

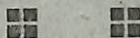
ՀԱԽԶ ԼՈՒՍ. ԺՈՂ. ԿՈՄՄՍԱՐԻԱՏ—ՍՈՅ. ԴԱՍ. ԳԼԽ. ՎԱՐՉՈՒԹՅՈՒՆ

ԱՇԽ. Ա. ԱՍԵՅԱՆԻ ԴՊՐՈՅԻ ԳՐԱԴԱՐԱՆ

ԲՆՈՒԹՅՈՒՆ ՅԵՎ ԱՇԽԱՏԱՆԲ № 20

Խմբ. *Մ. Զատաֆյանի յեղ Ա. Արարատյանի*

# ՆԱԶԲԵՐ



551.26

2-31

ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ

Յ Ե Ե Ե զ ա 6 — 1927

25 JUL 2010

551.265

2-31

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ Ա. ԱՍՏԻՃԱՆԻ ԴՊՐՈՑԻ ԳՐԱԴԱՐԱՆ

№ 20 «ԲՆՈՒԹՅՈՒՆ ՑԵՎ ԱՇԽԱՏԱՆՔ» № 20

Խմբ. Մ. Զառաֆյանի յեզ Ա. Արարատյանի

# Հ Ա Գ Բ Ե Ր

==

ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ

Յ Է ր Ե Վ ա Գ — 1 9 2 7

06 JUN 2013

41560

Քրատակվար 284ր. 5. 588. Տիրած 6000

Պետրոսի 2-րդ տպարան Յերեվանում - 784



58424-67

# 1. Մ Ե Տ Ա Ղ Ն Ե Ր

## Ա. ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ ՆՇՁՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ.

Յեթե ուշադրությալը դիտենք մեր կյանքը, կտեսնենք, թե ինչ հսկայական նշանակություն ունեն մեզ համար մետաղները: Թե՛ տասր և թե՛ դպրոցում դուք շարունակ գործ ունեք մետաղե առարկաների հետ: Յերկաթե մահճակալները, լվացարանները, կաթասները, ինքնայեռը, դանակը, գդալը, գրչածայրը և այլն, բոլորն էլ մետաղից են շինված: Վնչ թե միայն այն առարկաները, վոր մենք գործ ենք սծում, այլ ուրիշ շատ անհրաժեշտ գործիքներ և մեքենաներ, նույնպես շինվում են մետաղից: Յեթե մեկ-մեկ թվենք այն բոլորը, ինչ վոր մեզ հարկավոր և կյանքում որինակ՝ հագուստը, կահկարասիքը գանազան մանր առարկաները, գրքերը և այլն, կտեսնենք, վոր նրանք բոլորն էլ մեքենաների շնորհիվ են շինված: Վերջապես, չեթե չը մտածանք այն, վոր մարդիկ և

ապրանքները փոխադրվում են յերկաթուղիներով և նավերով, հեռագիրներն անցնում են մետաղյա թելերով, գնացքները և տրամվայները շարժվում են յերկաթե գծերի վրայով, պարզ կլինի մեզ համար այն հսկայական նշանակութունը, վոր ունեն մետաղները մեզ համար:

Սակայն, յեղել է ժամանակ, յերբ մարդիկ գաղափար չեն ունեցել մետաղների մասին, և այժմ ել կան վայրենի ցեղեր Ավստրալիայում, Հարավային Ամերիկայում, վոր մետաղյա ապրանքներն ստանում են Յեփրոպայից: Հողի մեջ գտել են հին ժամանակվա գործիքներ և զենքեր՝ քարից և կենդանիների փոսկորներից պատրաստած: Նայելով այս առարկաներին՝ զարմանում ենք նախամարդու հնարագիտության վրա: Միայն այդ ժամանակ կարելի չե հասկանալ, թե վորքան դժվար է յեղել այդպիսի անհարմար գործիքներով ապրել վայրենի բնության մեջ և ավելի գնահատել մետաղների ոգտակարությունը մեզ համար:

Բնության մեջ զանազան տեսակ մետաղներ կան, բաց սովորական կյանքում գործադրվում են միայն մի քանի տեսակները, գլխավորապես՝ յերկաթ, պողպատ, չուգուն, պղինձ, արծիձ և անագ: Բացի այս մետաղներից, մեծ նշանակութուն ունեն ներկայումս

նաև ցինկը, ալյումինը, մարգանեցը, և նիկկելը: Սրանք արդյունաբերական մետաղներ են. վերջապես հաճախ մենք գործ ենք ունենում չերկու ազնիվ մետաղի հետ — ալդ վոսկին և արծաթն են, վոր գործադրվում են թանկագին ամանեղենի, զարդարանքի և դրամի համար: Կանալ մի հեղուկանման մետաղ — սնդիկը, վոր գործադրում են հայելիների, ջերմաչափերի, ծանրաչափերի և այլ դիտական գործիքների համար:

#### Բ. ՄԵՏՕՂՆԵՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՀՕՏԿՈՒ- ԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Այժմ տեսնենք, թե ինչ հատկություն ունեն մետաղները, ինչ բացառիկ դեր ունեն կյանքում և թե ինչու քարից չի կարելի պատրաստել այն առարկաները, վորոնք պատրաստվում են մետաղից: Ավելի պարզ հասկանալու համար՝ համեմատենք մետաղի կտորը, որինակ՝ արծիձը մի վորևև հանքի հետ, որինակ, դաշտային շպատի:

Սրտաքին տեսքով արծիձը շատ քիչ է տարբերվում դաշտային շպատից. նա բաց-մոխրագույն է և զուրկ փայլից: Սակայն, յեթե դանակով մի բարակ շերտ կտրենք, կտեսնենք, վոր արծիձն ունի պարզ փայլ, վորը բոլոր մետաղ-

