տես նկ. 50)։

Միևնույնը մենք տեսանք և կաթնասունների վերաբերմամբ։ Վերև հիշած theriodonta կարգից վագր վիշապը կաթնասունների նշաններ պարունակող սողուն է, իսկ tritylodon-ը կաթնասուն է սողունի նշաններով—ահա ևս մի կամուրջ։

Այդպիսի կամուրջ է և այն բոլորաբերան (paleospondylus) ձուկը, որ գտնվում է Դևոնում, և որը նշարաձկի մի ջոգով ձեռք է մեկնում անողնաշարավոր կենդանիներին։

Դարվինի և Ուոլլեսի էվոլուցիոն տեսությունը փայլուն կերպով հաստատվում է, եթե մենք ժանում ենք հնեաբանության խորքերը։

Կավճի շրջանում մենք գտնում ենք արդեն իսկական թռչուններ՝ մեկը հեսպերոռնիսը (Hesperornis) ջրի, հավ եր. մյուսը, իխթիոռնիս՝ (Ychthiornis) քավ թռչող թռչուն, բայց սրանք էլ ատամներ են ունեցել, սակայն պոչերից զրկվել են. նկ. 51։

Վերջացնենք այս դարաշրջանը՝ Տեննիսոնի հետևյալ խոսքերով։

— Դուք ասում եք՝ բնությունը պահպանում է տիպը...

— Վա՛յ, լեռների գագաթներից և ժայռերի փլատակների տակից նա բացագանչում է։ Հազարավոր տիպեր մեռան։ Վո՛չ մի՛ բանի մասին չես չեմ մտահոգված... Ամեն ինչ կանցնի»...։

Ահա բնության դիալեկտիկան։

ԿԱՅՆՈԶՈՅԻԿ

(ՆՈՐ ԿԵՆԴԱՆԱԿԱՆ) ԴԱՐԱՇՐՋԱՆ ՅԵՎ ՄՈՒՄԲ

Նոր կենդանական դարաշրջանը ընդգրկում է ամբողջ յերրորդական և ապա, այսպես կոչված, ջրհեղեղյան (դիլուվիում) և մեր ժամանակները, որոնք միասին չորրորդական շրջան են կազմում։ Կավճի շրջանում սկսվող յերկրակազմական (տեկտոնական) դոր-

ծովուբյունները յերրորդական շրջանում հսկայական ծավալներ են ստանում։ Սկսվում է յերկրի պատմության մեջ տեղի ունեցող ծալբավորություններից մեկը, որ ալպիական է կոչվում (տես գլուխ՝ Յեվրասիայի լեռների և բարձրավանդակների դոտին ու Լինչի ու Ոսվալդի քարտեզը) ովկիանոսների ու ցամաքների դասավորությունը հետզհետե փոփոխվելով ընդունում է վերջնականապես այժմյան պատկերը։ Յերրորդական շրջանում վերջնականապես գծագրվում են Ատլանտյան, Հնդկական և Խաղաղական ովկիանոսները և նրանց տեղում յեղած հսկայական ցամաքները ջրերի տակ են սուզվում։ Այժմյան ցամաքների հսկայական տարածություններ, որոնք ծովերի հատակն էին ներկայացնում, հետզհետե ծովերից ազատագրվում և ցամաք են դառնում։

Յերրորդական շրջանը բաժանում են դանազան եպոխաների և դարերի։

ԵՊՈԽԱ	ԴԱՐ
ա. Ներքին յերրորդական կամ պալեոգեն	1. Եոցեն 2. Ոլիգոցեն
բ. Վերին յերրորդական կամ նեոգեն	3. Միոցեն 4. Պլիոցեն

Չորրորդական շրջանը նույնպես յերկու եպոխաներից է կազմված։

ա. Դիլուվիում, կամ սառցադաշտային ժամանակ։

բ. Նորագույն ժամանակները։

Հայկական բարձրավանդակը յերրորդական շրջանում ծածկված եր Թիտիս ովկիանոսով և միայն շրջանի վերջը յերկիրը ազատագրվում է ծովից և ցամաք է դառնում։

Արաքսի հովտում Ջուլֆայից վոչ հեռու կարելի յե տեսնել Եոցենի հրաշալի լրիվ պրոֆիլը (կտրվածքը)։

Դարալագյազում Ղազան-յայլի լեռան վրա կարելի յե դիտել, թե ինչպես վերին կավճի շերտերի վրա հատաճային դարսված են Եոցենի շերտերը։ Այս վերջինները նումուլիտի, այսինքն յերրորդական շրջանի ծովերում ապրող միաբջիջ արմատոտանիների պատենիկներից կազմված կրաքարեր են, որոնց տեղ-տեղ կոնգլոմերատներ են հանդիպում։

Հայաստանի այլ տեղերում, կավճի շերտերի վրա նստած են՝ Եոցենի մարմարանման կրաքարերը, կրաքարային ավազաքարերը, կավակրաքարերը, կարմիր ավազաքարեր ու կոնգլոմերատներ։ Յերեվանի գավառի Վողջաբերդ գյուղի մոտ կրաքարերը կորալլական ծագում ունեն։

Հայաստանում լրիվ են արտահայտված Եոցենի վրա դարսված

Ոլիգոցենի նստվածքները և այս վերջինների վրա դարսված՝ Նեոգենի (Միոցենի) խավերը։

Պլիոցենում Հայաստանը ապատագրվում է ծովից։

Սրանից ավելի առաջ ծովից դուրս է եկել և ցամաք դարձել Ախալցխայի դաշտը, Ախալքալաքի բարձրավանդակը և Շիրակի դաշտը, վորտեղ գտնվում են Եոցենի և Ոլիգոցենի խավերը, բայց Նեոգենի խավերը բացակայում են։

Ախալքալաքի և Շիրակի դաշտերի հիշած խավերը հրաբղխային լավայով են ծածկված։

Այդ խավերը կարելի է տեսնել Ախուրյանի գետաբերանի մոտ և այստեղից Արաքսի հովտով մինչև Որդուբաթ, վորտեղ նուշոլիտի խավերը ահագին ծալքեր են բարձրացրել. այստեղից այս խավերը տարածվում են մինչև Թավրիզ։ Այս շերտերի մեջ մեծ քանակությամբ ձկների ձնացորդներ են գտնվում։

Հայկական բարձրավանդակի արևելյան լեռնածալքերը մեծ մասամբ Եոցենում և Ոլիգոցենում են գոյացել։ Այս լեռների ճեղքվածքները և խավերի մեջ գտնվող ահագին տարածությունները բռնված են Եոցենի և Ոլիգոցենի ժամանակ արտավիժած լավայով, ահա թե ինչու Դարալագյազի, Ղարաբաղի և Զանգեզուրի լեռները հանքերով հարուստ են։ Շատ են տարածված Հայաստանում և Նեոգենում արտավիժած յերկաթի օքսիդով հարուստ հանքերը։

ՅԵՐՐՈՐԴԱԿԱՆ ՇՐՋԱՆԻ ԿԵՆԴԱՆԱԿԱՆ ՑԵՎ ԲՈՒՍԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀՆԵՐԸ

Դեռ ևս վերին կավճի շերտերում ծաղկավոր բազմաթիվ բույսեր են գտնվում. այդ բույսերն յերրորդական շրջանում աստիճանաբար զարգանում են և այժմյան ընտանիքներն, սեռերն և տեսակներն են տալիս։ Անողնաշարավոր կենդանիներից Մեզոզոյիկի ամմոնիտները և բելեմնիտներն անհետանում են. կակղամորթները հետզհետե այժմյան տեսակներին են մոտենում. դեռ Լայելլը պարզել է, վոր Եոցենում ապրում էին մեր այժմյան կակղամորթների $3^1/_2$ տոկոսը. այսինքն Եոցենի շերտերում գտնվող կակղամորթների քանակությունների մեջ մեր այժմյան տեսակները $3^1/_2{}^0/_0$ են կազմում։

Ոլիգոցենում այդ տոկոսն ավելանում է։

Միոցենում այժմյան կակղամորթները 15—20 $^0/_0$ են կազմում և վերջապես, Պլիոցենում 40—90$^0/_0$-ը կակղամորթների այժմյան տեսակներն են։

Նույնը պիտի ասել անողնաշարավորների մյուս տիպերի և կարգերի մասին։ Սրանք դեռ ևս Մեզոզոյիկում մեր այժմյան ձևերին էին մոտեցել։

Վողնաշարավորների սահմանում սողունների զարմանալի անկումն ե նկատվում։

Իխթիոզավրերը, պլեզիոզավրերը, դինոզավրերը, պտերոդակտիլները և այլն անհետանում են բոլորովին։ Ցերրորդական շրջանի ներքին խավերում գտնվում են այդ կենդանիներից վոմանց մնացորդները։ Նրանցից մեզ միայն կոկորդիլոսներն են մնացել, վորոնք կենդանի քարացումներ են ներկայացնում։ Ավելի բազմաթիվ են մողեսները, կրիաները, մանավանդ ոձերը, վորոնք առաջ են յեկել միայն կավճում և զարգացել ավելի յերրորդական շրջանում։ Սողունների տեղը կաթնասուն կենդանիներն և թռչուններն են բռնում։ Եոցենի և Ոլիգոցենի կաթնասուն կենդանիները մեծ մասամբ պարկավոր եյին և համարյա այդ բոլոր կենդանիներն այժմ անհետացած սեռերի յեն պատկանում։ Այդպես եր որինակ՝ գետակինճին (տապիր) նմանող palaeotherium-ը, վոր իր կազմի մեջ տապիրի, ռնգեղջյուրի և ձիու նշաններ եր պարունակում։ Առհասարակ այդ տիպերը բոլորն ել հավաքական են (сборные типы)։

Եոցենում եր ապրում հերակոթեր կենդանին, վոր նման եր մեր այժմյան Սիրիայի դամանին։ Այս կենդանին հռչակված ե, իբրև ձիու նախահայր և ստացել ե Orohippus-ի անունը։ Այդ կենդանին չորս մատներ ուներ ամբակներով։ Վերջերս գտնված ե ավելի հին տիպը՝ հինգ ամբակավոր մատներով, վորը Eohippus (ձիու արշալույս) ե կոչվում։

Զուգամատ ամբակավորներից անոպլոթերները, գետաձիերի, ռնգեղջյուրի և խոզերի նշաններն ունեյին։

Այսպիսի հավաքական տիպերը մեր այժմյան գազված տեսակների նախահայրերն են։ Մեր տեսակները պատրաստի ձևերով չեն ծագել, այլ զարգացել են հաջորդաբար նոր կենդանական (կայնոզոյիկ) դարաշրջանի ընթացքում։

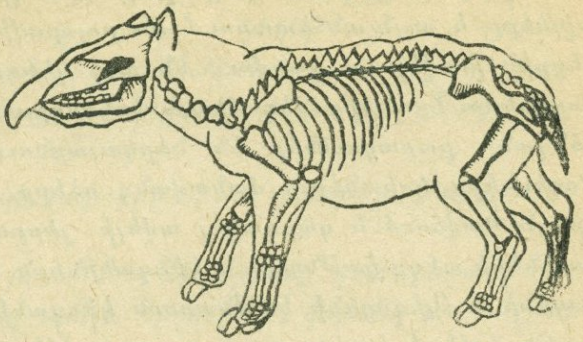
Յերբ գիտնականները ձգտում են պատկերացնել մեր այժմյան տիպերի առհավատրությունը, սովորաբար, այս հավաքական տիպերին են գալիս։

Ապա գալիս ե Պլիոցենը։ Այստեղ մենք տեսնում ենք գիշատիչ կենդանիների նախահորը — մախայրոդուսին, ձիու նախորդին (hipparion) և ձիուն։ Կարիք չկա մեկ մեկ հիշելու յերրորդական շրջանի կենդանիներին։ Պատկերը պարզ ե։

Առաջ են գալիս նախ պարկավորները, վորոնք, ինչպես տեսանք, դեռ հս Տրիասում կապված եյին Տրիխիլոդոնի մի ճյուղով սողունների մի կարգի՝ թերիոդոնտների հետ։ Ապա գալիս են հավաքական տիպեր, վորոնցից զանազան ճյուղավորումներով անհատանհատ տիպեր են առաջ գալիս։

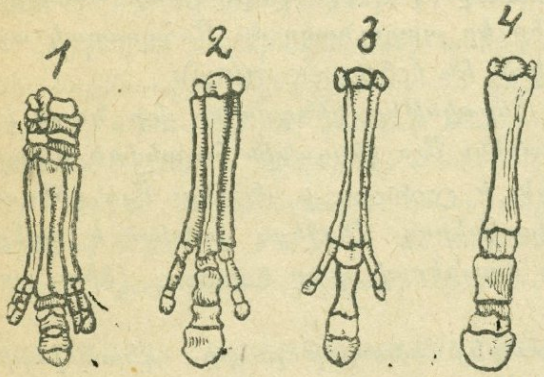
Մի որինակի վրա ցույց տանք զարգացման այդ ուղին։ Վերցնենք ամերիկական ձիերի շարքը։ Ինչպես տեսանք, Եոցենում առաջ է գալիս Palaeotherium magnum, *որը տապիրի, ռնգեղջյուրի և ձիու հատկանիշներն ունի։ Ապա մենք տեսնում ենք* Eohippus-*ին հինգ մատակավոր մատներով, հետո գալիս է* orohippus-*ը 4 մատակավոր մատներով, ապա* mesohippus-*ը 3 մատներով, որոնք բոլորն էլ կպչում են գետնին. հետևյալն անխիթերն է, նույնպես յեռամատակ։*

Ձիու տոհմագրությունը



Նկ. 54 ա. Palaeotherium magnum (պալեոթեր)

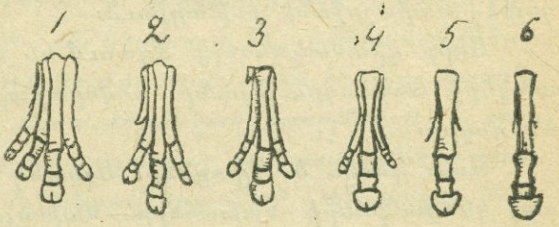
Ցեվրոպական ձիերի շարքը



Նկ. 54 բ. 1) Պալեոթերի յեսին վոտը. 2) Անխիթերի յեսին վոտը, 3) Հիպպոթերի յեսին վոտը, 4) Ձիու յեսին վոտը

Նրան հետևում է հիպպոթեր կամ հիպպարիոնը։ Սա յել յերեք մատակավոր մատներ ունի, բայց միջինը յերկար է, իսկ կողքի յերկու մատներն այլևս գետնին չեն կպչում։ Սրանից հետո գալիս է պլիոհիպպուսը, որի յերկու կողքի մատները չափազանց փոքրանում են և նկատելի փոքրիկ հավելվածներ են դառնում. վերջապես, գալիս է ձին, որը քայլում է միամատակ մատի վրա և այդ մատի կողքերում յերկու աննշան վոսկրիկներ են նշմարվում։

Ամերիկական ձիերի շարքը

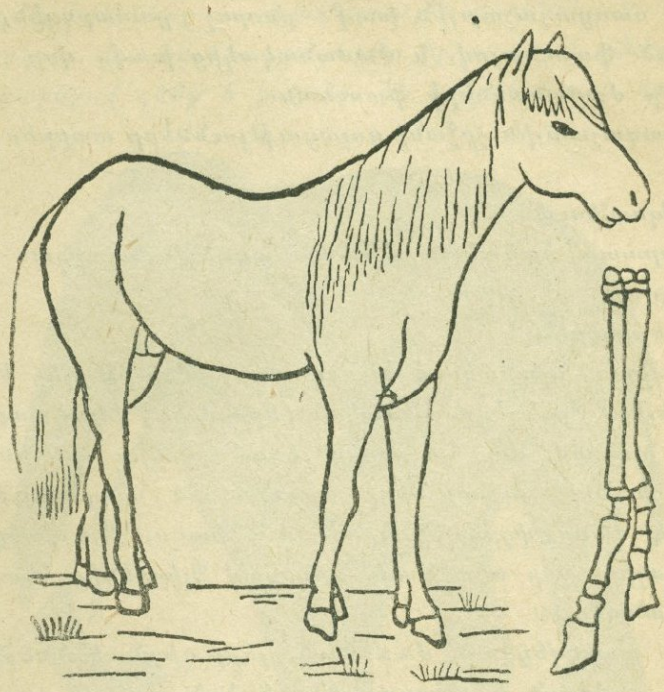


Նկ. 54 գ. 1) Որոհիպպուս, 2) Մեզոհիպպուս, 3) Միոհիպպուս, (Anchitherium), 4) Protohippus (hipparion), 5) Pliohippus, 6) Ձի

Սրանք ուղղիմենատներ են, այսինքն ճեպորդներ նախահայրերի յերբեմն գոյություն ունեցող մատների։

Նկար 55-ը ցույց է տալիս առավիզմի մի հետաքրքրական որինակ։ Սա ձի չե, մեր այժմյան ձին։ Ճիշտ է, թեև հազվադեպ,

բայց պատահում է չերքեզի, որ մեր ժամանակներում ձիեր են ծնվում, որոնց առաջին, չերքեզի և վերջին մատքերի վրա մեկ կամ չերկու կողքի մատներ են լինում, որոնք զարգացած են ինչպես անխիթերի (Miohippus) ոտների կողքի մատները։



Նկ. 55. Չիու մատքը կողքի հավելյալ մատներով

Այսպիսի չերևույթները կենդանաբանության մեջ ատավիզմ են կոչվում, այսինքն զարձ դեպի պապերը (առհավություն)։

Թռչունների մասին մենք պիտի ասենք, որ նրանք դավճից սկսած՝ զարգանում են նաև չերրորդական շրջանի ընթացքում և ճյուղավորվելով տալիս են այժմյան սեռերը։

Միջատակեր կաթնասունների հետ մի շարք ոդակներով կապված են, այսպես կոչված, լեմուրները՝ այսինքն կիսապիկները։

Լեմուրներից անկասկած սերվել են կապիկները։

Միոցենի վերջը պարուսա եր մատոդոնտը, որը մամոնտի և փղի նախահայրն է համարվում։ (Տես նկ. 56)։

ՉՈՐՐՈՐԴԱԿԱՆ ՇՐՋԱՆ

Չորրորդական սիստեմի վրա հարկավոր է նայել, իբրև այն հսկայական ժամանակաշրջանի մի մասի, որը դեռ ևս իր ընթացքը չի բոլորել և որին վիճակված է զեռեղել իր խավերում ներկա-

յիս և ապագայի գոյացութիւնները։ Ուրեմն խոսքը դեռ ևս չավարտված շրջանի մի մասին է վերաբերում։ Այնու ամենայնիվ այս վողոդատի ներքին և վերին շերտերի համեմատութիւնը թելադրում է այս սիստեմը բաժանել յերկու բաժինների։ Ներքին բաժինը կոչվում է սառցադաշտային խավ՝ ընորոշ ցամաքային, մասամբ անհետացած ֆաունայով, և ժամանակակից խավ, վոր պարունակում է մեր ժամանակների ֆաունան։

Սառցադաշտային շրջանի գոյացութիւնները տարբեր անուններ են կրում՝

1) Դիլուվիում

2) Երրատիկ-հածական (թափառական) վողողատ։ (Эрратический нанос):

3) Պլեյստոցեն։

Դիլուվիում նշանակում է վողողատ, վոր թողել է (ինչպես կարծում էին) ջրհեղեղը. հածական (երրատիկ) վողողատը բացատրում էին նրանով, վոր հյուսիսից յեկած ջրերը բերին և ծածկեցին հին և նոր աշխարհների հյուսիսային տարածութիւնները քարերով և մանր փշրվածքներով. վերջապես, Պլեյստոցեն բառը ցույց է տալիս, վոր այդ խավը գոյացավ Պլիոցենից հետո, նորագույն ժամանակում։

Հարցը պարզվեց այն ժամանակ, յերբ գիտնականներն ուսումնասիրեցին այժմյան սառցադաշտերը և ծանոթացան սառցի յերկրաբանական գործունեութեանը։

Պլիոցենի վերջերում կլիման, վոր Եոցենից հետզհետե իջնում է, այնքան ընկել էր, վոր մեր յերկրագնդի վրա առեղծվեցին այնպիսի կլիմայական պայմաններ, վոր բարեխառն գոտիների մեծ մասը սառցադաշտերով ծածկվեց։