ների առանձնահատկութիւնն ե կազմում: Յեւ  
խակապես, մետաղից շինած, համարչա, բոլոր առար-  
կաները փայլուն են: Վրոսկին գնահատվում է  
յուր գեղեցիկ փայլի համար: Բայց պողպատը  
շուտ է կորցնում յուր փայլը: Ողի ազդեցու-  
թյան տակ նա փոխւում է նուշնիսկ իր հատկու-  
թյունը: Կան ուրիշ մետաղներ, վոր նուշնպես  
փոխվում են ողում:

Ուրեմն, այն ամենագլխավոր հատկությու-  
նը, վորով մետաղները տարբերվում են ինքե-  
րից, նրանց փայլն է:

Մետաղները տարբեր տեսակներ են, բայց  
բոլորն ել անթափանցիկ են:

Տեսնենք այժմ ի՞նչ տարբերութիւն ունեն  
մետաղների քաշը և ամրութիւնը:

Յեթե մի ձեռքում պահենք մետաղի կտորը  
և նուշն ծավալով հանքի մի կտոր մլուս ձեռ-  
քում, կհամոզվենք, վոր մետաղն ավելի ծանր է:  
Վորոշելով արճիճի և դաշտային շպատի 4 արշը,  
կտեսնենք, վոր արճիճը մոտավորապես, 4 ան-  
գամ ծանր է դաշտային շպատից: Հանքելի և  
լեռնային տեսակների մեծամասնության քաշը,  
մոտավորապես,  $2\frac{1}{2}$  կամ 3 անգամ ծանր է նուշն  
ծավալով ջրից: Միայն ալյումինն է, վոր  $2\frac{1}{2}$   
անգամ է ծանր ջրից:

Մետաղների ամրութիւնը նուշնպես գանա-

դան է. արճիճը շատ ցածր ամրութիւն ունի,  
պղինձը, պողպատը, ընդհակառակը: Ուրեմն, մե-  
տաղների ամրութիւնը, ինչպես և հանքերինը,  
տարբեր է:

Յեթե դաշտային շպատի մի կտորը դնենք  
գնդանի վրա և մուրճով խփենք, նա անսխա-  
պես կփշրվի, իսկ արճիճի կտորը չի փշրվի, այլ  
միայն կծալվի կամ կտափակի, այսինքն՝ կփոփի  
միայն իր արտաքին ձևը:

Մենք գիտենք, վոր կավի խմորը նուշնպես  
փոխում է ձևը սովորական ճնշման տակ և այդ  
պատճառով նա ճկուն նյութ է համարվում: Մե-  
տաղները նուշնպես ճկուն են, քան կավը կամ  
մոմը: Մետաղների ժապին ասում են, վոր նը-  
րանք կռելի լին: Մի քանիսը նրանցից, որի-  
նակ՝ արճիճը, անագը, պղինձը սառը ժամանակ  
ել են կռում, մյուսները, ինչպես սրինսկ, լեր-  
կաթը, պետք է սկզբում ուժեղ տքրացնել և  
սպա կռել:

Այս հատկութիւնն ունեցող մետաղներից  
կարելի չէ պատրաստել զանազան առարկաներ,  
բարակ մետաղաթելեր և թերթեր:

Մետաղները վոշ թե միայն կռելի լին, այլ  
և ժած ուցիկ են: Արճիճը շուտ կռելի մետաղ  
է, բայց նրանից պատրաստած լարը հեշտու-

Ապրիլ 1897 թ. 1 Բնագր

թյամբ կտրտվում է, վորովհետև մաժուցիկ չէ. չերկաթն, ընդհակառակը, ամենամաժուցիկ մետաղն է և նրանից շինած լաբերը դիմանում են մեծ ծանրությունների, իսկ նրա թերթերը շատ ամուր են:

Կոելի և մաժուցիկ լինելը մետաղների ամենազլխավոր հատկություններն են և նրանց շնորհիվ է, վոր մետաղներից պատրաստվում են բազմաթիվ զանազան առարկաներ: Ուժեղ հարվածից մետաղե առարկան ծովում է, բայց չի կտրտվում:

Մի հատկություն էլ ունեն մետաղները, վորով նրանք խիստ տարբերվում են հանքերից, այդ նրանց շերտություն հաղորդելու ընդունակությունն է:

Կատարենք մի փորձ. վերցնենք ջրով լիբը մի աման և նրա մեջ զնենք միևնույն յերկարության և միևնույն հաստության ապակե, չերկաթե, պղնձե և քարեզրչի կտորներ, վորոնց վերևի ծայրերում մոմով ամրացնենք փոքրիկ թղթի կտորներ: Յեթե ջուրը տաքացնենք, նրա տաքությունը կանցնի նրա մեջ դրած բոլոր առարկաներին միաժամանակ և մոմի հալվելուց թղթի կտորները կընկնեն. ամենից առաջ վայր կընկնի պղնձի կտորից, հետո՝ չերկաթից և հետո՝ մյուսներից: Սա ցույց է տալիս, վոր մե-

տաղներն ավելի արագ են հաղորդում տաքությունը, քան թե հանքերը:

Շատ յերևութներ բացատրվում են մետաղների այս հատկությամբ:

Յերբ մենք ձեռք ենք տալիս սովորական շերտություն ունեցող մետաղներին, զգում ենք «սառնություն»: Այս հասարակ փորձը ցույց է տալիս նույնպես, վոր մետաղները շերտության հաղորդիչներ են: Մետաղի այն մասնիկները, վորոնք հալվում են մեր ձեռքին, տաքանալով՝ անմիջապես հաղորդում են իրենց շերտությունը հարևան մասնիկներին, իսկ իրենք ընդունում են դարձյալ իրենց նախկին շերտությունը, նորից վերցնելով ձեռքից շերտություն, դարձյալ հաղորդում են և այլն:

Սակայն, յեթե մենք նույն փորձը կատարենք փայտի կտորի կամ մի ուրիշ վատ հաղորդիչ առարկայի հետ, նույն յերևութը չենք նրկատի: Փայտը տաքանում է շատ դանդաղ և հաղորդելով իր շերտությունը հարևան մասնիկներին, ինքը չի սառչում:

Մետաղների հալվելու ընդունակությունը շատ է ոգնում նրանցից առարկաներ պատրաստելու: Յեթե միաժամանակ արձիճն և դաշտային շպատի կտորը բռնենք կրակի վրա, արձիճը շուտով կսկսի կաթկաթել, թափվելով գետնի

վրա, և կստոչի փալլուն գնդիկներ կը կազմի. իսկ դաշտային շապարը բոլորովին չի հալվի: Բայց մետաղների մեծ մասը հալվում է միայն բարձր աստիճանի ջերմութունից, ինչպես և քարերը:

Մենք գիտենք, վոր ավազը հալելով՝ պատ լաստում են ասյակի: Գիտենք նաև, վոր հրաբուլդիանի զագաթից դուրս են թափվում հալված հանքային զանգվածներ:

Այժմ ամփոփենք մետաղների և հանքերի համեմատությունը: Գլխավոր արդյունաբերական մետաղները տարբերվում են հանքերից՝ 1. հատուկ մետաղյա փալլով, 2. բարձր քաշով, 3. կռելի և մածուցիկ հատկությամբ և 4. ջերմություն լավ հաղորդելու ընդունակությամբ:

Իսկ կարծրությունը և հալվելու ընդունակությունը չեն կազմում նրանց առանձնահատկությունը, վորովհետև և նրանց կարծրությունը և հալվելու ջերմության աստիճանը տարբեր է:

Այստեղ հիշված փորձերից դուրս՝ ինքները ել կարող եք բազմաթիվ փորձեր կատարել նրանց այս կամ այն հատկությունը վորոշելու համար, մանավանդ չերք ձեր ձեռքը մի անձանոթ մետաղ է ընկնում:

Դժվարահալ մետաղները հալելու համար

խառնուրդ կազմեցեք ուրիշ մետաղների հետ և մի նոր հատկության հետ ել կձանոթանաք:

Ձրի բաշի հետ համեմատելը միշտ պետք է ձեր պարտականությունը լինի: Այնուհետև կարող եք մի համեմատական ցուցակ կազմել մետաղների, ըստ կարծրության և պնդության:

## 2. ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ ՄԻԱՅՈՒՄԸ ԹԹՎԱԾՆԻ ՀԵՏ

Յեթե մագնի կոչված մետաղի մի բարակ թերթիկը բռնեք սպիրտի բոցի վրա, նա կայրվի և նրանից կստացվի սպիտակ նյութ, վոր կոչվում է ժագնեզիա: Բայց յերկաթը, պղինձը, արձիճը, անագը, վոսկին, արծաթը, պլաստինը և սնդիկը ողի մեջ չեն այրվում:

Սակայն, յեթե վերջինք յերկաթի մանր փոշին, նա ողի մեջ կայրվի, իսկ մաքուր թերթվածնի մեջ կարելի չէ այրել նաև յերկաթե ձողը:

Փորձ 1.— Մաքուր թերթվածնով լիքն անոթի մեջ զրեք յերկաթե մի բարակ ձող և նախորոք ծայրին ամրացրեք վառվող խցանի մի կտոր: Յերբ խցանը կայրվի և կհասնի յերկաթին, նա սաստիկ կտաքանա և նույնպես կսկսի այրվել՝ արձակելով գեղեցիկ կայծեր: Այսպես ամբողջ ձողը կայրվի և նրանից կմնա մուգ-կարմրավուն

Թխան մեջ բնածին զիրքով, իսկ մյուս մետաղ-  
ները քիմիապես միացած են ուրիշ տարրերի  
հետ:

Մետաղների միացումից առաջացած լեռ-  
նալին տեսակները կոչվում են հանքեր:

Ուրեմն, հանքն այնպիսի լեռնային տեսակ  
է, վորը պարունակում է իր մեջ մետաղ, վորը  
միացած է ուրիշ տարրերի հետ, սովորաբար  
թթվածնի կամ ծծումբի հետ:

Ուրեմն, վորևէ հանքից մետաղ սաանալու  
համար, հարկավոր է տարրալուծել այն: Այդ  
բանը կատարում են գործարաններում, որինակ,  
մեզ մոտ՝ Ալլահվերդու և Ղափանի պղնձահան-  
քերում:

### 3. ՅԵՐԿԱԹԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ

Յերկաթը և նրա ձևափոխված տեսակները  
— չուգունը և պողպատն, ամենակարևոր մետաղ-  
ներն են ներկա արդյունաբերական կյանքում:

Աշխարհի բոլոր յերկիրներում, ամեն տարի  
արդյունաբերվում է հսկայական քանակությամբ  
յերկաթ և իզուր չէ, վոր մեր դարը համարվում  
է յերկաթի դար:

Յերկաթը յերկրագնդի վրա ամենատարած-  
ված նյութերից մեկն է, սակայն, մաքուր յեր-  
կաթ պատահում է շատ քիչ, համարյա, բացա-

ռապես միայն ուրիշ մոլորակներից ընկած քա-  
րերի (մետեորների) մեջ:

Ընդհակառակը, յերկաթն, ուրիշ նյութերի  
հետ միացած՝ պատահում է ամեն տեղ:

Յերկաթը շատ հեշտությամբ է միանում  
թթվածնի հետ: Մենք արդեն տեսանք, վոր մա-  
քուր թթվածնի մեջ նա այրվում է, իսկ խո-  
նավ փրկ ժանգոտվում է: Բնության մեջ յեր-  
կաթի հանքերն առաջ են գալիս գանազան այլ  
հանքերի վրումից, որինակ՝ փայլաբի. այդ  
պատճառով շարունակ խառնվում են նստածո  
լեռնային տեսակներին:

Հողմահարվելուց առաջացած կավը և ավա-  
զը գանազան գույներ են ունենում շնորհիվ  
յերկաթի ժանգի խառնուրդի, նույն պատճառով  
գետերի և աղբյուրների ջրերն ել յերբեմն կար-  
միր կամ գեղին են լինում: այսպիսի դեպքում  
ասում են յերկաթաջուր: Այդպիսի աղբյուրնե-  
րը մեզ մոտ կոչվում են թթու ջուր: Վեր-  
ջապես շպեռք է մոռանալ, վոր յերկաթը կազ-  
մում է շատ բույսերի և կենդանիների բաղա-  
դրիչ մասերից մեկը: Այն կանաչ նյութը, վոր  
ներկում է բույսերի տերևները, առանց յերկա-  
թի չի առաջանում: Մարդու և այլ կենդանի-  
ների արյան գույնը յերկաթի շնորհիվ է առա-  
ջանում:



Այսպես՝ մենք տեսնում ենք, վոր բնության մեջ յերկաթը շատ և տարածված և նրա նշանակութունը շատ մեծ է: Չնայելով սրան, յերկաթի արդյունաբերութիւնը այնքան ել հեշտ չէ կատարվում:

Յ Ե Ր Կ Ա Թ Ի Հ Ա Ն Ք Ե Ր

Թեև մեր չորս կողմը բնության մեջ գրտընվում են յերկաթ պարունակող ավազ և կավ, բայց նրանց մեջ այնքան քիչ յերկաթ կա, վոր ձեռնտու չէ նրանցից մետաղ ստանալը և նրանք չեն համարվում յերկաթի հանքեր:

Սովորաբար շահագործում են 50% մաքուր յերկաթ պարունակող հանքերը, վորոնք կոչվում են իսկական յերկաթահանքեր: Կան յերեք տեսակ յերկաթահանքեր՝ մագնիսի, գորշագույն և կարմիր, վորոնք բոլորն ել յերկաթի և թթվածնի միացումն են: Բացի դրանից, յերկաթ ստացվում է նաև սպաթի յերկաթահանքերից, վորի մեջ յերկաթը միացած է անխաթթու գազի հետ:

Յերկաթահանք համարվում է նաև ծծմբալին հրաքարը (колчедан), բայց նրանից յերկաթ չեն ստանում: Այնտեղ յերկաթը միացած է ծծումբի հետ, վոր շատ դժվարությամբ է

գատվում յերկաթից, իսկ ծծումբի խառնուրդը փշացնում է մետաղի հատկութիւնը:

Յեթե ձեր շրջանում թթու ջուր կա և նրկատում եք, վոր նրա ափերը կարմրած են կամ դեղնած, այդ ձեզ համար լավ ուսումնասիրության նյութ կարող է լինել: Վերցրեք այդ ջրից և խառնեցե՛ք կրաջրի հետ, յեթե ձեր կրաջուրը կաթի զույն ստացավ, ասել է նրա մեջ բացի յերկաթից նաև անխաթթու կա:

Իսկ յեթե յերկաթահանքներ կան և արդեն մշակում են, այնտեղ եքսկուրսիա գնալով՝ դուք շատ բան կը սովորեք: Ամենից առաջ կիմանաք, թե վորքան դժվարությամբ է ձեռք բերվում այն յերկաթը, վորից պատրաստվում են մեզ ծանոթ բոլոր դործիքները:

4. Պ Ղ Ի Ն Չ

Յերբ է առաջին անգամ մարդն սկսել մշակել հանքերը, հայտնի չէ, սակայն կասկած չկա, վոր ամենից առաջ սկսել է գործածել այն մետաղները, վորոնք պատահում են բնության մեջ բնածին և կամ յերկրի մակերևութի վրա: Հանքից մետաղ ստանալու միտքը հղադվել է այն ժամանակ, յերբ առաջին անգամ իմացել են հանքի հարվելու ընդունակութիւնը: Վոսկին, վոր պա-

ԲԳ - ԿՆ 485



տահում ե բնութեան մեջ բնածին գրութեամբ, յերևի բոլոր մետաղներից շուտ ե հայտնի դառել: Վոսկոց հետո, յերևի գործածութեան մեջ ե մտել պղինձը, վորը նույնպէս հաճախ բնածին մեծ կտորներով ե պատահում: Պղինձը վոսկոց ամուր ե, այդ պատճառով նրա գլուտը հսկայական նշանակութիւնն ե ունեցել հին դարերի ժողովուրդների համար: Նրանից պատրաստում ելին պատերազմի ե վորսորդութեան համար զենքեր ե զանազան աշխատանքի գործիքներ:

Պղինձի հանքերը սովորաբար գտնվում են բնածին պղինձի կտորների մոտ ե բնականաբար չեղին կարող աննկատելի մետաղ, մանավանդ՝ աչքի կընկնեցին իրենց ծանրութեամբ, փայլով ե գուշնով: Յերբ իմացան, վոր բնածին պղինձը հալվում ե մաքրվում ե կրակի ուժով, փորձեցին յերևի նույնն անել հաջի վերաբերյալ:

Բնածին պղինձը կարմիր գուշն ունի, պատահում ե հաճախ ձողերի, թելերի, ճյուղերի ե թփերի ձևով: Յուրաքանչյուր ճյուղը կազմված ե մասը բյուրեղներից:

Սակայն պղինձի մեծ մասը ստացվում ե պղնձահանքերից: Յերկաթի նման պղինձն ել ունի հանքերի շատ տեսակներ — թիթվածնի, ծծրմբային, անիսթիթվային: Նրանցից մեկը կհիշենք սիայն չորսը:

Ամենալավ պղինձի հանքը համարվում ե 1) թիթվածնի — կարմիր պղնձահանքը ե 2) ծրմբայինը — պղինձի փայլուկը (պղնձափայլ): Բայց այս յերկուսն ել համեմատաբար հողվազուտ են ե պատահում են քիչ քանակութեամբ:

Պղինձի հսկայակէն մասն ստացվում ե պղղինձի հրաքարից:

Պղինձի հրաքարը բաղկացած ե ծծրմբային յերկաթի խառնուրդից: Նրանից պղինձ ատանալը բավական դժվար ե ե կատարվում ե պղինձ հալող գործարանների հատուկ վառարաններում: Պղինձի հրաքարը կամ կոչեգանը զեղին — կանաչավուն գուշն ունի, վորով նա տարբերվում ե յերկաթի հրաքարից, վորը սովորաբար նրա հետ ե պատահում:

Ողի ազդեցութեան տակ նա զանազան գուշներ ե ստանում:

Ածխաթթվային պղինձի հանքը կոչվում ե մալախիտ. սա շատ գեղեցիկ հանք ե, ունի կանաչ գուշն ե լավ փայլ: Նրա վատ տեսակները հալում են՝ պղինձ ստանալու համար, իսկ գեղեցիկ կտորներից շինում են զանազան ատարկաներ:

Պղինձի գլխավոր հանքերի կազմութիւնը

կարմիր պղնձահանք . . . պղինձ ե թիթվածնի.  
Պղնձափայլ . . . . պղինձ ե ծծուժը.

Պղնձի նրաքար (կոլչեդան) — պղինձ, յերկաթ և  
ծծոււք.

Մալախիտ . . . պղինձ, ածուխ և թթվածին:

Պղնձահանքերը սովորաբար շատ քիչ են  
գտնվում գետնի տակ. նրանց հանելու համար  
փորում են անագին հանքահորեր:

Արդյունաբերութիւն մեջ պղինձը յերկա-  
թից հետո յերկրորդ տեղն է բռնում, բաց նա  
ազելի թանգարժեր մետաղ է: Մաքուր պղնձի  
բնորոշ գիծը նրա պարզ կարմիր գույնն է: Պր-  
զինձը շատ փափուկ և ճկուն է. կռելի յե սո-  
փորական ջերմութիւն ժամանակ և հալվում է  
+1020°-ին. նրանից կարելի չէ ձուլել զանա-  
զան առարկաներ: Պղինձը յերկաթի և պողպա-  
տի նման հեշտութեամբ չէ յենթարկվում ողի  
ազդեցութեանը. նա ժանգոտում է միայն շատ  
տաք և չոր ոդում և այն ել միայն զբախ յերե-  
սից: Այս փնահատելի հատկութիւնների պատ-  
ճառով պղնձից շինում են մեքենաների նուրբ  
մասեր, շոգեմեքենաներ, ամանեղեն, զբամ և  
այլն:

Պղնձե ամանն առանց անագելու չի կարե-  
լի գործածել կերակուր պատրաստելու համար,  
վորովհետև կերակորի թթու մասերը՝ միանալով  
պղնձի հետ՝ թույն են առաջացնում, վոր փառ  
ե ազդում մարդու որգանիզմի վրա: Ելեքտրա-

կանութիւն համար պղինձն անփոխարինելի  
նյութ է, վորովհետև նրանից պատրաստում են  
զանազան էլեքտրական մեքենաների մասեր և  
լուսավորութիւն, էլեքտրաքարշերի, զանգերի և  
այլն լարերը: Պղնձի մեծ մասը գործադրում են  
խառնուրդների համար: Պղնձի և ցինկի խառ-  
նուրդը կոչվում է դեղին պղինձ: Բրոնզն էլ  
պղնձի և անագի խառնուրդն է:

#### ԵՔՍԿՈՒՐՍԻՍ. ԴԵՊԵ ՊՂՆԱԶՍԱՆՔ

Կազմակերպեցեք եքսկուրսիա դեպի Ալյա  
վերդու կամ Ղափանի պղնձահանքերը: Ուսում-  
նասիրեցե՛ք, թե ի՞նչպես են հանում պղնձահան-  
քը: Հարցրե՛ք, թե բանի տոկոս պղինձ կա նրա  
մեջ (100 ից բանի մասը մաքուր պղինձ է),  
ի՞նչ է հանքի անունը, ել ի՞նչ նյութեր են ստա-  
նում բացի պղնձից: Ի՞նչպես են հանքը տեղա-  
փոխում դեպի գործարան: Դիտեցե՛ք և նկարա-  
դրեցե՛ք հալոցը. ի՞նչպես են հալում: Ի՞նչ են  
ստանում հալոցի ժամանակ: Կաթսայի վոր մա-  
սից է հոսում հալած պղինձը: Ի՞նչպես են վերջ-  
նականապես մաքրում պղինձը (էլեքտրականու-  
թիւնով): Հարցրե՛ք, թե բանի փութ պղինձ են  
արտադրել տարեկան 1914 թվին, պատերազմի  
ժամանակ, քաղաքացիական կռվի ժամանակ,  
Ներկայումս և կազմեցե՛ք գիւղաբան: Ո՛ւր են ար-  
տահատում պղինձը:

Ուսումնասիրեցէր նույնպէս և բանվորներէ  
կանքը: քանի բանվոր են աշխատել 1914 թվին.  
պատերազմի ժամանակ և բանի՞ հողի չեն աշ-  
խատում այժմ—կազմեցէ՞ր դիագրամ: Ի՞նչ վը-  
տանգներ կան հանքահորերում և գործարանում  
աշխատելու ժամանակ—դժբախտ դեպքեր, ա-  
ռողջութեան քայքայումը՝ վատ ոգից, փոշուց,  
բարձր աստիճանի ջերմութիւնից: Ի՞նչ պարտա-  
զիր առողջապահիկ կանոններ են գործադրվում:  
Ուսումնասիրեցէ՞ր բանվորների կրթութեան զոր-  
ծը՝ քանի գրագետ, կիսագրագետ և անգրագետ  
կա: Քանի հողի չեն սովորում դպրոցներում:  
Կա՞ արդէ՞ք, ախր՝ և ընթերցարան:

Հավաքեցէ՞ր բոլոր հանքերի և նրանց մշակ-  
ման արդյունքների տեսակներից նմուշներ գրո-  
րոցական թանգարանի համար:

### 5. Ա Ն Ա Գ

Անագն արճիճի պէս հեշտ հալվող, փափուկ  
և փոշ մածուցիկ մետաղ է: Պողպատից նա  
տարբերվում է մաքուր սպիտակ գույնով, պարզ  
փաշով և թեթևութեամբ: Մեր ուսումնասիրած  
բոլոր մետաղներից անագն ամենաթեթևն է:  
Նրա ամենագնահատելի հատկութիւնը դիմաց-  
կանութիւնն է: Ողի մեջ նա փաթր ինչ սպիտա-  
կում է, բայց թթվածնի հետ չի միանում, իսկ

Չուրը և թթվումները չեն ազդում նրա վրա:  
Վերջին հատկութեան շնորհիվ գործադրվում է  
յերկաթե թերթեր պատելու համար, վորից  
ստացվում է թիթեղ: Պղնձն ամանեղենը նույն-  
պէս պատում են անագով: Նրանից պատրաս-  
տում են նաև բարակ թերթեր—անագաթերթեր  
վորանցով փաթաթում են շատ առարկաներ:

Ձուտ անագից, նրա փափկութեան պատ-  
ճառով չի կարելի առարկաներ պատրաստել: Ա-  
նագի բոլոր առարկաները պատրաստում են ա-  
նագի և արճի խառնուրդից: Արդյունաբերված  
անագի մեծ մասը գործադրվում է բրոնզի և  
ուրիշ թանգարժեք խառնուրդների համար: Ա-  
նագը համարյա բոլոր արդյունագործական մե-  
տաղներից ամենաթանգարժեք մետաղն է, վո-  
րովհետև նրա հանքը շատ հազվագյուտ է:

### 6. ԱՐՃԻՃ ԿԱՄ ԿԱՊԱՐ

Այս մետաղը նույնպէս կարևոր է արդյու-  
նագործութեան համար: Նա յերբեք չի պատա-  
հում բնածին դրութեամբ: Նրա գլխավոր հանքն  
արճափայլ է կոչվում: Արճիճը խորանարդաձև  
բլուրեղներից է կազմված և նրա մեծ գանդ-  
վածները հեշտութեամբ բաժանվում են միմյան-  
ցից խորանարդաձև կտորներով: Արճափայլը,  
բացի արճից և ծծումբից, պարունակում է  
նաև արծաթ: Նա շատ տարածված հանք է, այդ  
պատճառով թանգարժեք չէ:

Իբրև մետաղ, նրա հատկություններն են—  
 1) փափկությունը, 2) վոլ-մածուցիկ լինելը,  
 3) մեծ ծանրությունը. (պող-շափց ծանր է.  
 ջրից ծանր է  $11\frac{1}{3}$  անգամ). 4) հեշտ հալվելը.  
 5) ջրից և թթվումներից չփոխվելը: Փոփկու-  
 թյան պատճառով արճիճը չի գործադրվում մե-  
 քենսներ և գործիքներ շինելու համար. նրանից  
 պատրաստում են շատ բարակ թերթեր, վոր-նք  
 մածուցիկ շիինելու պատճառով հեշտությամբ  
 կտրվում են: Ծանրության շնորհիվ արճիճը գոր-  
 ծադրվում է փամփուշտի գնդակներ շինելու հա-  
 մար. նրանցից պատրաստում են նույնպես ջրը-  
 մուղների խողովակներ: Գործադրվում է նաև  
 իբրև խառնուրդ՝ պղնձի և ուրիշ մետաղների  
 հետ:

### 7. Ս Ն Դ Ի Կ

Իոլոր մետաղներից միայն սնդիկն է, վոր  
 հեղուկ դրության մեջ է գտնվում:  $40^{\circ}$  Յ. զե-  
 րուից ցած նա սառչում է և դառնում արճճի  
 նման մետաղ: Նրան կարելի լի կուել և դանա-  
 կով կտրել: Յուր սպիտակ փայով սնդիկը բա-  
 վական նման է արծաթին: Ծանր է ջրից 13,5  
 անգամ: Ողից չի փոխվում: Յեռալու աստիճանը  
 360 է, բայց գոլորշիանում է սովորական ջր-  
 մությունից:

Սնդիկի մեջ լուծվում են ուրիշ մետաղներ՝

վոսկին, արծաթը, նույնպես և անագը, պողպա-  
 տը և պղինձը. նա ինքը չի փոխվում, այլ մի-  
 աջն թանձրանում է և պինդ մարմին դառ-  
 նում: Այսպիսի խառնուրդները կոչվում են ա-  
 մալգամ: Անագի ամալգամը գործադրում են հա-  
 չելիներ պատրաստելու համար: Մնդիկը գործա-  
 դրվում է ֆիզիքական շատ կարևոր գործիքների՝  
 ջերմաչափերի և ծանրաչափերի համար:

Մնդիկի հանքը ծծմբալին է, պարզ կարմիր  
 գույն ունի և կոչվում է խրոուկ. նրա հանքը  
 շատ հազվագյուտ է և թանգարժեք: Հաճախ պա-  
 տահում է հին ժամանակվա նստածո տեսակնե-  
 րի մեջ, չերբեմն նույնիսկ հեղուկ դրությամբ:  
 Հանքից սնդիկ ստանալը շատ հեշտ է, լավ տա-  
 քացնում են և ճնշման ազդեցությամբ անցկաց-  
 նում մահուղի կտորի միջով:

### 8. Ա Ր Ծ Ա Թ

Արծաթն ազնիվ և թանգարժեք մետաղների  
 թվին է պատկանում, սակայն, նրա գինը վոս-  
 կուց և պլատինից շատ ցածր է: Հատկություն-  
 ներով, բացի գույնից, շատ նման է վոսկուն:  
 Ճիշտ է, արծաթը շատ ավելի թեթև է վոսկուց  
 (ծանր է ջրից  $10\frac{1}{2}$  անգամ), բայց նա չել հա-  
 ջողությամբ կուելի լի և նրանից շինած լարերը  
 շատ զիմացկուն են: Զուտ արծաթը, շնորհիվ  
 փափկության՝ սովորաբար չի գործադրվում, այդ