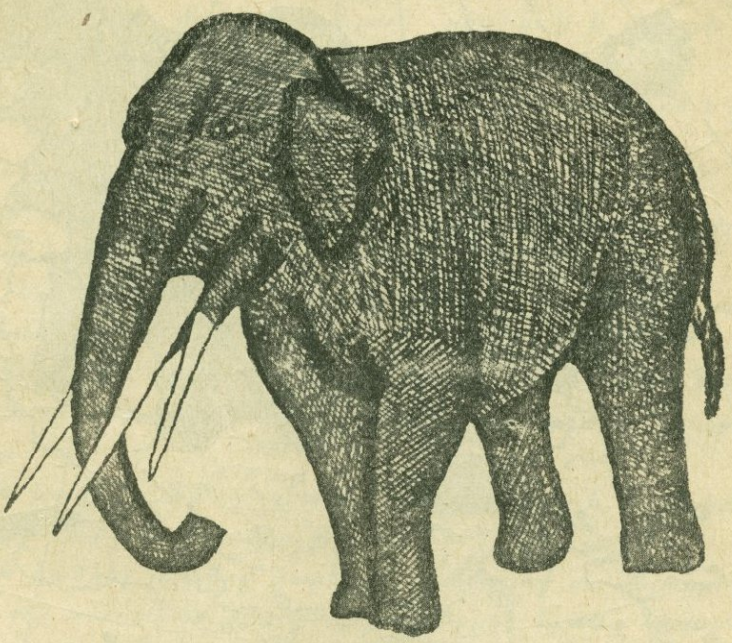
Ահագին սառցադաշտ Սկանդինավիայից և Լապլանդիայից սահեց և, միանալով Տիմանից ու Ուրալից յեկող սառցադաշտերի հետ, ծածկեց հետզհետե Յեվրոպական Ռուսաստանի մեծ մասը, նրան այժմյան Գրենլանդիայի պատկերը տալով։

Սառույցը ծածկել էր և Արևմտյան Յեվրոպայի հյուսիսային յերկիրները (Անգլիայի մեծագույն մասը, Գերմանիայի և այժմյան Բելգիայի հյուսիսային մասերը, Նիդերլանդները և Դանիան), հյուսիսային Ամերիկայի ամբողջ Կանադան և Միացյալ Նահանգների հյուսիսային մասը մինչև Ոհայո գետը։

Ալպերից սառույցն իջել էր և բռնել ահագին տարածութիւն մինչև Յեվրոպայում։

Ընթերցողը կհարցնի՝ ինչից է յերևում այդ փաստը։ Մենք գիտենք, վոր սառցադաշտերի, իբրև եքսոգեն գործոնների գործունե-

յուֆյունը հսկայական եւ։ Նրանք քանդում և քայքայում են այն լեռները, որոնց կատարների վրա գոյանում են, իրենց հուների հատակից և ափերից պատռում են հսկայական ժայռեր և այդ բոլորը սահող սառցադաշտը տանում և ու կուտակում իր հալման տեղում։ Այդ փլվածքները սառցադաշտային մորենները են կոչվում։ Անցնելով յերկրի վրայով, սառցադաշտը իր տակում ունեցած հափշտակած քարերով գծեր և քաշում, իր անցած հունի վրա ակոս-



Նկ. 56. Մաստոդոնտ

ներ և փորում։ Անցնելով բլուրների վրայով հարթում և նրանց ժակերեսը, խոյի ճակատներ (бараньи лбы) և նրանց վրա գծեր (իր ուղղության հետքերը) թողնում։

Ռուսաստանի սառցադաշտը կանգ առավ մի ծուռ գծի վրա, որը գալիս է Վոլինի նահանգից, Խերսոնի, Եկատերինոսլավի, Սարկովի, Վորոնեժի նահանգներով, այստեղից գնում է հյուսիս արեվելք և կտրում Վոլգան Վասիլսուրսկի մոտով (տես սառցադաշտային շրջանի քարտեզը)։

Ջրի հսկայական հեղեղները, որոնք սառցվում էին այդ սառցի հալվելուց հետո, լցրին Սարմատական ծովից ճնացած ջրաժքարները՝ Արալյան և Կասպյան և Սև ծովյան լճերը, որոնք նորից միացան և ահա այս ժամանակն էր, յերբ Սև ծովը միացավ Բոսֆորի միջոցով Միջերկրական ծովին։

Ջրի այս հոսանքները, հասկանալի յե, պղտոր պիտի լինեին,

իբենց հետ սառցադաշտի մորենների մանր փշրանքները, տիղմ և ավազ պիտի տանեյին։

Այդ մանր տիղմը և ավազը դարերի ընթացքում նատել և վերը հիշած ծուռ գծից հարավ և ծածկել և հարավային Ռուսաստանը մինչև Սև ծովի ափերը։



Նկ. 57. Սառցադաշտային շրջանի քարտեզը

Հետագայում, յերբ սառույցը հալվեց և, կլիմայի հետզհետե տաքանալուց, քաշվեց դեպի հյուսիս, նրա թողած մորենների և փշրվածքների ճնացին իրանց տեղերը։

Հասկանալի չե, վոր հյուսիսային քամիները այդ ամենափոքր մանրիկները փոշու պես բարձրացնելով՝ պիտի տանեյին և նատեցնեյին ջրից դուրս ցամաքած տիղմի վրա։ Այդ նստվածքը լյոսս է կոչվում։ Առհասարակ լյոսսը ինչպես Չինաստանում, նույնպես և Թուրքեստանում ան սպառներից քամու միջոցով բերված և նատեցրած փոշին է։ Լյոսսը եոլական, այսինքն, քամու, ծագում ունեցող դոյա-

ցուքյուն եւ: Հետագայում այդ լյոսսի վրա դարերի ընթացքում խոտեր են բուսել և փտել, կուտակելով անագին քանակությամբ (մինչև 10%) բուսահող (перегной):

Ահա այդ լյոսսն է, բուսահողով հարուստ իր վերին շերտով, որը կազմում է Ռուսաստանի սևահողը (чернозем):

Թողնենք լյոսսը և գնանք հիշած կոր գծից հյուսիս: Եթե դուք Վորոնեժից գնաք մինչև Պետրոգավոդսկ, կամ Հիլսինգֆորս, ամեմնք Ռուսաստանի դաշտավայրի այն մասը, որը ծածկված է անհամար մեծ ու փոքր քարերով գրանիտի և գնայսի կտորներով: Մինչև Վորոնեժ դուք քարի կտոր չեք դտնիլ: Վորոնեժից են կիևի կամ Տամբովի սևահողի վրա գրանիտն և գնայսն ընկնել:

Ո՞վ է բերել այն:

Գիւցե այդ գրանիտի և գնայսի կտորները շրջապատի խավերի քայքայման պրոցեսսից են առաջացել:

Վո՛չ: Այս յերկիրների խավերում դուք նման լեռնային տեսակներ չեք տեսնիլ:

Ո՞վ կարող եր բերել գրանիտի մի ժայռ, որը 100—1000 խորանարդ մետր մեծություն ունի: Միայն սառցադաշտը կարող է այդ անել:

Ո՞վ է խազմզել Ֆինլանդիայի, Լապլանդիայի և Կարելիայի ապառաժները N-ից S-Ո ուղղությամբ:

Ո՞վ է ծածկել յերկիրը քարերով և ավազով ու դոյացրել Վալդայան և այլ ռուսական բարձրությունները և նրանց վրա ակոսներ թողել:

Վերջապես, ո՞վ է քանդել, քայքայել, իջեցրել յերբեմնի բարձր, իսկ այժմ ցածր Սկանդինավիայի, Լապլանդիայի, Ֆինլանդիայի և Ուռնեցկի լեռները,—որոնք գրանիտներից և գնայսներից են կազմված և ուր են այդ գրանիտն ու գնայսը:

Պատասխանը պարզ է:

Այդ արել է սառցադաշտը, նա քաքուքանդ է արել հիշած եռները և, շալակելով նրանց քայքայման նյութերը, բերել է և ցրել Ռուսաստանի և Գերմանիայի դաշտավայրերի վրա (մորենային լանդշաֆտ):

Ապացուցված է, որ Եվրոպայում յեղել է յերեք-չորս սառցադաշտային շրջան:

Առաջին սառցադաշտային շրջանից հետո կլիման բարձրացել է և սկսվել է միջսառցադաշտային դարը, որից հետո նորից իջել է կլիման և սկսվել է յերկրորդ սառցադաշտային ժամանակը. սրան հաջորդել է նոր միջսառցային և ապա յերրորդ սառցադաշտային դարը: Ե-

թե մենք ավելացնենք, որ մինչև առաջին սառցադաշտային դարը Եվրոպայում միջսառցադաշտային, լճային դար է տեղի ունեցել, այդ դարաշրջանի բաժինները մենք կսպառենք։

Այդ լճային դարը Դիլուվիումի տակը լճային գոյացություններ է թողել, այն է քաղցրահամ ջրային կավակրաքարեր, հարուստ գաժաքային չետ-պլիոցենյան կենդանիների մնացորդներով։ Այսպիսով սառցադաշտային դարի վողոդաը ծածկում է Եվրոպայի ցամաքը մինչև 50° լայնությունը և Ամերիկայի ցամաքը մինչև 40° լայնությունը։

ՉՈՐՐՈՐԴԱԿԱՆ ՇՐՋԱՆԻ ՏԵԿՏՈՆԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Հայկական բարձրավանդակի վրա չերրորդական շրջանից սկիզբն առնող հրաբղխային գործողությունն կատաղի թափով շարունակվել է և չորրորդական շրջանում։

Հատ լավայի շերտերը, շատ լավ պահպանված հրաբուղխների խառնարանները, մինչև անգամ դեռ ևս գոյություն ունեցող փուժարոլները (Թանդուրեկը դեռ ևս ծխում է) վկայում են, որ հրաբղխական գործունեյությունը վերջի ժամանակներն է դադարել։

Ըստ Ոսվալդի Նեմրութի վերջին արտավիժումը 1441 թվին է տեղի ունեցել։ Այդ հրաբղխի ճեղքերից հրատ և օբսիդ հանքեր են հոսել։

Մի քանի խոսք ևս Հայաստանի հրաբուղխների մասին։ Հրաբղխային գործունեյությունն այս չերկրում տեղի չե ունեցել հաճախ, չերկրի պատմության տարբեր չերկրաբանական շրջաններում հաշվում են, որ Հայկական բարձրավանդակում գոյություն ունեն 44 տարբեր տեսակի հրաբղխային լեռնային տեսակներ։

Յուրային շրջանում ժայթքել են հիմնական լեռնային տեսակներ (породы основные), կավճում՝ թթու տեսակները, նոցենում՝ միջին և հիմնական անդեզիտներ։

Հայաստանի սառցադաշտային դարերի մասին վոչինչ հայտնի չե։

ՉՈՐՐՈՐԴԱԿԱՆ ՇՐՋԱՆԻ ԿԵՆԴԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԸ

Անցնենք այս ժամանակաշրջանի կենդանիներին։

Սառցադաշտային շրջանի կաթնասուններից ընդհանուր թվով 50—55 տեսակ է հայտնի, որից մի չերրորդ մասը գիշատիչներն են կազմում։

Դեռ ևս XVII դարում նկատված եր, որ այդ շրջանի կենդանիների ճնացորդները թաղված են Եվրոպայի քարայրերում. պարզվեց, որ այնտեղ սառցադաշտային շրջանում ապրում եյին կենդանիների հաջորդական սերունդները։ Այս քարայրերում գտնված են գիշատիչների հետևյալ տեսակները.

1) Քարայրի արջը (Ursus spelaea)

2) Քարայրի բորենին (Hyaena spelaea)

3) Քարայրի առյուծ (Felis spelaea)

Այս վերջինը հարավից, ավելի տաք յերկիրներից եր Եվրոպա գալիս։

Ապա գալիս են՝ գայլ, կզաքիս, սամույր, ջրասամույր, իշխար, ծանրաքիս և այլն։

Վորոճաղներից պատահում են՝ յեղջերու (Cervus), յեզ (Bos), վոչխարայեզ (ovibos), հսկայական յեղջերու (Cervus megaceros), վորի յեղջյուրների ծայրերի մեջ գտնված տարածությունը 3,6 մետրի յե հասնում, վորմզդեղ (лось, cervus olces) և այլն։

Եզներից անվանենք նախայեզը—(Bos primigenius), վորը վոչ այլ ինչ է, յեթե վոչ Հուլիոս Կեսարի Bos urus-ը և վորը մեր յեզան նախահայրն է։

Սա այն յեզն է, վորը հայտնի յե ռուսական և լեհական եպոսում «տուր» անունով։

Մյուս յեզը Bos latifrons կամ priscus այժմս արվեստական խնամքով պահպանվում է Նախկին Գրոզնոյի նահանգի Բելովեժի անտառում և դուբր (зубр) է կոչվում։

Ձին ապրում եր սառցադաշտային շրջանում և նրան ընկերակցում եր նրա մի ուրիշ տեսակը, վոր նման եր Հիպպարիոնին։

Ոզ և գետաձիեր նույնպես պատահում են այստեղ։

Ավելի տարածված եյին սառցադաշտային շրջանում ընգեղջյուրը, և մամոնտը (Elephas primigenius *) նկ. 58։

Վոչ մի կենդանի այնքան ուշադրություն չի գրավել, վորքան մամոնտը։

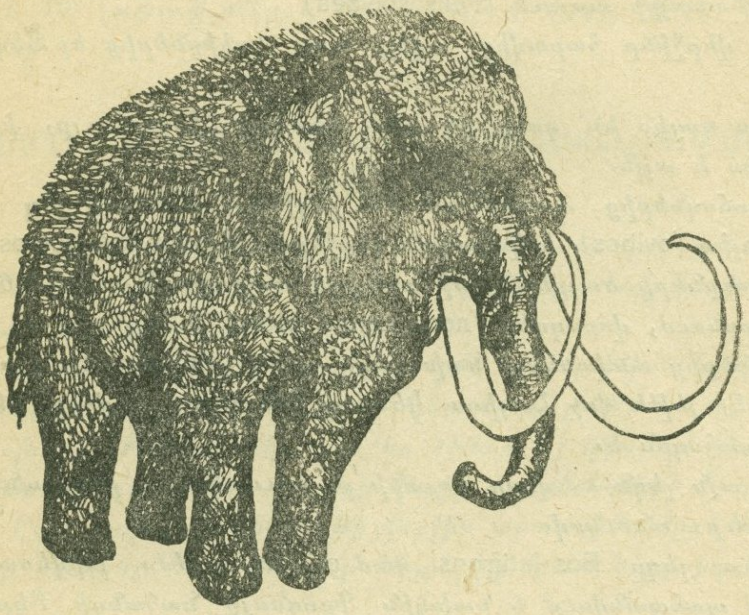
Տեղ տեղ նրա վոսկորներն և ատամներն անգին քանակությամբ են գտնվում։ Կարծում եյին, վոր այդ վոսկորները սուրբ Գրքատափրի մասունքներն են, այն ել եյին կարծում, վոր դրանք աստվածաշնչի հսկաների՝ Գոգի և Մագոգի վոսկորներն են և, յերբ հավոդվեցին, վոր դրանք մարդուն պատկանած չեն յեղել, մտածում եյին, վոր դրանք Հաննիբալի փղերի կմախքներն են։ Մա-

*) Բացի Մամոնտից կային և Elephas Antiqua և Elephas meridionalis. այս վերջինն անհետացավ հենց սառցադաշտային շրջանում։

մոնտի հրաշալի կմախքը Ա. Ս. Հ. Մ-յան Գիտութ[յանց] Ճեմարանի կենդանաբանական թանգարանում և գտնվում Լենինգրադում։

Ադամսը գտավ այդ փղի դիակը, որ պահված եր Սիբիրի սառած աունդրայի մեջ իր ամբողջութ[յամբ]՝ կաշվով, մսով, մազերով։

Մինչև Ադամսի գալը գիշատիչ կենդանիները կերել եյին նրա միսը։ Կաթնասունների բոլոր կարգերը հանդես են եկել այս շըր-



Նկ. 58. Մամոնտ

ջանում։ Դան և անհետացած տեսակները՝ Machairodus, Toxodon, Nosodon, Diprodon Australis և այլն։

Կանգ առնենք մի չափազանց հետաքրքիր հարցի վրա։ Վերև հիշած կենդանիներից մի քանիսն անհետացել են դեռ սառցադաշտային շրջանում, (Elephas meridionalis) մորոշ տեսակները՝ անհետացել են նախապատմական ժամանակներում, մի քանիսը՝ պատմութ[յան] ընթացքում և, վերջապես, մոմանք անհետանում են մեր աչքի առաջ։

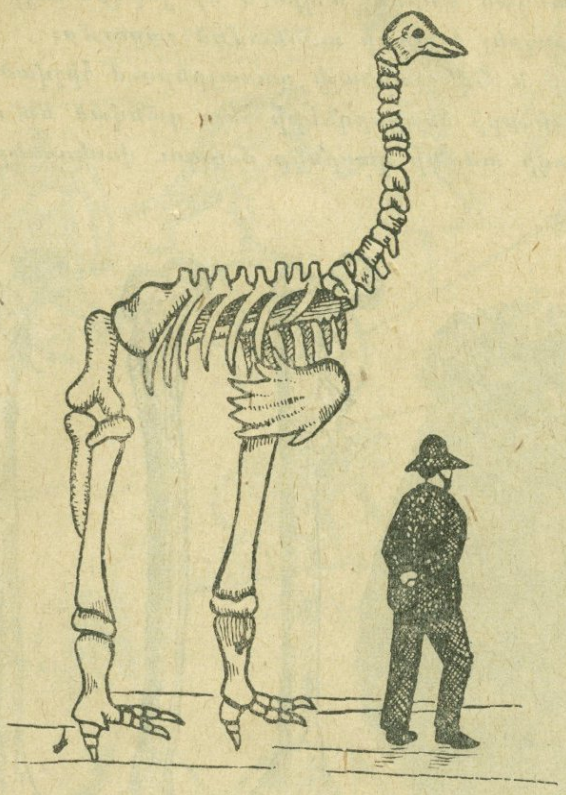
Այդպես մամոնտն անհետացավ նախապատմական շրջանում։

Մարդը նրան ժամանակակից եր։ Ֆրանսիայի Լա-Մադելեն քարայրում գտնված և մամոնտի մի վոսկոր, որի վրա նախապատմական մարդը նկարել է մամոնտի նկարը։

Հակառակն կամ Իրլանդիայի յեղջերուի մասին (cervus megageros) նիբելունգների յերգերում ակնարկներ կան։ Պատմական շրջանում անհետացավ Bos Primigenius — ուրը։

Նոր-Զելանդիայում բնիկ մարդիները ցուցց եյին տալիս Յեվ-

բոպացիներին այն տեղը, ուր «հպարվեց» կղզում ապրող մի հսկայական թռչունի (dinornis moa) վերջին ներկայացուցիչը։ Ինքը Դուկը տեսել եր այդ թռչունին իր նավից։ Այդ թռչունը վեց արշին քարձրություն ուներ։



Նկ. 58. Մ ո ա

Սրանից ավելի մեծ եր Մադագասկարի մեղանից վոչ այնքան հեռու ժամանակ անհետացած թռչունը Aepiornis, *վորի ձուն 150 հավի ձու կպարունակեր։*

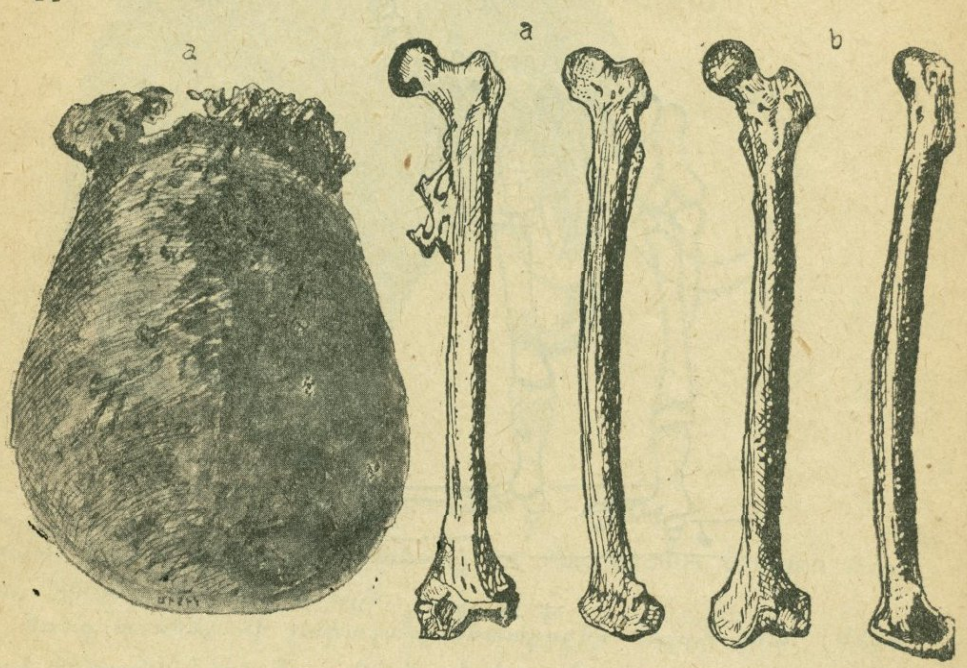
Հավանական է, վոր այդ թռչունն է հանդես գալիս արաբական հեքյաթներում։

Վերջապես, մեր որերում չեն անհետանում արդյոք Ամերիկայի բիզոնը և յեվրոպական Զուբրը։ Այս վերջինը, ինչպես ասացինք, պահվում է Բելովեժի անտառում և հարց է՝ համաշխարհային պատերազմից հետո արդյոք մնացել են այդ կենդանիները։

ՄԱՐԴ

Այժմս տեղ տանք մարդու յերևան գալու հարցին։ Յերրորդական շրջանում մարդու գոյության մասին յերկրաբանությունը վոչ մի ուղղակի վկայության չի տալիս։ Այն ինչ սառցադաշտային շրջանում անկասկած մարդս ապրում եր յերկրագնդի վրա և, հավանորեն, նա ապրել է ցրտի ամենամեծ լարումը։

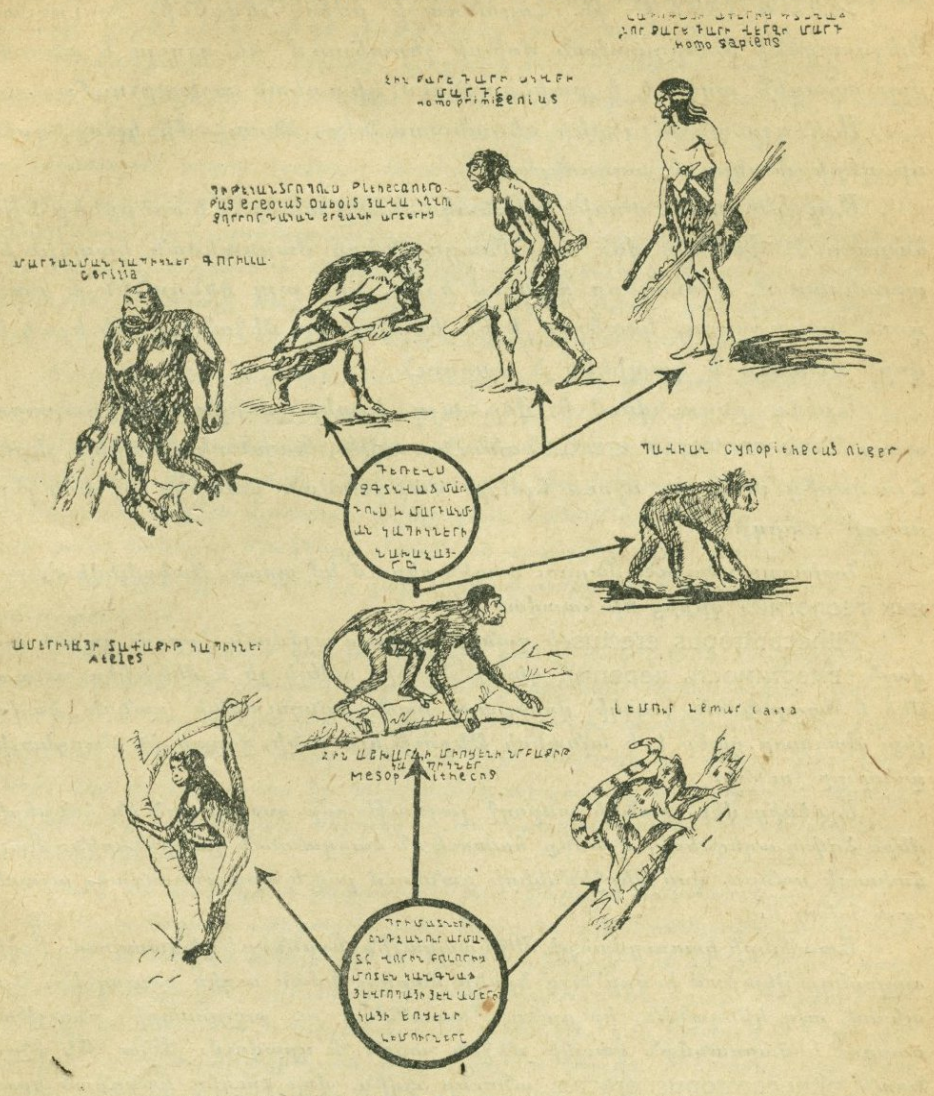
Ֆրանսիայի և Շվեյցարիայի քարայրերում հիշված սառցադաշտային կենդանիները, միացորդների հետ գտնված են մարդու հետքեր՝ այն է կավի ամանի կտորներ մարդու վոսկորների և սաամների հետ։



Նկ. 59. Պիթեկանթրոպուս երեկտուսի (Pythecantropus erectus) a) գանգոսկրը b) ազդոսկրը c) մարդու ազդոսկրը

Գրիմալդիչ, Լյայելլ, և այլ գիտնականներ հաստատել են, վոր մարդս ապրել է մամոնտի և ռնգեղջյուրի հետ միաժամանակ։ Այս քարայրերից առավելապես հետաքրքրական է Նեանդերթալի քարայրը։ Այս քարայրում գտնված է մարդու գանգ, վոր հռչակված է իբրև ամենահին մարդկային գանգ։ Հետագայում Լարտին, ուսումնասիրելով Ֆրանսիայի քարայրերն՝ ուշադրություն դարձրեց Որինյակ՝ քաղաքի (վերին Գարոննայի դեպարտամենտ) մի քարայրի վրա։ Այստեղ գտնված են յեղել մարդկային բազմաթիվ կմախքներ։ Յերբ Որինյակի քաղաքապետն իմացել է այդ մասին, կարգադրություն է արել այդ վոսկորները քաղաքի գերեզմանատան մեջ թաղելու։ 8

տարի հետո Լարտին յսել և այդ հանգամանքի մասին և յեկել և հետազոտելու թե քարայրը, թե մարդկային վոսկորները։ Բայց,



ՊՐԻՄԱՏՆԵՐԻ ԿԱՐԳԻ ԿԱՐԳԱՑՈՒՄԸ

Նկ. 60. Պրիմատների կարգի դարգացումը

դժբախտաբար, այդ վոսկորների թաղման տեղը մոռացված է յեղել և Լարտին ուսումնասիրել է միայն քարայրը։

Այստեղ նա գտել է մոխիր, ածուխ, կրակի վրա այրված քար, իբրև ոջախի ծնայորդ, կայծքարից կոպիտ հարթված զործիքներ և սրանց հետ՝ քարայրի արջի, բորենու, առյուծի, մամոնտի, ռընդ-յեղջյուրի, հյուսիսային յեղջերվի և սառցադաշտային շրջանի ուրիշ կենդանիների ծնայորդներ։ Լարտին յենթադրում է, վոր այդ ժա-

մանակվա մարդը ոգտվում եր քարայրից, իբրև բնակավայրից, և գիտեր կրակ անել։

1891 և 1892 թ. թ. Հոլլանդացի բժիշկ Յեվգենիյ Դյուբուան Պլեյստոցենի հրաբղխական մոխրի շերտերում մի գլուխ և անում, վոր ահագին աղմուկ և բարձրացնում գիտական աշխարհում։

Այդ գլուխն և՝ յերեք սեղանատամներ, ծնոտի մի կտոր, գանգի վերի վոսկրը և ազդոսկր։

Այդ կենդանու մասին գիտնականները տարբեր կարծիքներ եյին հայտնում։ Վոմանք՝ վոր այդ ճնացորդները մարդանման կապկին են պատկանում, մյուսները գտնում եյին, վոր այդ կենդանին և մարդուս նախահայրը, կարծում եյին ևս, վոր դա միջանկյալ մի եյակ և, վորը կապում և կապիկին և մարդուն։

Այժմս ընդունվում և, վոր այդ եյակը վորին պիթեկանտրոպուս (Pythecantropus erectus) անունը տվին, նախնական տիպի յերեք ճյուղերից մեկն և, մյուս ճյուղը մարդանման կապիկն և, իսկ յերրորդը՝ մարդը։

Նախապատմական մարդու մասին բերում եմ պրոֆ. Յակովլեվի «Учебник геологии» գրքից մի հատված

Pithecantropus erectus-ի գանգի ծավալը այժմյան մարդու գանկի ծավալի (вместимость черепа) կիսից մի քիչ ավելի յե և մեկուկես անգամ մեծ և մարդանման կապկի՝ գորիլլայի կամ օրանգուտանի գանգի ծավալից։ Ճակատը ցածր և և այնպիսի թեքություն ունի, վորպիսին մարդկային գանգերը չունեն։

Աչքերից վեր, գանգի ամբողջ լայնությամբ, տարածված են հոնքերից վերև ձգվող ոդեղները, վորոնք հատուկ են մարդանման կապիկներին։ Բայց՝ ճակատի սանրը, վոր վերջիններների գանկում լավ և արտահայտված, այստեղ չատ նվազ և։

Ատամների կառուցվածքի մեջ կապկային նշաններ են նկատվում։ Ուղիղ ազդոսկրը վկայում և, վոր այդ եյակը մարդու նման ուղիղ քայլող եր։ Այսպիսով՝ այդ կենդանին, իր գանգի, ատամների ու ազդրոսկրի բնույթով, մարդու և մարդանման կապկի միջին տեղն և գրավում։ Ահա թե ինչու նրան Pithecantropus erectus անունը տվին, վոր «ուղիղ կանգնած կապկամարդ» և նշանակում։

Պիթեկանտրոպուսին սկզբում մարդու նախահայրն եյին համարում, բայց նրա գերեզմանավայրի հետագա պեղումներով մարդկային ատամ գտան հողի շատ ավելի խոր շերտերում, քան այն շերտը, վորի մեջ ամփոփված եր այդ կապկամարդի կմախքը։

Վորովհետև մարդը իր նախահորից առաջ գոյություն ունկենալ չեր կարող, ուստի պիտի ընդունել, վոր պիթեկանտրոպուսը մի կողմնակի ճյուղավորություն և, և մարդու ու մարդանման կապկի հետ միասին առաջացել և մի ընդհանուր արմատից։ Սակայն պիթեկանտրոպուսն ավելի մոտ և այդ սկզբնական նախահորը, քան մարդն ու մարդանման կապիկը։ Այս յերեք ճյուղավորություններից՝ մարդը, իրենց նախահոր հետ համեմատած, իր զար-

գացմամբ, չափազանց առաջ է գնացել. իսկ մարդանման կապիկն, ընդհակառակը, վորոշ ուղղությամբ չի զարգացել, չիտ է նահանջել։

Գերմանիայի Դյուսելդորֆ քաղաքի մոտ, Նեանդերի հովտում, 19-րդ դարում, մի քարայրի պեղումների ժամանակ գտնված են մարդու վոսկորներ, վորոնց մեջ աչքի չի ընկնում մի գանգի վերին սկավառակը։ Այդ գանգի համեմատական խոշոր ծավալը, խստորեն դեպի չիտ թեքված ճակատոսկրը, վերնահոնքի մեծ-մեծ ազեղները և ճակատի աննշան սանրը հիմքեր են ընձեռում ընդունելու, վոր այս գանգը պատկանում է մի շատ ցածր կազմվածքի, վորը նրան մոտեցնում է միաժամանակ թե մարդուն և թե մարդանման կապիկներին։ Բելգիայի Սպի քարայրում գտնված նման գանգերի ինացորդներն այս գանգերի հասակը վորոշելու հնարավորություն տվին։

Մարդուս ինացորդների հետ միասին՝ այստեղ գտնված մամոնտի, քարայրաբնակ արջի և անգղկյուրի վոսկորները վկայում են, վոր այդ գանգի տերն ապրելիս է եղել սառցադաշտային շրջանում։ Հետագայում՝ Ֆրանսիայում, Ավստրիայում, Գովկասում, Հնդկաստանում, Ցապոնիայում, Ամերիկայում և Աֆրիկայում արված գյուտերն ավելի լայն ծանոթություններ տվին Նեանդերի գանգ ունեցող եյակների մասին, և պարզվեց, վոր սառցադաշտային շրջանի առաջին կիսին նրանք լայն չափով տարածված եյին բոլոր աշխարհամասերում *)։

Նեանդերի հովտում գտնված բնակչի գանգի ու կմախքի ինացորդների և նրանց հետ միասին գտնված քարե գործիքների ուսումնասիրությունը վորոշ դաղափար է տալիս նրա թե մարմնի և թե կյանքի մասին։ Ընդհանուր առմամբ՝ նա, անկասկած, մարդ եր, սակայն չափազանց ստոր կազմվածք ուներ, վոր ժառանգել եր իր նախնական տիպարից, և մարդուն մոտեցնում եր այդ նախահորից սերվաց մյուս ճյուղավորությանը՝ մարդանման կապիկներին։

Ցածր գանգարկղն և չափազանց չիտ թեքված ճակատոսկրը վկայում են, վոր նրա ուղեղը զարգացած չեր։ Սակայն, այնուամենայնիվ, այդ գանգի ծավալը 2—3 անգամ ավելի մեծ է, քան գորիլլայի գանգինը։ Խիստ զարգացած վերնահոնքային ազեղները, վորոնք միանում են իրար և աչքերի վերևում մի բարձրություն կազմում,—մի յերևույթ, վոր հատուկ է նաև գորիլլային ու շիմպանզեյին,—և դուրս ցցված խոշոր ծնոտոսկրները նրա դեմքին անասնի արտահայտություն են տալիս։

Ատորին ծնոտը շատ քիչ է զարգացած և դեպի առաջ դուրս պրծած չե։

Այս նշանով էլ Նեանդերի գանգը խիստ տարբերվում է ժամանակակից մարդու գանգից։

Ձեռքերը, համեմատած մարդանման կապկի ձեռքերի հետ, կարճ են, բազկոսկրները շատ ամուր, ծղոսկրը մարդանման կապկի ծղոսկրի նման ծուռն է։ Սրունքի մեծ ու փոքր վոլոշները հաստ են, անճոռնի և հիշեցնում են արջի վոսկրները։ Նեանդերի մարդը թեև ուղղահայաց դիրք ուներ, բայց վորովհետև նրա վոտքերի վոսկրները ծուռն եյին, ուստի նա ծուռը ծնկներ ուներ, և նրա քայլվածքը նման եր շիմպանզեյի քայլվածքին։ Բայց հակա-

*) Նախապատմական մարդու այդ լայն աշխարհագրական ծավալումն առնուղղակի կերպով վկայում է, վոր մարդս թերևս յերրորդական շրջանում է յերևան յեկել, սակայն վոչ նրա ինացորդները և վոչ գործիքները յերրորդական խավերում չեն գտնված։

ռակ այդ բոլոր կապկային հատկանիշների, նա արդեն մարդ էր, որովհետև գիտեր կրակի ոգտագործումը, քարից գործիքներ էր շինում և կերակուր էր պատրաստում, յերեվույթներ, որոնք ամենազարգացած մարդակերպ կապիկներին անգամ հատուկ չեն *)։

Բելգիայի Սպի քարայրում, նախնական մարդու ծնացորդների հետ միասին գտնված մամոնտի ու ռնգեղջյուրի ածխացած ու բաժան-բաժան յեղած վոսկրները նախամարդուն իրրև վորս ելին ծառայում։ Այստեղ գըտնըված են նաև կոպիտ ձևով հարթված քարե դանակներ ու կացիններ, վորոնց միջոցով նախամարդը կոտրում էր կենդանիների վոսկրները ու նրանց ծուծը հանում։ Ֆրանսիայում՝ Մուստիե դե Շատելլ-ո-Սեն քարայրերում, գտնված են՝ առաջինում մոտ 18 տարեկան մի յերիտասարդի, յերկրորդում՝ մոտ 50 տարեկան մի տղամարդի կմախքներ։ Այս յերկու կմախքի դիրքը թաղման վորոշ հետքեր ունեն. նրանք աջ կողքի վրա յեն պառկած, նրանց վոտքերը ծնկների մոտ ծալված վիճակում են, աջ ձեռքերը դլխների տակ են դրված, իսկ մարմինները շրջապատված են կայծքարից շինված գործիքներով և թաղման ժամանակ մորթոտված կենդանիների՝ յեզի, ռնգեղջյուրի ու ձիու վոսկրներով։

Քաղաքակրթության այս բոլոր սաղմերը (зачатки) նախնական մարդուն վորոշակի կերպով բաժանում են իր ազգակիցներից՝ մարդանման կապիկներից, և նրան որգանական կյանքի զարգացման ավելի բարձր աստիճանի վրա յեն դնում։ Նեանդերթալի կամ նախնական մարդը (homo primigenius) ապրում էր հին քարե (պալեոլիթիկ) դարի առաջին կիսին, իսկ նույն դարի յերկրորդ կիսից Յեվրոպայում առաջ և գալիս իսկական մարդը՝ homo sapiens (խելացի մարդը)։ Այս մարդն արդեն մեծապես նման է արդի մարդուն։ Նա բարձր հասակ ուներ, ուղիղ ճակատ, կլոր գանգ, առաձների նրբյուն կառուցվածքը, ուղեղի նույն քանակը, ինչ վոր այժմյան մարդը, ինչպես և դուրս ընկած կզակ (выдающийся подбородок) և վոտքերի ուղիղ վոսկրներ ուներ։ Նա վերհոնքային աղեղներ չուներ։

Խելացի Մարդն (Homo Sapiens), սկզբում թե իր կենցաղով և թե գործիքների բնույթով բոլորովին չտարբերվելով նախապատմական մարդուց՝ իր հետագա զարգացման ընթացքում խոշոր առաջադիմություն արեց։ Նա ապրում էր քարայրերում կամ գազանների մորթիներով ծածկված վրաններում։

Նա սովորեց պատրաստել կայծքարից և ուրիշ քարերից յերկար ու սուր դանակներ, կացիններ, նիզակների և նետերի ծայրեր. իսկ վոսկորներից և յեղջյուրներից՝ ձկնորսական կարթեր, մախաթ և մորթիներ կարելու ասեղներ։ Սպանված կենդանիների առաձները ծակում էր և շարելով՝ վզնոց շինում։

Ֆրանսիայի Դորդոն գետի քարայրերում գտնված են վոսկորներից և մամոնտի ժանիքներից շինած զանազան կենդանիների ձևեր։ Քարայրերի պատերի վրա մնացել են մամոնտի, յեղջերվի և այլ կենդանիների նկար-

---

*) Համեմատության համար վերցնենք հետևյալ գանգերը՝

Մարդանման կապկի գանգի միջին ծավալը	600	խոր.	cm.
Pithecantropus erectus-ի	860	»	»
Նեանդերթալի մարդու	1230	»	»
Արդի յեվրոպացու	1480—1550	»	»

ներ՝ կամ սրածայր քարերով փորագրված, կամ թե կարմիր կավաքարով նկարված։ Այս բոլորը վկայում են, որ քարեդարի մարդն ոժտված եր կուլտուրայի սկզբնավորություններով։

Իր գոյության առաջին շրջանում մարդն իրեն անհրաժեշտ բոլոր գործիքներն ու զենքերը քարից եր շինում։ Իր թշնամուն խփելու համար՝ նա սկզբում, հավանորեն, ոգտվում եր առաջին և լեզ հանդիպած քարից։ Հետո մենամարտության համար ոգտագործեց քարը, որովհետև վերջինով վինված ձեռքն ավելի ուժեղ հարվածներ եր հասցնում, քան անզեն ձեռքը։ Դանելով, որ սրակողմ քարերն ավելի հեշտ են կոտրում վոսկորները և ավելի խոր վերքեր են հասցնում՝ նա սկսեց այդպիսի քարեր հավաքել։ Այսահեղից մի քայլ եր մնում առվեստով հարթ'լու, այսինքն՝ քարը քարին քսելով, սրակողմ քարեր պատրաստելու *)։ Այսպիսով մարդը իր քարե կացնի առաջին դյուտին հասավ։ Հետագայում նա սովորեց ամրացնել փայտին սրածայր քարեր, պատրաստել նիզակների և նետերի ծայրեր, հարթված յերկար քարեր։ Մորթի կամ կաշի պատրաստելու համար իրրև դանակ սկսեց գործածել քերիչ և այլն։ Այս ժամանակաշրջանը մարդու պատմության մեջ բաւական մեծ կոչվում, յերբ քարն այդպիսի խոշոր դեր եր կատարում նրա կյանքում։

Քարե դարը պիտի բաժանել յերկու շրջանի։ Մարդը սկզբում հարթելու արվեստով եր պատրաստում քարե գործիքներ, այսինքն՝ քարը քարին քսելով, սակայն այդ յեղանակով չեր կարողանում իր գործիքներին նպատակահարմար ձև տալ։

Նա այդ ժամանակ գերազանցապես ապրում եր քարայրում, կավե ամաններ պատրաստել չգիտեր և վոչ մի կենդանի դեռ չեր ընտանեցրել։

Այս ժամանակամիջոցը կոչվում է հին քարե դար կամ պալեոլիթիկ դար (պալեոս հունարեն նշանակում է հին, լիթոս—քար)։

Պալեոլիթիկ դարը դուզադիպում է սառցադաշտային շրջանին։

Քարե դարի յերկրորդ կեսը կոչվում է Նեոլիթիկ դար (նեոս հունարեն նշանակում է նոր, լիթոս՝ քար) կամ նոր քարե դար։ Վերջինս հաջորդում է սառցադաշտային շրջանից հետո։ Նեոլիթիկ դարում մարդը, հղկելով արդեն վորոշ ձևեր է տալիս իր քարե գործիքներին։ Այս ժամանակ նա ապրում եր վրաններում։ Սովորեց կճուճներ պատրաստել։ Առաջին ընտանի կենդանին հանդիսանում է շունը. մարդկային կուլտուրայի զարգացման հետագա աստիճաններում քարե դարը տեղի է տալիս մետաղյա դարին, յերբ մարդն սկսում է մետաղից գործիքներ պատրաստել։ Սկզբում նա ծանոթացավ պղնձին, վորը սովորական մետաղներից ամենից կակուղն է։

Գործիքներ պատրաստելու համապատասխան քարեր վորոնելով՝ մարդը կարող եր հեշտությամբ պատահել լինքնածին պղնձի, վորը շատ հաճախ է պատահում բնության մեջ։ Տեսնելով, որ նա ավելի հեշտ է ծեծվում, քան քարը, մարդն սկսեց իր գործիքները պղնձից պատրաստել։ Վերջինիս մշակության համար կրակը ոգտագործելով՝ նա սովորեց պղնձից զա-

*) Այստեղից պարզ է, որ գիտակցությունը չմղեց նախամարդուն գործիքներ պատրաստելու, այլ գործիքը արթնացրեց նրա գիտակցությունը, վորն սկսեց զարգանալ այն չափով, ինչ չափով ավելի պարզ ու հատարակ գործիք իր տեղը զիջում եր ավելի նպատակահարմար գործիքին։
(Հեղինակի ծանոթություն)

նազան իրեր ձուլել։ Մարդը հետզհետե հասկանալով հանքային քարերի գաղտնիքները՝ սկսեց պղինձ ստանալ պղնձահանքերից՝ մալախիտից, պղընձապլուրիտից և այլն։

Մեր դարաշրջանից 3000-ից մինչև 2500 տարի առաջ՝ Հունաստանում և Եգիպտոսում գործածության մեջ պղինձն էր գտնվում։ Հետո պղնձին անագ խառնելով՝ մարդն ստացավ ավելի կարծր մետաղային խառնուրդ՝ բրոնզը։

Մեր դարաշրջանից 1000 տարի առաջ՝ Հունաստանում տարածված էին բրոնզի գործիքները։ Պղնձի և բրոնզի գործածության ժամանակաշրջանը կոչվում է **բրոնզե դար**։ Փորձելով գտնազան քարեր հալելուց պղինձ ստանալ՝ մարդը յերկաթի հանք գտավ և նրանից յերկաթ ստանալ սովորեց։

Գտնազան գործիքներ և զենքեր պատրաստելու համար վերջինս իր հատկություններով բրոնզից ավելի հարմար համարվեց, ուստի և յերկաթի ոգտագործման ժամանակից սկսվում է մարդկային պատմության **յերկաթե դարը**։ Վերջինս Հունաստանում սկսվեց մեր ժամանակաշրջանից 1000 տարի, իսկ Եգիպտոսում 1500 տարի առաջ։ Այս դարերն ամեն տեղ իրենց հաջորդականությունն ընդհանրապես պահպանելով հանդերձ, այնուամենայնիվ նրանք իրենց հաջորդականությունը յերկրագնդի գտնազան վայրերում միաժամանակ չեն ունենում։ Որինակ՝ ներկայումս Եվրոպայի, Ամերիկայի բարձր կուլտուրա ունեցող ժողովուրդների հետ Աֆրիկայում, Ավստրալիայում և Ասիայում ապրում են վայրենի ժողովուրդներ, որոնք մինչև որս ապրում են վրաններում, զինված են նետերով և աղեղներով։ Նույնպես և նախապատմական շրջանում՝ յերկրագնդի տարբեր վայրերում ապրող ժողովուրդները զարգացման տարբեր մակարդակ են ունեցել։ Նեղոսի հովտում քարե դարի մնացորդները գտնված են 18 մետր խորության մեջ. իսկ Մախադեե Ջրանցքում՝ Նեղոսի մակերեսից 27 մետր ցած։

Նեղոսի վողողատի աճման արագությունից հաշվել են, որ քարե դարի մարդն ապրել է մեզնից 35,000—45,000 տարի առաջ։ Հյուսիսային Եվրոպայում քարե դարը մեզնից 4000—1500 տարի առաջ է յեղել։ Յերկաթե դարը Հյուսիսային Ամերիկայում և Եվրոպայում սկսվել է մեր ժամանակաշրջանից 1000 տարի առաջ, իսկ յապոնացիների մոտ բրոնզե դարը շարունակվել է մինչև 17-րդ դարը (Ռ. Հ.)։

ՀԱՎԵԼՎԱԾ

ՅԵՐԿՐԱԲԱՆ ԵԿՍԿՈՒՐՍԱՆՏԻ ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄԸ

Յերկրաբան եկսկուրսանտը պետք է զինվի մի շարք գործիքներով, ապա թե ոչ յերկրաբանական եկսկուրսիա ձեռնարկելը համարյա անհնարին կանգնի։ Յերկրաբանի սարքավորումը կարող է լինել և շատ հասկա և շատ պարզագյական։ Դա կախված է անհրաժեշտ գործիքներ գտնելու հնարավորություններից և միջոցներից։

Յերկրաբանի սարքավորման մեջ պետք է մտնեն հետևյալ իրերը։

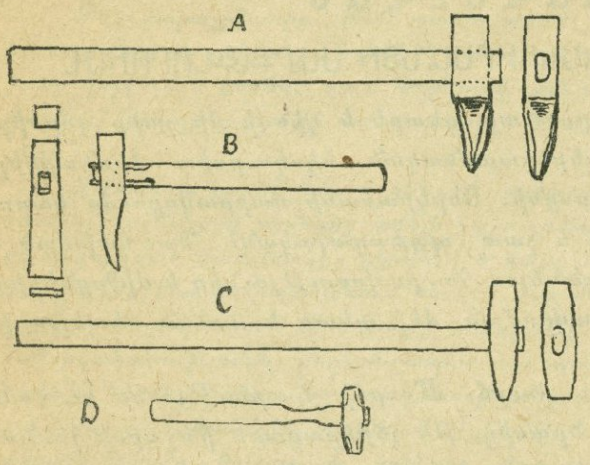
1. Յերկրաբանական մուրճ։ Մուրճի կազմությունն ու ծանրությունը կախված են նրանից, թե յերկրաբանն ինչպիսի լեռնային տեսակների մեջ պիտի աշխատի։ Յեթե աշխատանք պիտի տարվի շերտավոր խավերում, ուր հաճախ փխրուն տեսակներն են պատահում, ինչպես օրինակ այդ լինում է Ադրբեջանում, այդ դեպքում կարելի չե հանձնարարել ունենալ քլունդի հետ միացրած յերկրաբանական մուրճ։ Այդպիսի մուրճ է ակադեմիկոս Ա. Պ. Պավլովի մուրճը (տես նկ. 61, A)։ Այդ մուրճի մի ծայրը բութ է, մյուսը՝ բրգաձև սուր։ Ճեղքվածքներ ունեցող տեսակների համար այդ մուրճն ամենահարմարն է։ Դրա քաշը 600 գրամ է, իսկ կոթի յերկարությունը՝ 40—50 սանտիմետր։

Փխրուն տեսակների համար ավելի հարմար է ֆրանսիա ան ձևի ծայրը տափակ «կայլա» կոչված մուրճը (տես նկ. 61 B)։ Այդպիսի մուրճով հեշտ է և վոդոդնատը փորել, և փխրուն տեսակներով պատած կտրվածքը մաքրել և այլն։

Կարծր բյուրեղավոր լեռնային տեսակների համար անհրաժեշտ են այլ տեսակի մուրճեր (տես նկ. 61 C), վորոնք հայտնի յեն Զլատոուստյան կամ Ֆրեյբերգյան անունով։ Այդ մուրճերից մինչև տասը № № ելին պատրաստում։ Եկսկուրսիայի համար ամենահարմարը № № 3 և 4 են։ Մոշոր քարակոշտեր ջարդելու համար պետք է վերցնել № 2-ը, կամ թե չե այնպիսի մի հասարակ թոխմախ, ինչպիսին գործ են ածում խճուղիների խիճը ջարդելիս։

Վերջապես՝ փոքրիկ նմուշներ կոտրելու կամ թե չե մեծ նմուշին ցանկացած ձևը տալու համար պետք է ունենալ գլյատների թեթև, փոքրիկ և կարճակոթ մուրճը (տես նկ. 61 D.)։

Ձերկրաբանական մուրճով աշխատանքները կատարելու հաջողությունը կախված է մուրճը կոթելու հմտությունից և կոթի պինդությունից։ Ավելի լավ է հացենի, հոնի, թեղի կամ նշդարենի կոթացուները վերցնել։ Կաղնուց պատրաստած կոթերը դյուրաբեկ են, իսկ կեչի ծառինը՝ թույլ։ Մուրճի կոթանցքը կոնաձև է և այդ անցքի լայն բացվածքը ուղղված է լինում մուրճի այս կամ այն ձեզրի ուղղությամբ։ Այդ պատճառով կոթի մի ծայրը հաստ պետք է լինի, և մյուսը՝ բարակ, որպեսզի կարողանա անցքի մեջ մտնել և կոթի լայն մասում մուրճն ամրանալ։ Մուրճի ճակատի ձեզրի մոտ դրա-



Նկ. 61. Ձերկրաբանական մուրճի կոնապան ձևերը

նըվող կոթի ավելորդ մասը սղոցվում է։

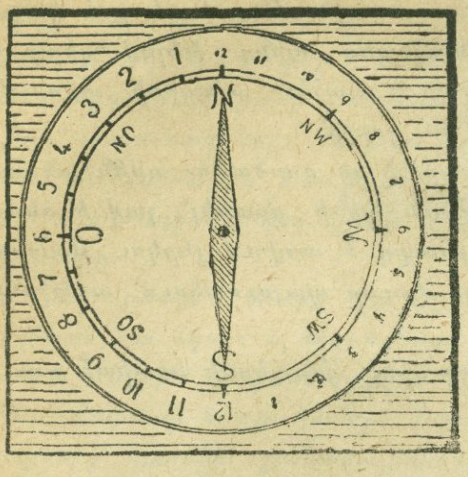
Ձերկրաբանի մուրճը միշտ նրա ձեռքի տակ պիտի լինի։ Մուրճը կարելի չէ կախել առանձին ողից, գոտու վրա գտնվող կաշվե լեզվակից կամ պայուսակի վրա շինած ողից։ Ոգտավետ կը լինի փոքրիկ կարվածքներով կոթի վրա նշանակել մետրի բաժանումները։

2. *Դլար*՝ քարացածները և հանքերը պոկելու համար։ Լավ է գանազան մեծության և ձևի դլարերի ժողովածու ունենալ։ Եթե դժվար է ժողովածու կազմելը այնուամենայնիվ անհրաժեշտ է ճարել գոնե մեկ դլար։

3, *Լեռնային կողմնացույցն* նույնքան անհրաժեշտ է ձերկրաբանին, որքան և ձերկրաբանական մուրճը։ Առանց կողմնացույցի ձերկրաբանը հնարավորություն չունի որոշելու գանազան շերտավոր տեսակները, հանքային ձերակները և տեսակները իրարուց բաժանող այլև այլ ճեղքվածքների վոչ անկման ուղղությունը և վոչ էլ նրանց տարածումը։

Լեռնային ամենալավ կողմնացույցը Գերլյախի կողմնացույցն է։ Ձերկրաբանների մեծամասնությունը աշխատում են Բիխաերի առևտրական տան պատրաստած կողմնացույցներով։ Լեռնային կողմնացույց գնելիս՝ պետք է ուշադրություն դարձնել, վոր մագնիսական սլաքի հաշիվների համար պատրաստած շրջանը բաժանված լինի 360° ժամացույցի սլաքի ուղղությանը հակառակ։ Հետե-

վապես, արևմուտքի տեղում պետք է լինի արևելքի նշանը և ընդհակառակը։ (Տես նկ. 62)*։



Նկ. 62. Հեռնային կողմնացույց

Հեռնային կողմնացույցը պահվում է կամ յեղջերակալվի (замшевый) պարկի կամ վորևե կաշվե պատյանի մեջ։ Աշխատելիս կողմնացույցն այնպիսի տեղում պիտի պահել, վոր հնարավոր լինի շուտ և արագ կերպով հանել այն։ Հարմար է կողմնացույցի համար վերնապզեատի կամ վարտիքի վրա կոճկվող լեզվակով մի առանձին գրպան ունենալ։

4. Ռուլետկա։ Սա անհրաժեշտ է շերտի կարողությունը (հաստությունը) չափելու համար։ Ցերկար ռուլետկաներն անհարմար են, ավելի հարմար են 2 և 10 մետր յերկայնություն ունեցողները։ Մետաղյա ռուլետկաները բավական ծանր են, այդ պատճառով ավելի լավ է ձեռք բերել քաթանի ժապավենից ռուլետկաներ։

5. Սրվակ աղաթթվի համար։ Սա անհրաժեշտ է, վորոշելու հարմար թե տեսակն ապարթթվի ազդեցության տակ յեռում է, թե վոչ։ Սրվակը պետք է ունենա ձողաձև հղկած խցան և նույնպես վորոկ ժակերևույթով փեղույրաձև ապակի։

Սրվակը դրվում է ուտինե կամ ցինկե բնի մեջ։ Փայտե բունն անհարմար է, վորովհետև շատ շուտ է մաշվում։

6. Խոշորացույց։ Ամենալավ խոշորացույցն է համարվում Ցեյսի առևտրական տան 6 կամ 10 անգամ մեծացնող խոշորացույցը։ Եթե Ցեյսն անմատչելի յե, այդ դեպքում յուրաքանչյուր խոշորացույց ոգտավետ է։ Խոշորացույցը պետք է պահել կողքի գրպանում. յերբեմն այն թելով կապում են վզից և ժիլետի գրպանում թաղցընում։

7. Հուշատետր։ Շուկայից գնած թե տանը թղթից կարած յուրաքանչյուր հուշատետր կարող է բանվորական թերթի դեր խաղալ։ Աշխատանքների համար ավելի հարմար են կարճ կողմում սրմատ ունեցող այլբոմ-դրքուլկները։ Կազմը բավական ամուր պիտի լինի, վորպեսզի դրքուլկը ուտինե ողակով կամ նրա բացակայության դեպքում, թելով կապելիս՝ չջարդվի։ Քանի ժամանակ ուտինե ողը կամ

*) Մեր նկարի վրա կողմնացույցի շրջանը ժամերի յե բաժանված, յուրաքանչյուր ժամը 15^0 յե հավասար։

թելը պահպանում է թերթի յերեսները իզուր քրքրվելուց: Յուրաքանչյուր գրքույկի յերեսները պետք համարակալված լինեն, մատիտի համար ամուր ոդ պիտի ունենալ և այն պինդ թելով պետք է կապված լինի գրքույկին: Ռետինը նույնպես պինդ թելով պետք է կապել գրքույկին: Գրքույկը պետք է պահել այնպիսի տեղում, վոր հեշտ և շուտ հանվի և չնկնի ու կորչի:

8. *Մատիտ:* Գրելու համար կարելի յե գործածել ամեն տեսակի մատիտ: Յեթե հնարավորություն կլինի ընտրել՝ լավ է ձեռք բերել Ֆաբեր № 3 մատիտը: Քորհուրդ է տրվում յերկու մատիտ ունենալ՝ մեկը հուշատետրի հետ, մյուսը պայուսակում՝ առաջինի կորուստը փոխարինելու համար:

9. *Ռետինը* շատ ամուր չպետք լինի, վորպեսզի մատիտի գույնը չքսմսի և թուղթը չպատռի:

10. *Դրչանատ:*

11. *Ամրացվող ծածկոցով կարկին:*

12. *Տպված կամ նախորոք նկարված մասշտաբը* պետք է կպցնել հուշատետրին:

13. *Փաթեթանյութեր՝* նմուշները փաթաթելու համար: Ամենամատչելին լրագրի թուղթն է: Ավելի քնքուշ նմուշների համար պետք վերցնել հատարակ բամբակ կամ վուշ: Մանր փխրուն խեցիներն ու բյուրեղները դարսվում են ապակե խողովակների կամ տուփերի (որ. լուցկու) մեջ: Թափվող նյութերը տեղավորում են փոքրիկ պարկիկների մեջ, վորոնցից նույնպես պետք է հետը վերցնել: Պարկիկները պետք է նախորոք համարակալված լինեն:

14. Գրելու Հանքանիշները կարվում են սպիտակ թղթից կամ սրանց համար պետք է դնել փոքրիկ չեկային գրքույկներ: Յեթե ինքը հքսկուրսանտն է կարում հանքանիշները, ապա նա նախորոք պետք է համարակալի և դրանց վրա գրի այն, ինչ վոր անփոփոխ կրկնվում է: Հնարավորություն առեղծելու դեպքում պետք է պատվիրել ներքև նշանակված ձևով հանքանիշների տպված տետրակներ: Կարվող թերթերը նմուշի հետ են գնում, իսկ արմատը մնում է հանքաբանի մոտ:

1	1
Ժող. Հ. Մայիսյանի	Ժող. Հ. Մայիսյանի
6/V 1926 թ.	6/V 1926 թ.
բացվածք № 5, շերտ գ.	բացվածք № 5, շերտ գ.
Գյուտի վայրը	Գյուտի վայրը
Քաասախ գետ 5, շերտ գ.	Քաասախ գետ 5, շերտ գ.
Հուշատետր № 2, էջ 10:	Հուշատետր № 2, էջ 10.

15. Պայուսակ յեվ պարկ: Աշխատանքի համար անհրաժեշտ մասնը պիտուքները վոչ գրպաններում պիտի տեղավորել, այլ ուսով գցած փոքրիկ և հարմար պայուսակի մեջ: Այս նպատակին ավելի հարմար են նախկին սպայական պայուսակները: Սակայն նրանք թանկ են և դժվար ե ձեռք բերել: Այդ պատճառով կարելի չե հանձնարարել մի քանի բաժանմունքներ ունեցող փոքրիկ ուղտանկյուն պայուսակները: Պայուսակը պետք ե պատրաստել ջրի համար անթափանցիկ նյութից (կաշվից, բրեզենտից և այլն) և նա շատ վստահելի կերպով պիտի փակվի: Նման պայուսակը կախում են ուսից:

Անհարմար ե ուսից կախել նմուշներով լցրած պարկը, վորովհետև նա ձգում և հոգնեցնում ե ուսերը: Պինդ կտորից կարած և մեջքին կապած պարկով ավելի հեշտ ե նմուշներ տեղափոխելը: Հարմար ե բյուրակը, վորը հաջողությամբ կարելի չե փոխարինել կարմիր բանակայինների սովորական պարենավորման պարկով: Կապիչները հաստ պիտի լինեն, վոր ուսերը չկարեն:

16. Ձեռնափայտ: Լեռնոտ տեղերում աշխատելիս՝ ձեռնափայտը մեծ նշանակություն ունի: Նա անհրաժեշտ ե և դաշտավայրերում աշխատելիս: Եքսկուրսիաների ժամանակ անակնկալների դեպքում յերբեմն ձեռնափայտը շատ տեղին ե լինում (շների հարձակման և այլն): Ամեն վոք իր ճաշակի համեմատ ձեռնափայտ ե ընտրում: Սակայն պետքե նկատի ունենալ, վոր ձեռնափայտի կոթը կամ կոր պիտի լինի և կամ ող պիտի ունենա, վորպեսզի աշխատանքի ժամանակ հնարավոր լինի փայտը ձեռից կախել: Ծայրը պետք ե լինի մետաղից և կոնաձև և ավելի լավ, յեթե նա քիչ ծռված ե: Ծռված ծայրը կավի մեջ, որինակ, լավ ե պահվում, իսկ սայթաքուն լանջերից իջնելիս՝ հաճախ ազատում ե եկսկուրսանտին ընկնելուց:

17. Տեղագրական քարտեզներ: Յերկրաբանի ամենաանհրաժեշտ պիտուքներից մեկը եկսկուրսավարի տեղագրական քարտեզներն են: Սակայն Ս. Ս. Հ. Մ. բազմաթիվ վայրեր չունեն մանրամասն քարտեզներ և ընդհանրապես քարտեզներ ճարելը հեշտ բան չե: Համենայն դեպս հանձնարարվում ե եքսկուրսանտին շրջանի տեղագրական քարտեզը ճարելու համար վոչ մի ջանք չխնայել: Ամենացանկալին ամենամեծ մասշտաբ ունեցող քարտեզներն են:

Վերոհիշյալ իրերը յերկրաբան եքսկուրսանտի անհրաժեշտ պարագաներն են: Հասկանալի չե, վոր գավառի եկսկուրսանտն ավելի մեծ դժվարություններ կհանդիպի, ուստի նա այս ցուցակը պետք ե լրացնի: Սակայն եկսկուրսիայի գնալ առանց մուրճի, հուշա-

տեարի և նժուշները հավաքելու ամենաաղքատիկ պիտույքների, յերկրաբանական վոչ մի իմաստ չունի։

Բարեհաջող դեպքում վերոհիշյալ ցուցակը կարելի յե ճոխացնել մի շարք գործիքներով, վորոնք շատ ոգտավետ կլինեն յերկրաբան եկսկուրսանտի համար։ Կարելի յե հիշել հեռադիտակ, լուսանկարչական ապարատ, ծանրաչափ, ջերմաչափ, անկյունաչափ, գունավոր մատիտներ և այլն։

ԽՆԴԻՐՆԵՐ

ԱՐՀԵՍՏԱԿԱՆ ՁԵՎՈՎ ԲՅՈՒՐԵՂՆԵՐ ՍՏԱՆԱԼԸ

Վերցրու յերեք բաժակ, ջրով լցրու։ Լուծիր նրանց մեջ աղեր։ Առաջինում՝ պղնձի արջասպ, յերկրորդում՝ կերակրի աղ, յերրորդում՝ (շիբ)։

Աղերը ջրի մեջ ածիր թեյի գդալով և խառնիր մինչև վոր լուծվեն։ Աղերը մացրու մինչև այն ժամանակ, յերբ լուծույթները կը հագենան այսինքն մացրած աղերի մի մասը այլևս չի լուծվի և կնստի բաժակի տակը։

Վերցրու ձագար, մացրու նրա մեջ ծծողական թղթից կրկնաձագար՝ (ֆիլտր, զտիչ)։ Ձագարի տակ դիր մաքուր բաժակ և լուծույթդ շուռ տուր ձագարի մեջ և դու կստանաս հրատակ լուծույթ (ֆիլտրատ)։ Նույնը արա և մյուս լուծույթների հետ։

Յերեք բաժակներն էլ ծածկիր մաքուր թղթով և դիր տաք տեղ։ Մի քանի ժամից հետո լուծույթների միջից բաժակի հատակին կնստեն մանր բյուրեղներ։ Զգուշությամբ հանիր այդ բյուրեղներից մեկը և բարակ մետաքսի թելի ծայրի հանգույցով ամրացրու այդ բյուրեղը։

Վերցրու յերեք բաժակների համար ստվարաթղթից պատրաստած խփեր։ Այդ խփերի մեջ տեղում ասեղով ծակիր և ստացած անցքի միջով անց կացրու մետաքսի թելի ազատ ծայրը ու մոմով ամրացրու այն. թելի մյուս ծայրում ամրացած բյուրեղը պետք և ազատ կախ ընկած լինի իր լուծույթի մեջ։ Այդպես ամրացրու բոլոր յերեք բյուրեղներն իրենց համապատասխան լուծույթների մեջ։ Դու կտեսնես, ինչպես որեցոր աճում, մեծանում են քո բյուրեղները, և դու գեղեցիկ բյուրեղներ կստանաս։

ՅԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԲԱՑՎԱԾՔՆԵՐ

1. Բնակավայրիդ շրջակայքում դիտիր բոլոր բացվածքները և սանտիմետրով չափիր վողողատի հաստությունը (կարողությունը), վորը տարբեր թեքություններին դեպքում տարբեր մեծություն է ունենում. բույսերի արմատները գանազան խորության են հասնում. հերկած շերտում թափթփված քարերը հաճախ հողի տակ գտնվող լեռնային տեսակների բեկորներից են կազմվում։

2. Միշտ հավաքիր գանազան բացվածքների վրա գտնվող թարմ տեսակներ և համեմատիր նրանց վարած հողում գտնվող հողժահարված բեկորների հետ։ Յուրաքանչյուր հողժահար կտոր չարդիր մուրճով, վորպեսզի նրա թարմ մակերեսի վրա կարողանաս դեռ ևս չհողժահարված միջուկն ուսումնասիրել։

3. Առանձնապես հավաքիր կողմնակի լեռնային տեսակների այնպիսի նմուշներ, ինչպիսիք չեն պատահում տվյալ բացվածքի լեռնային տեսակների մեջ և աշխատիր ճշտել նրանց ծագումը (արդյոք ավելի բարձր լանջերից, մերձավոր վտակի ավազանից թե հեռուներից են նրանք)։

4. Գտած յուրաքանչյուր կտոր պետք է 2–3 անգամ փաթաթել թղթի կտորի մեջ, ապա թե վոչ նա գրպանի կամ պարկի մեջ կարորվի և կանպետքանա։ Հավաքած յուրաքանչյուր կտորին ամրացրու հանքանիշ (этикетка) այսինքն սպիտակ թղթի մի կտոր, վորն ավելի լավ է հուշատետրից պոկես և գրելուց հետո մի անգամ ծալես։ Նրա վրա ճշտորեն պետք է նշանակել տեղը, գյուտի պայմանները և ամսաթիվը։ Միևնույն տեղում գտնված բոլոր կտորները դաշտում նշանակվում են միևնույն նշանով (գունավոր մատիտի ոգնությամբ) իսկ տանը դրա փոխարեն մակագրում են։

Առանց հանքանիշի հավաքած քարերը վոչ մի արժեք չունեն։

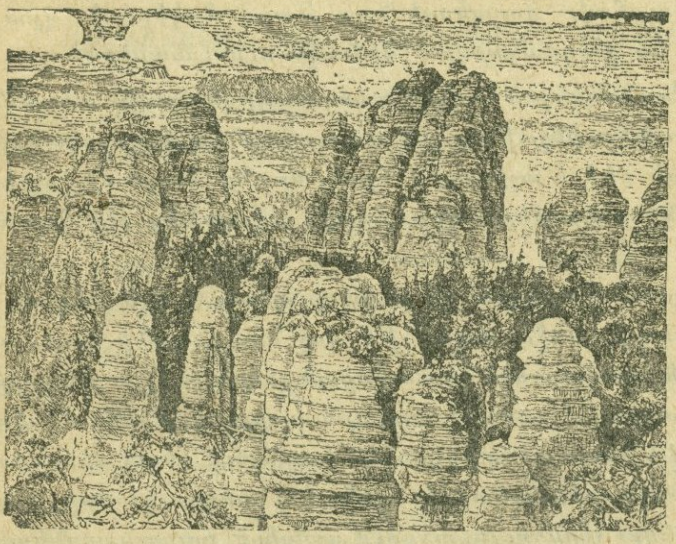
5. Յերկրաբանությամբ հետաքրքրվող յուրաքանչյուր անհատ առանձնապես հանձնարարվում է այցելել հանքավայրերը, վորովհետև միմիայն այստեղ նրանք կարող են ճիշտ գաղափար կազմել յերկրի կեղևի ներքին կազմության մասին։

6. Նկարիր, նույնիսկ առանց վարժության, այն բոլորը, ինչ վոր դու տեսել ես բացվածքում. լրացրու նկարդ բացատրական բառերով և հեշտ թվերով։ Այսպիսով կսովորես հեշտ դիտողություններ կատարել և մյուս բացվածքը դիտելիս՝ հեշտությամբ կհիշես նախկին տեսածներդ։

---

7. Ներկած (կարմիր թանաք) ջրով լցրած սրվակը փակիր ցերկու անցք ունեցող խցանով. մի անցքի մեջ մտցրու ջերմաչափը, իսկ մյուսի մեջ՝ ցերկու կողմից բաց նեղ ապակուց մի խողովակ և տաքացրու ջուրը սպիրտի լամպի վրա։ Ջերմաչափի մնդիկը և խողովակի ջուրը կսկսեն բարձրանալ։ Սառցնելիս՝ ջուրը և մնդիկը կիջնեն։ Լեռնային տեսակները նույնպես ընդարձակվում են ջերմությունից և սեղմվում՝ սառնությունից։

8. Վորոշիր կանագան տեսակների տաքանալը արեգակի ճառա-



Նկ. 63. Հողմահար սար Սաքսոնիայումը

գայթներից։ Ընտրիր դրա համար դեպի հարավ ուղղված մի ժայռ, կամ պնի տակ դրած մի թերթաքար։ Մենյակի սովորական ջերմաչափի խողովակը հանիր ջրջանակից, ամրացրու այն սպիտակ տավարաթղթի շերտին, այնպես վոր մնդիկով լցրած գունդն ազատ ճնա։ Լեռնային տեսակի վրա ածիր մի բուռն արույրի (կամ վորևե ուրիշ մետաղի) խարտվածք և ջերմաչափի գունդը ամրացրու դրա մեջ։ Յուրաքանչյուր ժամից հետո մնդիկի սյան դիրքը նշանակիր գծերով։ Դիտողությունները վերջացնելուց հետո տավարաթղթի վրա արված նշանների ջերմաչափական տախտակի հետ անմիջական համեմատությամբ կարելի է տաքճաններով արտահայտել լեռնային տեսակի բարեխառնության ընթացքը։

9. Վորպեսզի կարելի լինի համեմատել կանագան որերի, կամ կանագան լեռնային տեսակների վրա կատարված դիտողությունները, գծում են յուրաքանչյուր կարգ դիտողությունների կոր գիծը, հո-

բիզոնական գիծ են քաշում, նրա վրա հավասար հեռավորություններով (որինակ՝ սանտիմետրներով) նշանակում են ժամերը (9, 10, 11, 12, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) այդ կետերից կանգնեցրած ուղղահայացների վրա՝ յուրաքանչյուր ժամվա մղիչի ազան բարձրությունը։ Ուղղահայացների ծայրերը միացնող կոր գիծը հնարավորություն է տալիս առարկայորեն դիտելու բարեխառնության տատանումների ընթացքը։

10. Ջափիր տեղացող անձրևաջրի բարեխառնության ատիճանը։ Լավ է անել այդ, կախելով ջերմաչափը շենքերից հեռու գտնվող ծառի տակերատ ճյուղերից և դիտողություններ կատարել հինգ րոպեն մեկ անգամ։ Ճիշտ միջին թվեր են ստացվում և այն դեպքում, երբ ջերմաչափը պտտվում է մեկ մետր երկայնություն ունեցող թոկի վրա (այսպես կոչված պարսատիկ ջերմաչափը)։

11. Բարեխառնությունների ազդեցությունը վորոշելու համար երկաթե ափսեի մեջ միասին տաքացնում են դանագան լեռնային տեսակների հավասարաչափ կտորներ և բոլորը միասին գցում ատոր ջուր պարունակող սկուտղի մեջ։ Մի քանի լեռնային տեսակները մյուսներից ավելի շուտ են ճաքճքվում։ Փորձը պետք է կրկնել մի քանի անգամ, վորպեսզի նկատվի որինականությունը և պատահական ճեղքվածքները կեղծ հետևանքներ ցույց չտան։

12. Ուշադրություն դարձրու մանավանդ արևի լույսով լուսավորված ժայռերի մեջ գտնվող բազմաթիվ տեսակների բարակ (մազային) ճեղքերի վրա և լեռնային տեսակը կտորների բաժանելով հետևիր նրանց ընթացքին։

13. Բազմաթիվ ճեղքվածքներ ունեցող, բայց դեռ ևս կարծր կտորն ընկղմիր ջրի մեջ և գիշերը դուրս դիր սառնամանիքում։ Առավոտյան կնկատես, վոր սառույցով լցված բարակ ճեղքերը լայնացել, իսկ մի քանի կտորներ էլ, սառույցը հալելուց հետո, ուղղակի պոկվել են։

14. Առավոտյան ցողի ժամանակ դիտիր, ինչպես մայթերի քարերի դանագան տեսակները դանագան աստիճան խոնավությամբ են պատած։

15. Դիտիր թողած քարհանքի խճի վրա քարաքոսերի յերևալն և հոդմահարված քարերի մաժուռները։

16. Մեկ գդալ այգու մանր հող լցրու մեկ ժամ յեփած $^1/_2$ լիտր ջրի մեջ և, իբրև աննդանություն հողի բակտերիաների համար, ավելացրու վրան $^1/_2$ լիտր նուշնպես նոր յեփած ու լավ քամած տավարի մսի բուլյոն։

Հեղուկը պետք է ածել յերկու յեփ ուած ապակե շշերի մեջ և վերջինները փակել բամբակե խցաններով։

Մեկ անոթը դարձյալ մեկ ժամ պետք է լվացնել, որպեսզի վոչնչանան այնտեղ գտնվող բակտերիաները. հետո յերկու շրեն էլ 1-2 որով պետք է դնել մի մութ, բայց տաք տեղ։ 24 ժամից հետո կարելի յե նկատել, վոր յեփ չտված անոթի մեջ բակտերիաները խիստ զարգացել են, վոր ջուրը պղտորվել է և նեխման ժամանակ առաջացած գորշահոտ գազերի հոտ է արձակում։ (Ծծմբաջրածին և այլն)։ Յեփ տված անոթի մեջ մի քանի որից հետո միայն ըսկըսում են զարգանալ յեփելու ժամանակ չվոչնչացած սպորները։

17. Վերցրու յերկու կտոր անմշակ կրաքար և մեկը մյուսին քսիր, մինչև վոր նրանց մակերևույթները միանգամայն հարթվեն և հետո հղկիր նրանց անմշակ գոնիտով (наждак)։ Այդպիսի կրաքարը (կամ հղկած մարմարի կտորը) պիր ծաղկամանի հատակը և ծաղկամանի մեջ աճեցրու սիսեռ։ Մի քանի որից հետո մաքրած այդ կրաքարի վրա մատների ծայրերով կարելի յե շոշափել արմատների առաջացրած ճյուղավորված փոսիկների քնքուշ ցանցը։

18. Հաջորդաբար իրար հետևող 10 որվա ընթացքում հավաքիր 4 քառ. մետր տարածությամբ այգու հողի միջից անձրևավորդերի կղկղանքները։ Վառարանի վրա չորացրու այն և կշռիր։

Այսպիսով (նկատի առնելով վոչ սառնամանիք որերի թիվը) կարելի յե մոտավորապես վորոշել հողի այն զանգվածը, վոր մեկ տարվա ընթացքում անցնում է անձրևավորդերի աղիքների խոռոչով։ Յեթե վորդերով բնակված հողի շերտն ընդունենք 25 սանտ., կարելի յե յեզրակացնել այդ տեղից, թե վորքան ժամանակամիջոցում և այդ շերտը վորդերի աղիքներով անցել։

19. Միևնույն նյութից շինած վիթխարի շենքերը դասավորիր կարգով, (այնպես, վոր մեկը մյուսից 6 տարուց հետո կառուցված լինի) և համեմատիր, ինչպես է փոխվում շենքերի քարերի գույնը, ինչպես են նրանց վրա աճում քարաքոսերն ու մամուռները, կամ ճեղքվածքներ առաջանում։

20. Վորևե վիթխարի շենքի մանավանդ վատ յեղանակներին յենթակա կողմը համեմատիր նույն շենքի լավ պաշտպանված կողմերի հետ։

21. Այրիր ողի մեջ չորացած 1 կիլոգրամ խոտ և կշռիր ճաշացած մոխիրը. հաշվիր համապատասխան մանիգագետնից մեկ տարվա ընթացքում, վորքան մոխրային բաղադրիչ մասեր են հանում բույսերը։

22. Նույնը կատարիր շաղգամի, կարտոֆիլի կամ այլ արմատների վերաբերմամբ։

23 Վորոշիր աշնանը ծառից թափած տերևների մոխրի ծանրությունը և հաշվիր ծառի արմատներով հողից վերցրած բաղադրիչ մասերի քանակությունը։

ՀՈՂՄԱՀԱՐՄԱՆ ՀԵՏԵՎԱՆՔՆԵՐԸ

24. Ցանցառ թվուտներով պատած լեռան քարքարոտ լանջի վրա աշնանը, հորիզոնական կերպով ամրացրու ճյուղերին 10 մետր յերկայնությամբ և գետնից 10 սանտ. բարձրությամբ մետաղալար և այդ նշանակած գծի տակ գտնվող քարերը ներկիր գույներով (թանաք, յուղաներկ)։ Ձյունը հալելուց հետո, հաջորդ գարնանը վորոշիր, թե նշանակած քարերը լարից վոր քան են հեռացել։

25. Հալելով 1 լիտր ձյուն և կշռելով ջրի հատակին նստած փոշու զանգվածը, վորոշիր, թե քանին փոշու ինչպիսի զանգված ե բարձրացրել և ձյան մակերեսի վրա նստեցրել։

Փոշիով ծածկված ձյան մակերեսը պետք ե չափել քառ. մետրերով, ձյան հաստությունը՝ մի քանի տեղերում սանտիմետրներով և ստացած միջին թվերը բազմապատկել իրար վրա։

26. Յեթե հարավային չոր քամու ժամանակ մթնոլորտը փոշանցիկ չե և ներկված ե դեղին գույնով, մի քանի ժամով դիր քամու առաջ գլիցերինով պատած ճենապակի մի պնակ։ Վողողելով պնակը թորած ջրով՝ կարելի յե հավաքել պնակին կպած փոշին և վորոշել նրա քաշը ջրի գոլորշիացումից հետո։

27. Գետի վերին, միջին և ստորին հոսանքներում հավաքիր ճալաքարեր (галька), գտիր նրանց համապատասխան լեռնային տեսակների տեղերը։ Համեմատիր գետի գնացան մասերում գտնվող ճալաքարերի քանակը, մաշվածությունը և մեծությունն իրար հետ։

28 Վոլորապտույտ հոսանք ունեցող գետի մեջ գցելով կարած ծղոտ կամ տերևներ և հետևելով այդ լողացող մարմինների ընթացքին, հոսանքով գետի ցած, վորոշիր գետի առանցքը։

29. Ուժեղ վորոտի ժամանակ վորոշիր տեղացող անձրևի քանակությունը, շինքերից և ծառերից հեռու տեղերում դնելով մի անձրևաչափ։

Հասարակ անձրևաչափ կարելի յե պատրաստել տնկելով գետնի մեջ մի ձող և նրանից կապելով հատակը կոտրած մի շիշ։ Կապում են շիշը շուռ տված, բերանը խցանով փակում են և բերանի մոտ ձագարաձև խողովակը նախապես ջրով լցնում։ Այս գործիքը ոդտագործում են նաև գոլորշիացման չափը վորոշելիս։ Անձրևաչափի մեջ թափված արձրւնաջրի շերտի բարձրությունը չափում են սանտիմետրներով։ Հաշվիր անձրևով վողողված փոքրիկ հովտի մակերեսը=F, բազմապատկիր այն անձրևաչափի ջրի շերտի h բարձրությամբ, և դու կստանաս անձրեվով վողողված հովտում տեղած անձրևի զանգվածը=R։

30. Այժմ վորոշիր, թե ինչ քանակությամբ՝ ջուր=W և հոսում վտակից, յերբ նա սկսում ե պղտորվել։ Դրա համար պետք ե

չափել վտակի լայնության հատվածը=B և ջրի միջին արագությունը=G. B վորոշում են ձողաչափի ոգնությամբ, վորը ջրի վրայով ձգված և յուրաքանչյուր 10 սանտիմետրի վրա հանգույցներ ունեցող լարին ուղղահայաց իջեցնում են մինչև հատակը: Միջին մեծությունը բազմապատկիր գետի լայնությամբ:

Փայտերի ոգնությամբ նշանակելով գետի ափին 10 մետր հեռավորություն և վայրկենաչափով վորոշելով այն ժամանակը=T, վորն անհրաժեշտ է լողացող խցանին կամ տաշեղին այդ ճանապարհն անցնելու համար, վորոշում են վտակի առանցքի արագությունը: Այդ կերպ ստացված ամենամեծ արագության $^4/_5$-ը հատապատասխանում է վտակի լայնության միջին արագությանը=G:

$\frac{B \cdot G}{F}$ հատապատասխանում է 1 վայրկյանում հոսող ջրի W քանակությանը

$$W = \frac{B \cdot G}{F}$$

Այդպիսով կարելի է վորոշել ջրի քանակությունը 1 րոպեյում, 1 ժամում և ամբողջ ժամանակի ընթացքում, քանի վտակի հունը լցված է պղտոր անձրևաջրով:

31. Շոդիացրու 1 լիտր պղտոր ջուր և կշռիր ճնացած չոր տիղմի քանակը=S: Ապա հաշվիր ամբողջ գետի սուզակի զանգվածը:

32. Ցեթե մինչև անձրև տեղալը վտակի ջրի զանգվածն ընդունենք=W, այդ դեպքում R—W=W փորմուլայով կարելի է հաշվել, թե գետի ավազանում ջրի ինչպիսի զանգված է ծծվում հողի մեջ:

33. Ցեթե խոսքը վորևե մեծ գետի մասին է, նրա խորությունը վորոշում են խորաչափի ոգնությամբ:

Բարակ, դրծած և վոչ թե վոլորած թոկին $^1/_2$ կամ 1 մետր հեռավորությամբ այնքան հանգույցներով թելեր են կապտում, վորքան $^1/_2$ կամ 1 մետր է պարունակվում: Կամ թե չէ թոկը կարում են 1 մետր յերկարությամբ սև սպիտակ շերտերից և ծայրին ամրացնում են կտավե պարկ, վորը ավազով կամ քարերով լցնելու դեպքում՝ ծանրության շնորհիվ հասնելու է գետի հատակին:

Կամուրջից մի քանի իրարուց հավասար հեռավորություն ունեցող տեղերից իջեցնում են ծանրության հետ միացրած այդ թոկը մինչև գետի հատակը և նշանակում են խորությունները: Ցեթե գետի հունը առանձնապես խորդուբորտություններ չունի, լայնության հատվածը կարելի է դիտել վորպես ուղղանկյուն, հակառակ դեպքում, վորպես սեղան (трапеция) կամ բազմանկյուն: Չափումները րրդ կրկնիր մի քանի տեղերում:

34. Ձափիր հին ձնակուլտերի ձյան փաթիլների տրամադիծը և համեմատիր այն նոր յեկած ձյան հետ։

35. Միատեսակ հաստութիւն և 50 սանտիմետր յերկայնութիւն ունեցող սառցե ձողի ծայրերը կամ սառցի ուղղանկիւն մեծ տախտակը դիր յերկու քարի վրա և դիտիր, թե ինչպես մեկ որից հետո սառուցը սկսում է կորանալ։

36. Սառցի կարճ ձողն ընդգրկող լարից կախիր վորևե ծանրութիւն։ Շնորհիվ իր սեփական ճնշման լարը կանցնի սառցի միջով, սակայն սառուցը չի կոտրվի։

37. Վերցրու խնդիր 29-ում նկարագրված մի անձրևաչափ, լցրու ջրով և դիր գիշերը սառնամանիքում։

Ջուրը սառույց դառնալուց հետո շշի բերանից խցանը հանիր, շիշը ուղիղ դիրքով նստեցրու գետնին տնկած մի գլանաձև փայտի գլխին այնպես, վոր փայտի գլուխը մտնի շշի մեջ և սառցի հաստը հնարաւոր լինի. շշի պարանոցին մի վզնոց կապիր և այդ վզնոցից անց կացրու յերկու թել, վորոնց ծայրերին յերկու 5-ական ֆունտ քարեր ամրացրու։ Շշի բերանից սառուցը նեղ ձող-վ կսկսի բարձրանալ։

Նման ձողի մի ծայրն ամրացրու հորիզոնական կերպով և ազատ ծայրից կախիր կշեռքի մի փոքրիկ նժար։ Սրա վրա ծանրութիւն դնելով՝ կարելի է վորոշել, թե ինչպիսի ուժ պիտի լինի, վոր սառուցը կոտրի։

37. բ) Վերցրու ապակե խոր աման (банка для варения). լցրու այն մուրճով մանրացրած սառցի փոքրիկ կտորներով և դիր սառնամանիքում։ Վորոշ ժամանակից հետո ամանի ներքի մասում կտորները շնորհիվ վերևի կտորների ճնշման կմիաձուլվեն և սառցի մի ամբողջական զանգված կստացվի։

ՀԱՆՔԵՐ ՅԵՎ ԼԵՌՆԱՅԻՆ ՏԵՍԱԿՆԵՐ

38. Մեծ թուղթ վերցրու և աղյուսակ կազմիր, անց կացնելով ուղղահայաց և հորիզոնական գծեր։

Ձախ սյունյակում գրիր այն բոլոր հանքերի անունները, վոր դու ուսումնասիրեցիր դրքից հանքաբանական բաժնում, հետևյալ սյունյակներում նշանակիր յուրաքանչյուր հանքի դիմաց նրա հատկութիւնները (տեսակարար կշիռը, քիմիական բաղադրութիւնը, կարծրութիւնը, գույնը, փայլը, ձևը և այլն)։

39. Հավաքիր բոլոր լեռնային տեսակները և հանքերը, վոր դու կգտնես եքսկուրսիաների ժամանակ։ Դրանց նմուշները պետք է ամենից թարմ կտրվածքներ և ըստ հնարավորութեան միևնույն

ձևն ունենան։ Յուրաքանչյուր կտոր իր առանձին հանքանիշով, որի վրա նշանակված է դանելու տեղը, պետք է դրված լինի սովարաթղթի ցածրիկ արկղիկում։ Սովարաթղթի արկղիկները հեշտությամբ կարելի չե դասավորել ամեն տեսակի դուրս քաշվող արկղի մեջ։ Լեռնային տեսակներ առաջացնող կարևորագույն հանքերի հավաքածու կարելի չե ձեռք բերել հանքավաճառ խանութներում։ (Վաճառողին պետք է ասել, որ ցանկանում եք միայն լավ զարգացած բյուրեղներ, այլ բնորոշ կտորներ միայն։ Վերջիններն անհամեմատ ավելի արժան են)։

40. ա) Աշխատիր քո գավառի լեռնային տեսակների և նրանց կազմող հանքերի բոլոր նմուշները հավաքել և ժողովածու կազմել։ Հանքերից աշխատիր համեմատաբար խոշոր և լավ բյուրեղացած որինակներ հավաքել։ Ավելորդ նմուշներ ունենալու դեպքում. կարող ես նրանց այլ տեղերի նմուշների հետ փոխանակել, կամ հանձնել քո վայրի գավառագիտական թանգարանին։

40. բ) Յեթե հանքերի կամ լեռնային տեսակների մեջ պատահես կենդանիների կամ բույսերի քարացած մնացորդներ, առանձին խնամքով հանիր գիտության համար այդ թանկարժեք հիշատակարանները և հանքերի նման գետեղիր արկղիկների մեջ հատուկ վերնագրով, նշանակելով, թե ինչ տեղից և ձեռք բերված, վոր լեռնային տեսակի մեջ և յեղել և, յեթե կարելի չե, տուր այդ տեղի ուղղագիծ գետափի կամ հեղեղատի կտրվածքը (պրոֆիլը)։ Յերկրի կեղևի կտրվածքը գծագրելիս՝ ուշադրություն դարձրու թե ինչ լեռնային տեսակներից և կազմված. այդ կտրվածքը, — դանդվածային (հրաբղխական) թե շերտավոր (նստածո)։

Յեթե լեռնային տեսակները շերտավոր են, այնտեղ անշուշտ կգտնես քարացած մնացորդներ։

Հրաբղխային յերկրներում (ինչպես որինակ Հայաստանում) քարացած մնացորդներ կարելի չե գտնել և հրաբղխային փխրաքարերի մեջ (տուֆ). փխրաքարերը գոյացել են հրաբղխային ժոխիրներից, վորոնց մեջ թաղված են յերբեմնի մեր յերկրագնդի վրա ապրած կենդանիները ու բույսերը։ Լենինականի շրջակայքում Ախուրյանի հովտում կարելի չե գտնել կաթնասուն կենդանիների քարացած մնացորդներ։

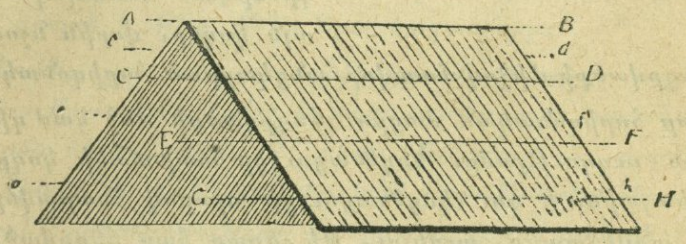
ԼԵՌՆԱՅԻՆ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ՅԵՎ ՆՐԱՆՑ ՎՐԱ ԳՏՆՎՈՂ ՃԵՂՔՎԱԾՔՆԵՐԻ ԴԻՐՔԸ

41. Գետնի տակ միշտ կարելի չե գտնել յերկրի մակերևույթին զուգահեռ կամ հորիզոնական մի շերտ, յեթե գիտենք նրա ուղղահայաց հեռավորությունը յերկրի մակերևույթից։ Այդ կերպ

հորիզոնական զարգացած լեռնային տեսակը՝ կամ հանքային զանգվածը թույլ շեղանիստ է կոչվում։ Սակայն շերտերից շատերը, նույնը և նրանց ճեղքվածքները կամ նրանց մեջ տարածված հանքային յերակները տեղահան են յեղել լեռնակազմական պրոցեսների ժամանակ և սովորաբար հորիզոնական չեն դասավորվում։ Նրանց դիրքը յերկրի կեղևի մեջ վորոշելու համար պետք է կողմնացույցի, կապարաչարի և անկյունաչափի ոգնությամբ վորոշել նրանց յերեք հատկությունները։ Նախ՝ տարածումը, այսինքն հորիզոնի նկատմամբ այն ուղղությունը, վորով լեռնային տեսակի զանգվածի միջով տարածվում է հորիզոնական մասնավոր գիծը։

Յերկրորդ՝ անկումը, այսինքն լեռնային տեսակի մակերևույթի տարածման ուղղահայաց մասնավոր գիծը։ Վերջապես՝ անկման անկյունը, այսինքն դիտվող անկման գծի հորիզոնական ուղղությունից շեղումը։

Վորոշիր թեք շերտի ա) տարածումը բ) անկումը և գ) անկման անկյունը։



Նկ. 64.

Բաց արա մի մեծ կազմած գիրք և դիր այն տանիքի նման։ Կազմի արմատը (կաշին) կամ նկարի AB գիծը ցույց է տալիս շերտի տարածումը, կազմի սովարաթուղթը՝ շերտի անկումը, կազմի սովարաթղթի ու սեղանի մակերևույթների մեջ գոյացած անկյունը՝ շերտի անկման անկյունը։

Յերը գրքի կազմը դնում ես տանիքի նման, վերի գիծը AB և նրան զուգահեռ CD, EF, GH գծերը կհամապատասխանեն մակերևույթի տարածմանը։ Սակայն այդ գծերը տարբերվում են իրարուց տարբեր անկումով, վորի ուղղությունն ուղղահայաց է տարածման և նշանակված է մակերևույթի գծիկներով։

Շերտի տարածման ուղղությունը կարելի յե վորոշել լեռնային կողմնացույցի ոգնությամբ։

Լեռնային կողմնացույցը ժամերի բաժանելը ծագում է մագնիսական սլաքի դյուտին նախորդող շրջաններից։ 1, 2, 3, ... 12 ժամերով նշանակում էին այն ուղղությունը, վորով տեսնում էին արևը 1, 2, 3, ... ժամերին, այսինքն՝ վորով ընկնում եր սովերը հա-

ժապաւտասխան ժամին։ Այդպիսով 12-ը ցույց է տալիս S-N միջօրէականի ուղղութիւնը, 6 ժամը՝ առաւոտյան կամ յերեկոյան 6 ժամի տուվերի ուղղութիւնը, 9 ժամը՝ արեգակի այն ուղղութիւնը, վորի մէջ նա լինում է կես օրից առաջ S-O (յերեկոյան՝ N-O) ևայլն։

42. Լեռնային կողմնացույցը գործադրելու մէջ վարժվիր նախ դրքի վրա, դնելով այն սեղանի վրա տանիքի ձևով և վորոշելով դրքի կազմի թե տարածումը և թե անկումը կազմի անկման անկյունով։ Դրանից հետո միայն նման չափումներ կատարիր դաշտում թեք շերտերի և ճեղքվածքների մակերևույթների վրա։

Տես նկ. 62

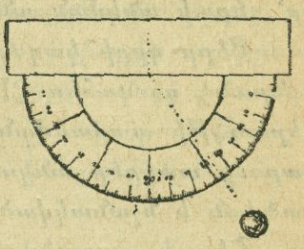
Լեռնային կողմնացույց

Կ 209

43. Վորոշիր նախ շերտի կամ ճեղքվածքի տարածումը ուշադրության առնելով հորիզոնի այն կողմը, վորին նշում է շերտի կամ ճեղքվածքի միջով մտավոր անցկացրած հորիզոնական գիծը։

Փայտը հորիզոնական մացրու ճեղքվածքի մէջ կամ դիր շերտի տարածման ուղղութեամբ։ Կողմնացույցի տախտակի կողքի կողմը կպցրու փայտին, և դու կողմնացույցի սլաքով հնարավորություն կունենաս անմիջապես հաշվելու, թե շերտը կամ ճեղքվածքը քանի բաժանում, կամ ժամ ունի, կամ հորիզոնի վոր ուղղութեամբ է տարածվում։

44. Կողմնացույցի ուղղութեամբ վորոշիր անկման ուղղությունը, վորը միշտ չափվում է ուղղահայաց տարածմանը և, վերջապես՝ անկման անկյունը։ Դրա համար ավելի լավ է ոգտվել անկյունաչափով, վորից, ինչպես ցույց է տված, մետաքսի թելով կախում են վորևե ծանրություն։ Եթե անկյունաչափի վերին ծայրը բռնենք զուգահեռ անկման ուղղությանը, ապա անկման անկյունը ուղղակի կարելի կ՚ե հաշվել աստիճաններով։



Նկ. 65. Անկյունաչափ

45. Տղմոտ ճախնուտաններում պիտիր տողացող վորդերի, բզեզների, թռչունների, կամ փոքրիկ չորքոտանիների հետքերը։ Սոսինձը այդ կենդանիներին. տողալ փայտե տուփակ արկղներում տեղավորած կավի շերտի վրայով և չորանալուց հետո գիպսի լուծույթով պատրաստիր հետքի կտրվածքը։

Ջրաղացի խրամներում և գետակների ճախնուտներում ուսումնասիրիր խխունջների և յերկփեղկանիների հետքերը։

ՍՏՈՐԵՐԿՐՅԱ ՋՐԵՐ ՅԵՎ ԱՂԲՅՈՒՐՆԵՐ

46. Ծառեր տնկելու համար փոսեր կամ ջրհորներ փորելիս՝ վորոշիր ստորերկրյա ջրերի մակերևույթը, ուշադրություն առնելով վերջին շաբաթվա մթնոլորտային տեղումները և ավյալ հողամասի դիրքը։

47. Ուսումնասիրիր ստորերկրյա ջրերի մակերևույթների տատանումը յեղանակի փոփոխման դեպքում։

48. Լեռնային խոնավություն պարունակող լեռնային տեսակի թարմ կտորը կշռիր և յերկարատև չորացման յենթարկելուց հետո վորոշիր ջրի կորուստը կշեռքի ոգնությամբ։ Հաշվիր տեխնիկայում գործադրվող լեռնային տեսակների ջրի պարունակությունը։

49. Նկարիր չորացող կավային ճախնուտի ճեղքվածքների ցանցը, հետո գիպսի կաթից շինիր նրա կաղապարը։

50 Ձափիր չոր ամառվա ընթացքում չորացող աղբյուրների բարեխառնության աստիճանը և համեմատիր այն տարեկան բարեխառնության միջին աստիճանի հետ։ (Առհասարակ այդպիսի առվակները միայն մի քանի որերից կամ շաբաթներից հետո յեն ընդունում ոդի բարեխառնության աստիճանը, վորովհետև վերջինն անցնում է նրանց վատ հաղորդիչ հողի միջով)։

51. Ամեն ամիս պարբերաբար ,վորոշիր բոլոր շրջակա աղբյուրների բարեխառնության ընթացքը և համեմատիր միմյանց հետ։ Ինչքան ճնշումն է բարեխառնության աստիճանը, այնքան խորն է ջրի դուրս գալու շրջանը։

52. Գոլորշիացրու մեկ լիտր աղբյուրի ջուր և կշռիր նրա մեջ լուծված նյութը։ Յեթե սրա վրա թուլ աղաթթու (HCl) ածելիս՝ փշշալով լուծվում է, մենք գործ ունենք կրային աղբյուրի հետ. ջուրը «կոշտ» է։ Յեթե հնացորդը տաքացնելիս մուգ գույն է ընդունում, իսկ շիկացնելիս՝ այրվում է, ապա ջրի մեջ ինստակար, որգանական նյութեր են պարունակվում։ Մյուս ինստակար աղտոտությունների ներկայությունը, այն է ազոտաթթու, ազոտային ամմոնիակ, քլոր, ծծմբաջրածին և այլն, քիմիկոսը միայն կարող է յերևան հանել։

53. Ջնշին քանակությամբ կավճի ($CaCO_3$) փոշի ածիր սովորական ջուր պարունակող շշի մեջ և դիտիր, քանի րոպե կրաքար է լուծվում ածխաթթու պարունակող ջրի մեջ։ Վերատուգիչ փորձ կա-

տարբեր մաքուր հորաջրի հետ, որ նույնիսկ մի քանի որից հետո չի կարողանում լուծել կրաքարը։ Առաջին փորձի կրային լուծույթը թող բաց մնա և դիտիր յերբ են նորից արտադրվում կրի մանիկները։ Շարժելիս, ինչպես և տաքացնելիս՝ կրի բաժանումն արագանում է։

54. Կշռիր չորացրած թերթաքարի փոքրիկ կտոր և կախիր այն կրով հարուստ աղբյուրի մեջ և որոշ ժամանակամիջոցներում (ամիսների ընթացքում) դիտիր, մրքան և ծանրացել թերթաքարը շնորհիվ լուծույթից նրա վրա նստած կրաքարին։ Աղբյուրից հանած թերթաքարը կարելի չե չորացնել, կշռել, ապա, աղաթթվով կրաքարը հեռացնելուց հետո, նորից կշռել։

55. Նկարիր քարայրերի կամ խոշոր լճնացած ճեղքվածքների հատակագիծը։ Առանձին ուշադրություն դարձրու հատակի հաճախ հետագա նստվածքներով ծածկված խորշերի վրա, որոնք լցված են լինում վոսկր պարունակող կավով և առանձին խնամքով հավաքիր այնտեղ գտնված բոլոր վոսկրները։ Հենց ամենամանր կենդանիների վոսկրներն են, որ առանձին գիտական նշանակություն ունեն։ (Տես «Յերկրի պատմություն» Զորրորդական շրջանը)։

56. Դիտիր յերկաթուղու թունելի կամ քարայրերի պատերի վրա յեղած ստալակտիտները։ Ընտրիր սրանցից մեկը և հետևիր, որքան ժամանակումն է այն 1 սանտ. յերկարում։

ՀՈՍՈՂ ՋՐԵՐԸ

57. Վճռոշիր անձրևաչափի ոգնությամբ մթնոլորտային տեղումների քանակը նախ՝ հորդ, ապա՝ թեթև տեղացող անձրևային որերին։

58. Անձրևաչափի ոգնությամբ կարելի յե ամառային շոգ որվա ընթացքում գոլորշիացման աստիճանը վորոշել, հարկավոր է նրա մեջ վորոշ չափով ջուր լցնել, դնել արևի ճառագայթների տակ և միլիմետրներով չափել գոլորշիացած ջրի սյունը։

59. Յերկարատև յերաշտից հետո, յեթե մինչ այդ գետինը շատ եր չորացել, յերբ հարթ մակերևույթի վրա նկատվում է անձրևաջրի առաջին ճեացորդը, վորոշիր տեղացող անձրևաջրի քանակությունը, վորպեսզի իմանաս, թե վորքան ջուր է ծծվել հողի մեջ։

60. Վորպեսզի կարողանաս վորոշել, թե չոր հողը վորքան անձրևաջուր է կլանում, ապակյա մեծ անոթը լցրու լիտրներով չափած այդու չոր հողով, տորֆով կամ ավազով և մինչև անոթի հատակը հասնող ապակե կամ ռետինե ճագարավոր խողովակով քիչ-

քիչ վրան ածիր նախորոք չափած ջուր։ Ամենավերին շերտը ջրով թրջվելու վայրկյանին ածելը դադարեցրու։ Որձաքրված ջրի զանգվածի ուղնությամբ վորոշիր զանազան տեսակ հողերի, այսպես կոչված, ծակոտիների ծավալի զանազան մեծությունները։

61. Վորոշիր գետի տեղափոխած զանգվածների հատիկների մեծությունը, ոդի մեջ չորացրած այդ նյութից կշռիր 1 կիլոգր. և ջրկիր նրա միջից նախ ավելի խոշոր քարի կտորները, վոր պետք է անպատճառ կշռվեն։

Մնացորդն անցկացրու 2 միլիմետր ծակոտիներ ունեցող մաղի կամ մի սովարաթղթի արկղի միջով, վորը նուշնպիսի մեծության անցքեր ունի. այդ կերպ ստացված խոշորահատիկ նյութը՝ կոպիճը (гравий) լվացվում է և լվացած ջրի մեջ անցած կավը դառնա, առանձնացնում, չորացնում ապա կշռում են։ Յեթե մաշած նյութը նորից անցկացնենք 1 միլիմետր ծակոտիներ ունեցող մաղի միջով, այդ դեպքում խոշոր ավազը կբաժանվի մանր ավազից։

Վերջինը շշի ջրի մեջ լավ շարժելիս լվացվում են, բաղադրիչ կավային մասերը նորից դառնում ու կշռում են։

62. Յերկու տարբեր գույն և կարծրություն ունեցող գետի ճալաքարեր քսիր մեկը մյուսին և ստացված փոշին դիտիր խոշորացույցի տակ։ Հեշտությամբ կարելի չե նկատել, վոր փուխր լեռնային տեսակից ավելի շատ փոշի չե առաջացել։

63. Հոսող ջրերի հունի մեջ վորոշ տեսակի ճալաքարեր պատահում են մինչև նույն լեռնային տեսակի վերին սահմանը։ Այդ պատճառով անտառներով և թփերով պատած լեռներում հեշտությամբ կարելի չե վորոշել գլխավոր լեռնային տեսակների կամ քարաքարաշերների տարածման սահմանը։

64. Համեմատիր հոսող զանազան ջրերի մեջ գտնվող ճալաքարերի միջին մեծությունը։ Ընդհանրապես (պետք է նկատի ունենալ բացառությունները և գտնել նրանց պատճառները) վորքան մեծ է գետի անկումը, այնքան ավելի խոշոր քարեր է նա տեղափոխում։

65. Քարե սանդուխի աստիճանները լցրու կավով՝ այնպես, վոր նրանք թեք մակերևույթ կազմեն, և այդ մակերևույթի վրա ջուր ածիր։ Ջուրը կխորանա աստիճաններ լցնող կավի մեջ և կկազմի հոսանքի փոքրիկ ակոսներ, վորոնք ցույց կտան, վոր տեսակների տարբեր կարծրությունը հեշտությամբ սանդխատաձև բարձրություններ և ջրվեժներ է առաջացնում։

66. Այժմյան գետի ժանրաքարային նստվածքի միջից հավաքիր բոլոր նույնիսկ մեկ մեկ պատահող ճալաքարերի տեսակները և աշխատիր գտնել նրանց ծագման տեղը։ Դրան զուգընթաց համեմա-

տիր նույն գետի ավելի բարձր տերրասների վրա գտնվող ճալաքաբերի նստվածքի բաղադրությունը։

67. Գետի հովտակարգության գնդապան մասերում ուշադրություն դարձրու կրաքարային ծագում ունեցող ճալաքարերի թվի վրա, վորովհետև նրանք շատ հեշտությամբ են տրորվում և վոչնչանում։

68. Գետի հոսանքի գնդապան մասերում նույն տեսակից առաջացած ճալաքարերի ձևն ու մեծությունը հավեժատիր միմյանց հետ։

69.) Միստ կարևոր է սառցադաշտային դարաշրջանի հյուսիսային մորենների ծածկույթի հարավային եզրերում տարբերել ցամաքային սառցի նստվածքը (մորենները) հին գետի նստվածքից։ Ուշադրություն պետք է դարձնել դաշտերի կավահողերի վրա, թե արդյոք տեղական ճալաքարերի հետ չկան նաև կարմիր կամ գորշ գրանիտի կտորներ։ Դրանք մեծ մասամբ ապացուցում են հյուսիսային ծագումը։*

Ապա վերցնում են 20 սանտիմետր խորությունից մոտ 100 գրամ կավահող և լվանում են այն ափսեի մեջ, մինչև վոր ջուրն այլևս չի պղտորում։ Զորացած միացորդը անց են կացնում 0, 5, 1, 2, 3, միլիմետր տրամագծով անցքեր ունեցող մաղի միջով։ Եթե ամենամանր միացորդը բաղկացած է գլխավորապես ավազի հետ խառնված կայծքարի, կարմիր գրանիտի և դաշտային սպաթի կտորներից, կավի նստվածքը կարելի չե համարել հյուսիսային ցամաքային սառցադաշտի մորենների միացորդ։ Եթե նման նստվածքներն այժմյան հովիտներից դուրս՝ արդեն վողողվել են սառցադաշտային դարաշրջանի ջրերով, այդ դեպքում նրանք աղքատ են լինում կավով։ Եթե վողողվածի միացորդը բաղկացած է գլխավորապես տեղական լեռնային տեսակներից, ինչպիսիք, որինակ, քշում տանում է մոտակա գետը, այդ դեպքում նախկին գետի նստվածքի հետ գործ ունենք։

ԲԵՐԻ ՈՐԵՆՔԸ

70. Հյուսիսային կիսագնդում հյուսիսից հարավ հոսող գետերի ջուրն աստիճանաբար անցնում է յերկրի այնպիսի կետերով, վորոնք իրար յետևից ավելի ու ավելի հարավ ընկնելով, գտնվում են ավելի ու ավելի լայնացող գուգահեռականների վրա և, հետևաբար,

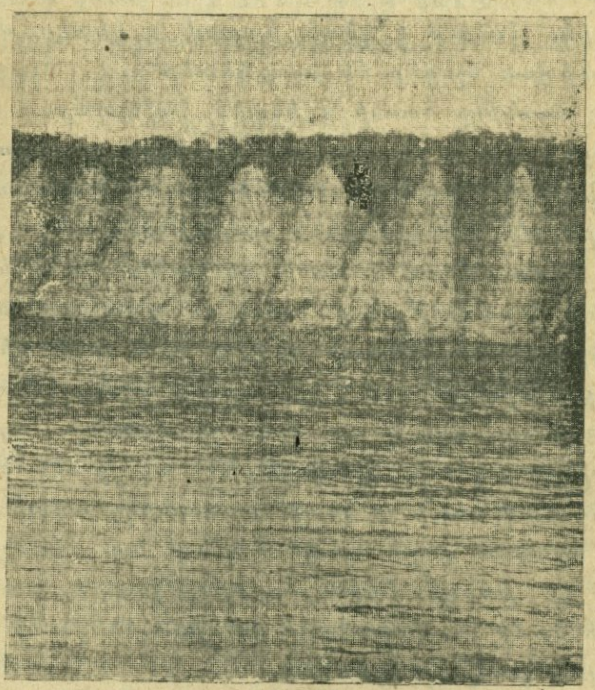
---

**) Խնդիր 69 վերաբերում է Յեվր.-Ռուսաստանի մեջին և հյուսիսային մասերին, վորոնք չորրորդական շրջանում ծածկված են յեղել սառցադաշտերով։*

աստիճանաբար ավելի մեծ արագություն են ստանում, մանավանդ ելով լերկրագնդի որական պտույտից։ Այդ պատճառով, հոսող ջուրը, վորը գալիս է հյուսիսից և վորի պտույտի արագությունը՝ մնալով իր նախկին վիճակում (իներցիա), փոքր է, յուրաքանչյուր նոր կետում յետ է մնում իր տաշտից և ծեծվում նրա արևմտյան պատին՝ ափին վողողելով և քանդելով այն։

Նույն կիսագնդում հարավից հյուսիս հոսող գետի ջուրը, ավելի ու ավելի դեպի հյուսիս գանվող կետերով անցնելով, նախկին ավելի մեծ արագություն կունենա, քան այդ կետերը, ուստի ջուրն իր տաշտի մեջ շեղվում է դեպի աջ, կանխելով այդ կետերը, այսինքն դեպի արևմուտք, ուժով զարկվում և աջակողմյան ափին և քանդում ու վողողում է այն։

Այդ պատճառով հյուսիսային կիսագնդում հյուսիսից հարավ և հարավից հյուսիս հոսող գետերի աջակողմյան ափերը բարձր են,



Նկ. 66. Վոլգայի աջ ափը Սամարկանդի մոտ

ձախակողմյան ափերը ցածր (որինակ՝ Վոլգան, Նեղոսը, Ոբը, Միսիսիպին և այլն), ընդհակառակը, հարավային կիսագնդում նույն ուղղությամբ հոսող գետերի ձախակողմյան ափերը բարձր են, իսկ աջակողմյանը՝ ցածր։

Այդ յերևույթը նոր ապացույց է յերկրագնդի իր առանցքի շուրջը շարժվելու փաստին և բացատրվել է ռուս գիտնական ակադեմիկոս Բերի կողմից։

ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Կարկինով մի շրջագիծ գծեցեք, ընդունենք, թե այդ յերկրագունդն է. նրա վրա անցկացրեք հասարակածը և մի շարք զուգահեռականներ՝ հյուսիսային և հարավային կեսագնդերում։ Գծեցեք յերկու միջօրեյական, սակայն այնպես, որ մեկը շրջագծի կենտրոնից դեպի ձախ (արևմուտք) անցի, իսկ մյուսը դեպի աջ (արևելք)։ Վերցրեք հյուսիսային կիսագնդի 70° զուգահեռի վրա, այնտեղ, ուր նրան հատում է միջօրեյականը մի կետ a։ Թող այդ կետը գետի ջրի մասնիկ լինի։ Այդ a մասնիկը յերկու շարժում ունի՝ մեկը յերկրի առանցքի շուրջ նրա պտույտի շարժումն է, որին և մասնակցում է տվյալ վայրի բոլոր մարմինների հետ (մի որում նա կարելու չե այն զուգահեռականը, որի վրա նա գտնվում է) մյուսն այն շարժումն է, որ նրան մղում է հարավ, գետի թեքվածքով, գետի տաշտով։ Նույն միջօրեյականի վրա 50° զուգահեռականի հետ հատվելու կետում վերցրեք մի ուրիշ կետ (к). այս այն կետն է, ուր a մասնիկը հոսում է դեպի հարավ։ a կետից մինչև к կետը միջօրեյականի վրա նշեցեք մի շարք կետեր՝ в, c, d, e, f, և այլն։ Վորպեսզի a մասնիկը հասնի к կետին, հաջորդաբար այդ կետերով պետք է անցնի։ Բայց չե՞ որ այդ կետերից յուրաքանչյուրը զբաղնվում է ավելի լայն զուգահեռականի վրա և, հետևաբար, ավելի մեծ որական շարժման (պտույտի) արագություն ունի, քան մեր ջրի մասնիկը a կետում, իսկ к կետի զուգահեռականը և, հետևապես, նրա շարժման արագությունը (որական պտույտը) ամենամեծն է։ Ջրի a մասնիկը, հոսելով դեպի в, c, d, e, և այլն կետերը՝ իներցիայի օրենքով պահպանում է իր նախկին արագությունը և, հոսելով դեպի в կետը, այդ կետի վրա չի կանգնի, այլ նրանից աջ կընկնի, այսինքն в կետից արագությունը ավելի մեծ է, քան իրենը։ Այստեղից հոսելով դեպի к կետը՝ a մասնիկն ավելի ևս կը թեքվի դեպի աջ և այդպես, գալով դեպի к կետը, նա սրանից բավականին դեպի առաջ կը թեքվի։ Յեթե մարմինը ջուր է, նա կը խփվի աջ ափին. յեթե քամի է, փոխանակ հյուսիսային քամի լինելու հյուսիս—արևելյան քամի կը դառնա։

Նույնն արեք՝ վերցնելով ջրի մասնիկը к կետում։ Թող մասնիկը հոսի դեպի a կետը։ Այժմ դուք ունեք մի մարմին, որը գտնվում է լայն զուգահեռականի և, հետևապես, մեծ արագություն ունի (որական պտույտ)։ Ձեր ջրի մասնիկը հոսում է դեպի այնպիսի կետեր, որոնց արագությունը հետզհետե պակասում, և к մարմինը կանխելու չե այդ կետերը, նրանցից առաջ ընկնելով, այսինքն թեքվելով դեպի աջ։ Ձմռանանք շրջագծի վերը մի տաք նկա-

բել, որը ցույց տա յերկրի շարժման ուղղությունը արևմուտքից արևելք (ժամացույցի սլաքի շարժման ուղղությամբ, հակառակ)։

Նույն աշխատանքը կատարեցնել հարավային կիսագնդի նկատմամբ։

ԿԱՆԴՆԱԾ ՋՐԵՐ

71. Հեշտությամբ կարելի չէ իմացած առաջացնել, եթե ծակծկված հատակ ունեցող արկղում աղով լցրած պարկ դնենք հողի շերտերի մեջ և զգուշությամբ խոնավացնենք այն ցնցուղից ածած ջրով։ Աղը լուծվելուց հետո նրա վրա գտնվող հողի շերտը կիջնի ձագարի ձևով։

72. Լճի ծավալը կարելի չէ որոշել, եթե նրա միջին խորությունը բազմապատկենք մակերևույթի վրա։

73. Վորոշիր հորդացած գետակի կամ գետի մի որվա ընթացքում լճակի կամ լճի մեջ բերած տիղմի քանակը և հանիր նրանից՝ լճից դուրս հոսող գետի տարած սուզակի զանգվածը։ Վորոշիր լճի ծավալը և հաշվիր՝ հորդացման քանի որեր են հարկավոր, վորպեսզի լիճն ամբողջովին լցվի։

ԾՈՎԱՓԻ ՄԱՍԻՆ

74. Յերկու սպակյա շշեր լցրու պղտոր կավային ջրով և շշերից մեկի մեջ ածիր այնքան աղ, վորքան տեղավորվում է դանակի ծայրին. ապա բերանները փակելուց հետո յերկու շշերն էլ լավ ցնցիր ու դիր հանգստանան։ Մինչդեռ կավային քաղցրահամ ջուրը լավ պարզելու համար հարկավոր է մի քանի որ, աղ պարունակող ջրի տիղմն արդեն մի ժամից հետո խոշոր կտորներով կնստի հատակին։

75. Վորևե գետի գետաբերանի տարբեր մասերում ջրի մեջ գտնվող աղերի պարունակությունը վորոշելու համար գործ են ածում անսովորական, այսինքն՝ վերևից և ներքևից փակած թիթեղյա սրածայր մի գլան, որը վերևում ունի մի փոքրիկ ափսե, իսկ ներքևում կոնաձև մի թաս։ Գործադրելուց առաջ պետք է նշանակել նրա ապրանը, այսինքն, փորձերի ոգնությամբ վորոշել, թե վորոշ քանակությամբ աղ պարունակող հեղուկի մեջ նա վորքան է խորասուզվում։ Պատրաստիր 3% աղի լուծույթ (ավելի լավ է ոգտվել գետերով աղքատ ափի մոտին վերցրած բնական ծովի ջրից) և խարտոցի ոգնությամբ նշանակիր վերևի այսինչակի վրա խորասուզման կետը։ Յեթե ոգտվելով 3, 2,5, 2, 1,5 և 1%-ային աղի լուծույթներից նշանակես հաջորդ նշաններն էլ, ապա կարող ես վորոշել փորձի հարմարեցրած ամեն տեսակ ջրի աղերի պարունակությունը։

ԲԱՐՁՐԱՎԱՆԴԱԿՆԵՐԻ ՅԵՎ ԼԵՌՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

76. Նկ. 65-ի վրա նշանակված անկյուն աչափի ոգնությամբ չափիր դանազան լեռների և բարձրությունների թեքությունը, որի անկյունը դու առաջ որոշել ես աչքի չափով։

77. Աշխատիր առանձին կանգնած լեռան մոդելը պատրաստել կավից կամ ավելի լավ՝ պլաստոլինից, նշանակելով տախտակի վրա նախ լեռան հատակագիծը, իսկ հետո գնդասեղների կամ մետաղալարի դանազան յերկարության կտորների ոգնությամբ լեռան բարձունքների միջանի նշանավոր կետերը։

78. Նույն յեղանակով պատրաստիր քեզ ծանոթ վորևե հովտի մոդելը։

ՇԵՐՏԵՐԻ ԴԱՍԱՎՈՐՄԱՆ ԽԱՆԳԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՅԵՎ ՅԵՐԿՐԱՇԱՐԺՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

79. Սեղմվող յերկրագնդի վրա լեռնագոյացման պրոցեսներն արտադրելու համար ծառայում է հետևյալ դործիքը. ռետինե մեծ գնդակը) կապվում է ապակյա խողովակին։ Այս վերջինին, ավելացվում է կաուչուկե մի խողովակ, վորը փակվում է սեղմիչով։ Ռետինե գունդը փչելուց հետո՝ պատում են ցորենի ալյուրի 2 միլիմետր հաստությամբ կիսահեղուկ խմորի շերտով և պատում ցորենի չոր ալյուրի մեջ, մինչև վոր գունդը ծածկվում է ալյուրի 4 միլիմետր միանդամայն հարթ շերտով։ Ապա գունդը դնում են յեռոտանու վրա այնպես, վոր ռետինե խողովակն ընկղմվում է նրա տակ գտնվող ջրով լցրած անոթի մեջ։*

Հետո բացում են սեղմիչը և ոդին հնարավորություն են տալիս բշտիկներով դուրս դալու։ Կաուչուկի գնդակի ծավալը փոքրանում է, և ալյուրի շերտի մեջ իսկույն և յեթ սկսվում է կողքերի կծկվելը։ Փոքրիկ ծալքերը քիչ քիչ բարձրանում են, առանձին ծալքերը խմբվելով՝ կազմում են ծալքերի համակարդություն, իջնման սաղրիկ շրջաններն ավելի յեն իջնում։ Մի տեղ յերևան են գալիս հաճախ տարորինակ կերպով ծռմռված կորդիլյերների յերկար շղթաներ, իսկ մի ուրիշ տեղ ճնշվում են զուգահեռ, դասավորված Յուրայի ծալքերը։ Մանր ծալքերը ծածկվում են դուրս թափված ժասերի խոշոր կտորներով (крупными взбросами) և ամենուրեք կարելի յե դիտել տեկտոնական գծերի ամենահետաքրքիր հարաբերությունները։ Յեթե ցանկանում են փորձը կրկնել, նորից փչում

**) Լավ և վերցնել յերեխաների համար ծախվող, ոդի մեջ բարձրացող ռետինե գնդակներ (*детские резиновые шары*).*

են գունդը, ծալքերի կազմված համակարգությունները հավասարեցնում են չոր ալյուրով և գործիքը վերստին գործի դնում։

ՀՐԱԲՂԽԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

80. Հրաբղխային լերկրում ապրողին նախ և առաջ խորհուրդ է տրվում հավաքել լերկրաբանական հատուկ քարտեզում նշված բոլոր հրաբղխային տեսակները։ Առանձին հետաքրքրություն են ներկայացնում վիսրաքարային տեսակները, որովհետև նախ՝ նրանք հաճախ պարունակում են աքանչելի քարացածներ (ժանավանդ նախկին հրաբղխի լանջերին բուսած բույսերի) և լերկրորդ՝ նրանց ուժերն էլ հետաքրքիր նյութ են մատակարարում ուսումնասիրության համար։ Ուժերի մի մասը ծագում է խոր շերտերից և մեզ հասկացողություն է տալիս լերկրի կեղևի ավելի խոր մասերի կազմության մասին (բյուրեղացած թերթաքարեր և այլն). մյուս ուժերը կազմվում են մակերեսային շերտավոր տեսակներից, որոնք ժայթքման ժամանակ դեռևս թաղնված են լեղել, իսկ հետագայում վողոդվել են։

81. Գեյզերի գործունեությունը վերարտադրելու հասարակ գործիքը կարելի է այսպես պատրաստել՝ 1,5 սմ. լայնություն և 2 մետր լերկայնություն ունեցող ապակյա խողովակը վերևում միացված է 70 սմ. լայնության թիթեղյա տափակ ու լայն ձագարի հետ, իսկ ներքևում խցանի ոգնությամբ միացրած է ավազով լցրած ափսեի մեջ դրած 3,25 լիտր պարունակություն ունեցող հատատապատ շշի հետ, որ իր ստորին մասում տաքացվում է ուժեղ գազային բոցով (բունզենի լամպով)։ Խողովակի ստորին ծայրը պետք է մոտ 2 սանտիմետր խորասուզված լինի մի քանի կաթիլ կարմիր թանաքով ներկված ջրի մեջ։ Ցերը շշի ջուրը սկսում է յեռալ, և նրա վրայի դատարկ տարածության մեջ շոգինեըի ճնշումն ուժեղանում է, ջրի սյունը դուրս է շպրտվում և կարճ ժամանակից հետո կրկին խողովակի մեջ թափվում. մի քանի րոպեից հետո խաղը նորից է սկսվում։

82. Հավաքիր տված տեղի յերկրաբանական քարտեզի վրա նշանակված բոլոր վայրերի լեռնային տեսակների հավաքածու։ Կտորներն ամեն կողմից թարմ կտրվածքներ պիտի ունենան և ըստ հնարավորության միևնույն ձևի լինեն։ Յուրաքանչյուր կտոր պետք է անվանված լինի իրեն կցված հանքանիշում և գյուտի տեղը՝ ճիշտ նշանակված։

83. Հավաքածուդ դասավորիր պատմական կարգով՝ ոգտվելով յերկրաբանական քարտեզին կցված ցուցմունքներով։

84. Նմուշներ պահելու համար ավելի հարմար են ստվարաթղթի փոքրիկ արկղիկները։ Բարեկն արկղիկների մեջ մեկը մյուսի վրա չերքեք առանց դասավորելու չափաք և ծնան։

85. Ղեկավարող քոլոր բնորոշ բրածոները դասավորիր համապատասխան լեռնային ապառներին։

86. Ով զգայել է անձամբ հավաքած հավաքածուի հաճույքը, նա միշտ կձգտի լրացնել այն։ Սակայն հավաքելու լեռանդը կարող է մթագնել բուն գիտական նպատակը։ Ինաթյունն առատորեն վատնում է իր զանձերը, և նրանց գտնողն իր ավելցուկից պետք է բաժին հանի և ուրիշներին։ Հասարակական թանգարանների հարբատացումով զարգանում է և չերկրաբանությունը։ Ով նպաստում է այդ թանգարանների աճման, նա դրանով աջակցում է գիտական հետազոտություններին և ազգի լուսավորությանը։

ՅԵՐԿՈՒ ԽՈՍՔ ՀԵՂԻՆԱԿԻ ԿՈՂՄԻՑ

Ինչպես ասված է առաջաբանում, այս ձեռնարկը ձգտում ունի միաժամանակ թե իբրև դասագիրք և թե իբրեվ ընթերցանության գիրք ծառայելու։ Այդ պատճառով հարկ եմ համարում իմ կողմից մի քանի ցուցմունքներ անել յերկրաբանությունն ավանդող ուսուցչին, թե ինչ չափով պետք է այս գիրքն ոգտագործել դասարանում, իբրև դասագիրք։

Քանի վոր գրքի յերկրորդ մասը դեռ լույս չի տեսել, խոսքս առաջինի մասին է։ Յերկրորդ մասի վերաբերմամբ մի քանի խոսք՝ հետագայում։

Յերկրաբանությունը իբրեվ առարկա դրված է մեր յոթնամյակների VI և VII-րդ խմբերում։ VI-րդ խմբում ավանդվում է տիեզերագրություն, վորտեղ վորոշվում է յերկրագունդն ու գիրքը յերկնային մարմինների մեջ։ VII-րդ խմբում ուսումնասիրվում է յերկրագունդը իր բնախոսության (դինամիկայի) և պատմության մեջ։ Տիեզերագրության համար լույս է ընծայված «Համառոտ Տիեզերագրություն» դասագիրքը։ «Յերկրաբանությունը» գալիս է սպասավորելու VII-րդ խմբի ծրագիրը։ Այս գրքի առաջին բաժինը (մասն I), վոր կոչվում է «Ներածություն», դասարանում ավանդվելիք նյութ չէ։ Այդ կարող է նյութ ծառայել թե ընթերցանության և թե բնագիտական սեկցիայի ռեֆերատի։ Ծրագիրը կարելի չէ սկսել գրքից յերկրորդ՝ «Հանքեր կամ մինեռալներ» վերնագրով բաժնից։

Այստեղ տրվում է համառոտ ծանոթություն բյուրեղների մասին, այդ նյութին անհրաժեշտ է կցել և գրքի վերջը զետեղված «Խնդիրներ» բաժնից բյուրեղներին վերաբերվող խնդիրը՝ «Արհեստական ձևով բյուրեղներ սառնալը»։ Յերևանի դպրոցները հնարավորություն ունեն Մանկավարժական թանգարանում ցույց տալ սաներին թե բազմաթիվ բնական բյուրեղներ և թե բյուրեղների արհեստական մոդելներ, վորոնցից աշակերտները կարող են ընդորինակություններ անել թե թղթից, թե փայտից։

Ինչ վերաբերում հանքաբանությանը, գրքումս նկարագրված 50-55 հանքերից կարելի չէ ընտրություն անել և անցնել կարևորագույն հանքերը։ Այդ թողնվում է ուսուցչին։ Միայն վոչ մի պնպքում այս կամ այն հանքի մասին դաս լինել չի կարող յեվ չպետք է լինի, յեթե ինքը՝ հանքը դասարան չի բերված և աշակերտների կողմից ըստ ամենայնի իբրև իր շոշափված և զննված չէ։ Հանքերի վերաբերմամբ «Խնդիրներ» բաժնում զետեղված բոլոր գործնական աշխատանքները պետք է իրագործեն՝ եքսկուրսիաների միջոցով, պիտի հավաքվեն շրջակայքում լեռած բոլոր հանքերը (նույնը և լեռնային տեսակները), և յուրաքանչյուր դպրոց պիտի ունենա հանքերի ժողովածու (կարելի չէ Ուրալից, Վյատկայից կամ Մոսկվայից բերել տալ)։

Այն հանգամանքը, վոր VII խմբում քիմիա չէ անցվում, շատ է նպաստելու հանքերի քիմիական բաղադրությունները հասկանալու խնդրին։

Նույնը, ինչ հանքերի մասին է ասված, վերաբերում է նաև լեռնային

տեսակներին։ Յուրաքանչյուր դպրոցի նպատակը պիտի լինի ունենալ վոչ միայն տվյալ գավառի, այլ և ամբողջ Հայաստանի հանքերի և լեռնային տեսակների լրիվ ժողովածուն։ Այդ նպատակին հասնելու համար ուսուցիչը նյութն անցնելիս՝ տեսական կողմի հետ միասին անտես չպիտի առնի գլուխի վերջը տպված գործնական մասը՝ «Եքսկուրսիաներ երկրաբանի ատրճանակով» և «Մեդիրներ» վերնագրերով։

Այս վերջին բաժինը պիտի մշակված լինի իրեն՝ ուսուցչի կողմից, նախքան ուսուցիչը կսկսի իր առարկան դասարանում ավանդելը։ Այս դեպքում ուսուցիչը հեքսկուրսիաների համար անհրաժեշտ նյութ կունենա։ Մեդիրների մեծագույն մասը վերցրած է Иоганн Вальтер „Первые шаги в науке о земле“ հիանալի գրքից, որը և առանձնապես հանձնարարվում է ուսուցչին։ Այս խնդիրներն ինքնուրույն աշակման յենթարկելով՝ ուսուցիչը կը տեսնի, որ իր դպրոցի շրջակայքը (այն էլ Հայաստանում...) այնքան աղքատ չէ, ինչպես այդ «թվում» եր, նա կհամոզվի, որ հենց առաջին գետակը և նրա քանդած ձորը բնության հոյակապ գրքի էջերից ամենահետաքրքրականն է և «կարդալ» ու «կարդալ» է պահանջում. այստեղ կտրվածքը (պրոֆիլը) շատ յերկար պատմության մասին է խոսում, յուրաքանչյուր քարի կտորը (ճալաքար) իր կենսագրությունն ունի և այլն և այլն...։

Ցավ, յեթե տվյալ ուսուցիչը միամտանակ և աշխարհագրություն, և բուսաբանություն, և կենդանաբանություն է ավանդում, այն ժամանակ նա **փաստորեն** շաղկապում է բնությունը մի միասնական կոմպլեքսի մեջ, վորովհետև ինքը բնությունը մի գերազանց կոմպլեքս է։ Կոմպլեքսային մեթոդը ուրիշի կողմից մշակված կոմպլեքսներով չէ, վոր կիրառվում է, կոմպլեքսային մեթոդը բղխում է որդանապես, ինչպես յերդը՝ բավարար ինքնադրդացումից և ուրախ տրամադրությունից, **ըոջակա բնությանը խոր ուսումնասիրությունից յեվ ավանգվելիք առարկայի կամ առարկաների հիմնական գիտությունից։** Հիմնովին ուսումնասիրելով յերկրաբանությունը, ուսուցիչը «կզգա», թե վորքան է այն դյուրացնում աշխարհագրության, հողագիտության, բուսաբանության և կենդանաբանության առարկաների ավանդումը։

Յերկրաբանությունը գպրոցական առարկաների յեվ բնության վերաբերմամբ դպրոցում սահմանվելիք գիտության հիմնաքարը պիտի ծառայի։

Առանձին ուշադրության են արժանի գրքիս «Հող» և «Հանքանյութեր» գլուխները։

«Հողը» գրված է հանքերից և լեռնային տեսակներից հետո և բավականին մանրամասն պարզաբանված։ Այդ հասկանալի յե. բնության մեջ էլ հողի դերը նույնն է։ Յեթե մեզ հարկավ տանք, թե ինչ նշանակություն ունի հողը, իբրև գյուղատնտեսության վորոշ և ակունք, հասկանալի կլինի այն ուշադրությունը, վոր պիտի նվիրվի այս նյութին։

«Հանքանյութեր» գլխում յերեք որինակների վրա (պղինձ, յերկաթ և վոսկի) տրվում են մարդու կողմից բնության հանքային հարստությունների ոգտագործման ձևերը։

Գալով «Յերկրաբանական յերևույթներ» բաժնին, պիտի ասել, վոր այստեղ ամենակարևորը «դինամիկան» է։

Այս գաղափարն է, վոր պետք է դուրս բերի աշակերտը յերկրաբանական յերևույթներն ուսումնասիրելուց հետո. **բնությունը շարժման մեջ է;**

Ջրի յերկրաբանական գործունեության մասին խոսելիս, յես դիտմամբ բաց եմ թողնում սառցադաշտից, ապա անցնում եմ ստորերկրյա ջրերին, հետո խոսում եմ գետի և ապա՝ ծովի մասին, այս բոլոր գործոնները կապված են իրար հետ, բնության մեջ և ժամանակի ընթացքում հաջորդում են իրար։ Բայց այստեղ հետաքրքրականը տվյալ առանձին մոմենտն է՝ մի ճալաքար, որ **ընգիանուրի** մի մասնիկն է, գործող անձերից մեկը (ակտիվ թե պասիվ՝ այդ միևնույն է), բայց մեխանիզմի մի պտուտակը, մի նոտա՝ հոյակապ սիմֆոնիայի մեջ։ Գետի մեջ ընկած ճալաքարը ձեռքն առնելիս՝ մանուկը պիտի յեթե ու առաջ նայի ժամանակի ու տարածության մեջ, պիտի իրեն հարիվ տա ի՞նչ եր և ի՞նչ է դառնալու այդ ճալաքարը։ Գետի ձորում նստած՝ մանուկը պիտի «լսի» բնության մեջ կատարվող «փոփոխությունների» ձայնը։

«Ինդիրներ» բաժնում աշակերտը գործնական աշխատանքների բավականին մեծ պաշար ունի։ Ահա այստեղ է, որ կարելի յե դպրոցում դասավանդությունը տանել «վոչ սխոլաստիկ» ձևով։ Ցեվ, իսկապես, ուսուցիչը պիտի առանձին ուշադրություն դարձնի «Ինդիրներ»-ին։ Սրանցից յուրաքանչյուրը դնում է աշակերտին **հեսագոոդի** դերում։

Դրքիս մեջ տեղ է տրված «աշխարհագրության հիմքերին»։ Խոսքս որինակ, այնպիսի գլուխների մասին է, ինչպես «Ցեվրասիայի լեռների և բարձրավանդակների գոտին»։ Ճիշտն ասած, այդ գլուխն ավելի ուսուցչի համար է գրված։ Դրանով, ուզում եմ ասել, որ աշխարհագրության ավանդումը վոչ բնագետին տալը թյուրիմացություն կլինի։ Ահա այս գլուխը վորոշ լույս է սփռում այն բանի վրա, որ աշխարհագրության դասերին առանձին առանձին լեռների անուններ սովորելը մի սխոլաստիկ, ձանձրալի աշխատանք է, քանի որ կա, կամ յեղել է մի **պրոցեսս**, որ վորոշ որենքներով բարձրացրել է յերկրիս լեռնածալքերը (վորոշ ուղղությամբ՝ յուրաքանչյուր տվյալ դեպքում)։ Ուզում եմ ասել, որ յերկրաբանությունը դրնում է աշխարհագրությունը **դինամիկայի** մեջ և վերացնում է նրա անմիտ և անիմաստ **ստատիկան**։

Շատ կարեվոր բաժին է դրքիս V մասը։ Յերկրաբանական պրոֆիլի ընթերցանությունը», «Քարացումների գոյանալը», «Յերկրաբանական ժամանակագրությունը»,—սրանք այն շաղախն են, որ կապելու յե սանի գիտակցության մեջ դասընթացքի տարբեր դրույթյունները։

Ինչ վերաբերում է դրքի վերջին բաժնին՝ «Յերկրի կեղևի համառոտ պատմությունը», պիտի ասեմ հետևյալը։

«Յերկրի պատմությունը» լույս է տեսնելու դրքիս յերկրորդ հատորով. ինչպես ասված է առաջաբանում, այս աշխատանքի մեջ մտնում է մեր մոլորակի յերկրաբանական պատմությունը։ Բայց այն հանգամանքը, որ աշակերտի ձեռքը դժվար է յերկու դասագիրք տալ և համաչափության տեսակետից դասընթացքի մեջ այս մասը մեծ տեղ ունենալ չի կարող, յես նպատակահարմար գտա դրքիս վերջում յերկրի պատմության համառոտ դրլուխը տալ։ Դրանով յերկրաբանության դասընթացքը մի դրքի մեջ ամփոփված կլինի։ Ճիշտ է և համառոտ գլխում հնարավոր չեր տալ յերկրի պատմության թերևս այնպիսի կարևոր հարցեր, ինչպես ցամաքների և ովկիանոսների գծագրությունների դարաշրջանների ընթացքում կատարված փոփոխությունները, տարբեր ժամանակների կլիմայական փոփոխությունները, պրոֆ.

Հոգի գեոսինկլինալների տեսությունը և այդ տեսության վրա հիմնված յերկրի պատմության կարևորագույն մոմենտները։ Սակայն, այս նյութը յոթնամյակի սահների համար մատչելի նյութ ել չե։ Յերկրաբանության դրագիտությունն այս գրքից ստանալով, յոթնամյակի սանը կարող և գրքի յերկրորդ հատորը հետագայում կարդալ և ուսումնասիրել։ Սակայն այն, ինչ յերկրի պատմության մեջ մատչելի յև և անմիջական հետաքրքրություն ունի—ֆաունայի և ֆլորայի պատմությունը և Հայկական բարձրավանդակի յերկրաբանական անցյալը—այդ դասագրքիս մեջ տրված և։

Գրքիս յերկրորդ հատորը՝ «Յերկրի պատմությունը» առանձնապես հանձնարարվում և այդ առարկան ավանդող ուսուցիչներին և կոմյերիտականներին։ **Մատերյալիստական ուշադրությամբ պիտի հեղված լինի յերկրաբանության յեվ յերկրի պատմության վրա։**

Վերջացնելով «Յերկու խոսքս», հատուկ խնդրում եմ ընկ. ուսուցիչներին չզլանալ ինձ հաղորդել այն բոլոր թերությունների մասին, որ անշուշտ, կնկատվեն, ցուցմունքներ անեն, թե ինչ փոփոխություններ յանկալի յե մացնել հետագա հրատարակություններում, կամ ինչ ուղղությամբ տարվեն վերլիններս, յեթե նրանք տեղի ունենան։

Հ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

6 հուլիսի 1926 թ.
Յերևան

Ց Ա Ն Կ

Էջ

Առաջաբան III

ՄԱՍՆ I

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ 9

Յերկրագնդի զարքը տիեզերքում 16

Կանոն-Լապլասյան հիպոթեզը 20

Տիեզերքի կառուցվածքի նոր տեսությունը 24

ՄԱՍՆ II

ՀԱՆՔԵՐ ԿԱՄ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ 31

Բյուրեղներ 31

Տարրեր. մետաղներ. վոսկի 35

Արծաթ. պղինձ 36

Լուսնոսկի 37

Մետաղակերպեր. ալմաստ 37

Գրաֆար 38

Ծծումբ 39

Ծծմբային միացումներ. արծաթաքար 39

Ծծմբակապար. ծարրաքարի փայլուկ. կրաքար 40

Ասկոպյուրիա 41

Ոքսիդներ. ջուր. ոպալ. կվարց 41

Կարմրաքար. մագնիսաքար. տղմաքար 42

Կարմիր պղնձաքար. անապաքար. գորշաքար. կորունդ. վոսկեքյուրեզ 43

Թթվածնային թթուների աղեր 42

Կրաապաթ. յերկաթապաթ. մալախիտ. ցինկապաթ . . . 44

Ծանրապաթ. գիպս. անհիդրիդ. գլաուբերյան աղ. արջասպաղեր . 45

Ապրորակ. լուսածնաքար. սիլիկատներ 47

Հալոիդային միացումներ. քարաղ. ֆլորապաթ 49

Որգանական հանքեր 50

ՄԱՍՆ III

ԼԵՌՆԱՅԻՆ ՏԵՍԱԿՆԵՐ 52

Հրաբղխային լեռնային տեսակներ 54

Գրանիտ 55

Բազալտ. տրախիտ. գրանիտային պորֆիր 56

Սիյենիտ. դիորիտ. գաբբրո 57

Նստվածքային լեռնային տեսակներ 57

Բևկորային լեռնային տեսակներ. կավ. 58
Կավի թերթաքար. ավազ. ավազաքար 59
Կուտակաքար. բրեկչիա 60
Քիմիական ճամածո լեռնային տեսակներ. գիպս . . . 60
Քարազ 61
«Բախմուտի ագահանքը» պատմվածք Սերաֆիմովիչի . . . 62
Որգանական լեռնային տեսակներ. կրաքար 62
Տորֆ 67
Փայտաքար. քարածուխ 68
«Գետնի տակ» պատմվածք Սերաֆիմովիչի 71
Անտրացիտ. դրաքար և ալմաստ. նավթ 75
Մետամորֆիկ լեռնային տեսակներ. բյուրեղացած թերթաքարեր . 77
Գնայս. բյուրեղացած թերթաքարեր 78
Հող 79
Հողի կյանքը 81
Հողի հորիզոնական և ուղղաձիգ զոտինները 84
Հանքանյութեր. պղնձի հանքանյութեր 87
Ցեղակթի հանքեր 89
Վոսկու հանքանյութեր 93

ՄԱՍՆ IV

ՅԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ՅԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐ 96
Ցերկրաբանական գործոններ. Հողմահարություն . . . 99
Հոսող ջրերի մեջ լուծված քիմիական նյութեր 103
Ջրի յերկրաբանական գործունեությունը 164
Սառցի գործունեությունը 104
Ջյան հյուսեր 105
Սառցադաշտ 105
Ջուրը և նրա գործունեությունը 110
Սառրերկրյա ջուր 111
Գետեր 113
Գետերը և նրանց յերկրաբանական դերը 114
Ծովի յերկրաբանական դերը 134
Ողը և նրա յերկրաբանական դերը 125
Ենդոգեն ուժեր. յերկրաշարժ 127
Լեռների կազմությունը 133
Գրաբեն. գորստ և ծալքեր 135
Հրաբուղխ 138
Ցեվրասիայի լեռների և բարձրավանդակների գոտին . . . 147
Ցերկրի կեղևի դարավոր տատանումները 456

ՄԱՍՆ V

Ցերկրաբանական պրոֆիլ կամ կտրվածք 161
Քարացումներ 166
Ցերկրաբանական ժամանակագրություն 169

ՄԱՍՆ VI

ՑԵՐԿՐԻ ԿԵՂԵՎԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ . . 172
Արխայան, կամ նախնական դարաշրջան կամ խումբ . . . 172
Արխեոզոյիկ, կամ նախակենդանական դարաշրջան կամ խումբ . 174
Պալեոզոյիկ, կամ հին կենդանական խումբ և դարաշրջան . . 175
Մեզոզոյիկ, կամ միջին կենդանական դարաշրջան և խումբ . 181
Կայնոզոյիկ, կամ նոր կենդանական դարաշրջան և խումբ . . 196
Ցերրորդական շրջանի կենդանական և բուսական աշխարհները . 198
Ցորրորդական շրջան 201
Ցորրորդական շրջանի տեկտոնական գործողությունները . . 206
Ցորրորդական շրջանի կենդանական աշխարհը 206
Մարդ 210

ՄԱՍՆ VII

ՑԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԵՌՍԿՈՒՐՍԱՆՑԻ ՍԱՐԴԱՎՈՐՈՒՄԸ . 217
ԽՆԴԻՐՆԵՐ 222
Արհեստական ձևով բյուրեղներ ստանալը 222
Ցերկրաբանական բացվածքները 223
Հողմահարություն 224
Հողմահարման հետևանքները 227
Հանքեր և լեռնային տեսակներ 229
Լեռնային տեսակների և նրանց վրա գտնվող ճեղքվածքների դիրքը 230
Սառցերկրյա ջրեր և աղբյուրներ 233
Հոսող ջրերը 235
Բերի որհնքը 336
Աչխատանք 238
Կանգնած ջրեր 239
Ծովափի մասին 239
Բարձրավանդակների և լեռների մասին 248
Շերտերի դասավորման խանգարումների և յերկրաշարժների մասին 240
Հրաբղխականության մասին 241

Ցերկու խոսք հեղինակի կողմից 242
Վրիպակներ 250

ՆԿԱՏՎԱԾ ՎՐԻՊԱԿՆԵՐ

Էջ	տող		ՏՊՎԱԾ Է	ՊԵՏՔ Է ԼԻՆԻ
20	9	ներքև	Հեպոթեկը	Հիպոթեկը
43	11	»	Կուրսունդ	կորսունդ
49	19	վերև.	CL, F, Br, Y	CL, F, Br, J
50	14	ներքև.	45—50%	50—55%
56	10	»	բիոտեսից	բիոտիպից
63	22	»	մակաուսյթից	մակերևույթից
64	6	վերև.	որպանային	որպանական
83	1	ներքև.	лесние	лесные
101	12	»	$=FeS_2+H_2O+7O=$ $=FeSO_4+7H_2O+H_2SO_4$	$Fes_4+H_2O+7O=FesO_4+H_2SO_4$.
112	21	վերև.	Մատանայի	Սատանի
137	4	վերև	նկ. 28 «Տարբեր ձևի ծալքեր» նայել շուռ տված	
149	16	ներքև.	Ամանուս	Ամանոս
151	13	վերև.	Ասովածաշունչ	աստվածաշունչ
163	17	վերև.	шоб	шов
178	15	»	անվողնաշարավորներ	անողնաշարավորներ
179	3	»	ևն	և
181	3	ներքև.	ՀՐՋան	դարաշրջան
186	8	վերև.	Սպիին	սպիին
186	13	»	վիհել	փոել
188	8	ներքև.	Լողավորներ	Լողոտներ
208	3		megageros	megaceros.
269	4	վերև.	յեղՀերվակալվի	յեղՀերվակաշվի
223	3	ներքև	հեշա	ճիշա


ԿՈՎԿԱՍԻԱ
ՅԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ՔԱՐՏԵԶ
Ա. Ֆ. ԼՅԱՅՅՍՏԵՐԻ ՅԵՎ Գ. Ֆ. ՁՈՒՐԱՎԼԻՆԻ
ԿՈՎԿԱՍԻ
ԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ԳՐՔԻԿ
ՍԵՎ ԾՈՎ
ԿԱՍՊԻԱՅԻ ԾՈՎ
Նկար 61
Գլխավոր Կովկասյան լեռնաշղթայի պալեոզոյական նստվածքներ և բյուրեղացած թերթաքարեր
Ցածրայի սխտեմի նստվածքներ
Կավճի սխտեմի նստվածքներ
Պալեոգեն
Նեոգեն
Ցենոզոյական շրջանի նստվածքներ
Գրանիտներ, սիենիտ և դիորիտ
Այլ հրաբղխական լեռն. տեսակներ
Ջրբորբոքական սխտեմի նստվածքն.