պատճառով արծաթե դրամներ և այլ առարկաներ շինելիս, նրա հետ խառնուած են պղինձ: Թեպէտ արծաթը չի սիւննուած թթվածնի հետ, բայց ուրից նա փոքր ինչ խափարուած է: Այս երևուիթեառաջ է գալիս նրանից, վոր արծաթը հեշտութեամբ սիւննուած է ողի մեջ չեղած չնչին քանակութեամբ ծծմբի հետ:

Կան և զուտ արծաթահանքեր, բայց արդունագործվող արծաթի մեծ մասն ստացվում է արձձի և պղնձի հանքերից, վորոնց խառնուրդի մեջ մտնում է նաև ծծմբաարծաթ: Արծաթի ամենալավ հանքը արծաթախալճի է համարվում, վոր սովորաբար գտնվում է բնութիւն, աջպես կոչված, չերակների մեջ: Նա մուգ մոխրագուշի հանք է, չափազանց փափուկ, մինչև անգամ կոեղի: Նրա մեջ արծաթը 87<sup>0</sup>/<sub>10</sub> է կազմում: Արծաթախալճը չերբեմն պատահում է բյուրեղներով, բայց ավելի հաճախ՝ ձողիկների փնջերով:

Արծաթահանքերում հազվագյուտ դեպքերում պատահում են նաև բնածին արծաթի մեծ կտորներ, ինչպես վոսկին, բայց սովորաբար նա մագերի, ձողերի կամ ճյուղերի ձևով է պատահում:

### 9. ՎՈՍԿԻՆ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՉ

Շատ վաղուց մարդիկ ծանօթ էին վոսկու հետ և գործագրում էին իբրև զարգ: Ամերիկա-

յի վայրենիները, թեև շատ հետամնաց ցեղերից էին, բայց էլ ունեցին վոսկե զարգարանքներ:

Սա բացատրվում է նրանով, վոր վոսկին այն հազվագյուտ մտադիներից է, վոր գտնվում է հողի մեջ բնական կամ, ինչպես ասում են, ինքնածին դրութեամբ: Առհասարակ մետաղների մեծ մասը գտնվել են հանքերում:

Վոսկին շատ հեշտութեամբ է ստացվում հողից, վորովհետև նա գլխավորապես պատահում են ավազի բովերում: Էռները կամաց կամաց քայքայվում են և նրանց ստորտախմոտ հավաքվում է մեծ բանակութեամբ ավազի և կավի կույտեր, խառնված ուրիշ լեռնային տեսակների մեծ կտորների հետ: Յեթե սարի մեջ լեղեք է վոսկու կտորներ, դրանք ուրեմն, խառնվել են այդ ավազակույտի հետ: Այսպես հողմահարվելուց հետո նոր լեռնային տեսակները կոչվել են վոսկու ավազի բով: Բայց այս անունն անհաշոց է, վորովհետև վոսկի պարունակող լեռնային տեսակները բոլորովին նման չեն ավազի: Բնականապես, նրանց մեջ ավելի շատ կավ կա և նրանց նյութն էլ սմուր գանդվածային է: Հաճախ նրանք շրջապատված են լինում ուրիշ վոսկուց միանգամայն զուրկ, լեռնային տեսակներով: Այս «գատարկ» տեսակները չերբեմնայնքան հաստ շերտով են ծածկում վոսկու հան-

քը, վոր արդյունաբերողները ստիպված են լինում հանքահորեր փորել և աշխտեղից հանել վոսկու «ավազը»: Վոսկով հարուստ տեղերի գետերը և գետակներն իրենց հունի մեջ կամաց կամաց հավաքում են բավականաչափ վոսկի: Մարգրիկ այս գետերի ավազը լվալով ստանում են վոսկի: Անփորձ մարդու համար վոսկու ավազի բովը կթվա մի հասարակ մուգ գուլնի կավ, խառնված քարի մեծ կտորների հետ. վոսկին բոլորովին չի նկատվում, վորովհետև նա շատ քիչ է: Ռուսաստանում, Ուրալյան լեռների մոտ վոսկով հարուստ հանքերի յուրաքանչյուր 100 փուխ ավազից ստացվում է մեկ մսխալ վոսկի: Նույնիսկ, չեթե յուրաքանչյուր 100 փխից ստացվի  $\frac{1}{4}$  մսխալ վոսկի, դարձյալ ողտավեա է նրա արդյունաբերութունը:

Վոսկերի ավազի բովերում վոսկին դարնվում է ժանր հատիկներով և թիթեղներով, բաց գեղին և վոշ փայլուն գուլնով: Յերբեմն պատահում են բավական խոշոր անկանոն կտորներ, հարթ մակերևույթով: Մրանք են ինքնաձին վոսկու կտորները, վոր շատ հազվագյուտ են:

Մենք տեսանք, վոր վոսկերը ավազի բովերը գույացել են լեռների հողմահարվելուց կնշանակե կան ալյուրի լեռնալին տեսակներ, վոր պարունակում են իրենց մեջ վոսկի: Յեվ

իսկապես. Ուրալի և Հյուսիսային Ամերիկայի վոսկին գտնվել են լեռնալին տեսակների մեջ: Վոսկերի ավազի բովերից տարբերելու համար սրանց անվանել են արմատային կամ սկզբնական վոսկի: Նա գտնվում է շատ խոր գետնի տակ՝ կվարցի մեջ, վոր յերակների նման անցնում է մյուս լեռնալին տեսակների միջով: Այս սպիտակ կվարցի ժանր դատարկութունների մեջ տեղ-տեղ փայլում են վոսկու բաց գեղին գուլնի հատիկներն ու բյուրեղները:

#### ՎՈՍԿՈՒ ՀՍՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ինչ հատկութուններ ունի այն մետաղը, վորի  $\frac{1}{4}$  մսխալը ստանալու համար հսկայական աշխատանք են թափում: Բացի յուր գեղեցիկ դուլնից և լավ փայլից, վոսկին ունի շատ գնահատելի հատկութուն. նա ողի ազդեցության չի չենթարկվում և չի ժանդատում, այդ պատճառով կոչվում է ազնիվ մետաղ: Վոսկին դարմանալի կռելի մետաղ է. նրանից կարելի է պատրաստել շատ բարակ թերթեր: Հաշվել են, վոր մեկ մրսխալ վոսկուց կարելի չե շինել 5 բառ. արշին տարածութուն ծածկող բարակ թերթ և 1 մրսխալից գուրս է գալիս 9 վերստ յերկարութուն ունեցող վոսկե յար: Նա շատ ծանր մետաղ է. ջրից ծանր է 19,3 անգամ: Վոսկու թերութունը նրա փափկութունն է, այդ պատճառով մա-

քուր վոսկուց պատրաստում են միայն մի քանի զարդարանքներ, իսկ ուրիշ առարկաներ պատրաստելիս սովորաբար նրա հետ խառնում են ուրիշ մետաղներ (պղինձ): Վոսկին գործադրում են գլխավորապես զբամ, զարդարանքներ շինելու և ուրիշ մետաղներ վոսկեգոծելու համար:

Հետաքրքիր է գնալ վոսկերչի արձևատանոցը և տեսնել, թե նա ինչպես է հալում վոսկին, ինչի մեջ է լուծում: Հասկապես գոգիչ խողովակից դուր շատ բան կը սովորեք. կտեսնեք, թե ինչպես կարելի յե փոքր բոցը ուժեղացնել և ավելի ուժեղ ջերմութուն ստանալ. ինչպես է կաղապարում վոսկուց այս կամ այն առարկան:

Վոսկեգոծելը նույնպես մի հետաքրքիր գործողութուն է: Յեթե միշտ հնարավոր չե վոսկուց գանազան առարկաներ ունենալ, վորովհետև թանգ է նստում, բայց հնարավոր է ավելի էժանագին մետաղներից պատրաստել և նրանց յերեսը ծածկել վոսկու բարակ շերտով: Անա այդ գործողութունը կոչվում է—վոսկեգոծել:

### 10. Ք Ա Ր Ա Ղ

Ազի աղբյուրները, վորոնք դուրս են գալիս գետնի տակից, ցույց են տալիս, վոր այնտեղ գտնվում է աղ: Յեվ իսկապես, շատ տե-

զերում խորը գետնի տակ գտել են հսկայական աղահանքեր: Գերմանիայում, Բերլին քաղաքի մոտ, աղահանքի հաստութունը հասնում է մինչև 2 վերստի: Ռուսաստանում աղահանք կա Ուրալյան լեռների հարավային կողմը, վորտեղ սկզբներում այդ հանքի մոտ 2 վերստ բարձրությամբ և 1 վերստ լայնությամբ բլուր էր կալվում: Այժմ այդ բլուրն արդեն վերջացել է և աշխատանքները տարվում են գետնի տակ: Ավելի շատ աղ ստացվում է Գոնեցի նոսանգի Բոխմուտ գավառում:

Յեվրոպայի բազմաթիվ աղահանքերից առանձնապես աչքի չե ընկնում Լեհաստանի Կրակով քաղաքի մոտ գտնվող Վելիչկո աղահանքը: Այստեղ, գետնի տակ քայվում է 5 հարկանի հսկայական գանդիճների և սրահների մի հսկայակոթ:

Մաքուր աղը թափանցիկ է և անդուշտ, ինչպես աղակիր: Հաճախ նա պատահում է խաշոր գեղեցիկ՝ խորանարդաձև բլուրեղներով: Աղը լերբեմն ներկված է լինում՝ գեղին, կապույտ կամ կանաչավուն գույնի նյութերով:

Ազի բլուրեղներ ստանալը շատ հեշտ է, և արող եք ջրի մեջ լուծել աղը այնքան—վոր նա հազենա: Տաք ջրի մեջ ավելի շատ աղ է լուծվում: Հետո վերցրեք մի ազի բլուրեղ, կապե-



ցեք թեկի ծայրին և կախ ավեր այդ լուծութիք մեջ: Յերբ լուծուցիք կսկսի սառչել, թեկի շուրջը կը նստեն կանոնավոր խորանարդաձև բյուրեղներ:

Դուք գիտեք, վոր աղը շատ մեծ նշանակութիւն ունի, թե մեր առօրյա կյանքում, թե անասնապահութեան և արդյունաբերութեան մեջ: Առանց աղի մեր բոլոր մթերքները կը փշանային—միս, պանիր, թթու և այլն:

### 11. ԿՍՎԻՃ ՅԵՎ ՄՍՐՄՍՐ

Յեթե դուք վերցնեք ձեր դասաբանի կազմից մի կտոր և կաթեցնեք վրան մի վորևէ թրթու, կտեսնեք, վոր կազմից դուրս կգա ածխաթթու գազ: Յեթե կազմը շատ տաքացնենք, կստանանք մի կտոր չհանգած կիր: Ուրեմն, կավիճը բաղկացած է ածխաթթվից և կրից: Նա տարբերվում է կրաքարից իր պարզ սպիտակ գույնով և մանր հողակերպ կազմութեամբ:

Կավիճը, ինչպես և կրաքարը, գտնվում է հողի մեջ և յերևում է գետերի ափերում՝ պարզ սպիտակ ապոսոսների ձևով: Ռուսաստանում՝ Վոլգա գետի ափերում գտնվող Փիզուլյան լեռները համարյա ամբողջովին կավիճ են:

Յեթե մենք կավիճը դարձնենք մանր փոշի և գնենք մանրադիտակի տակ, կտեսնենք մի անսպասելի պատկեր: Դուրս է գալիս վոր կավի-

ճը բաղկացած է գլխավորապես բազմաթիվ, սովորական աչքի համար անտեսանելի, մանր ամբողջ և կտրաված խեցիներից: Այդ խեցիները շատ պարզ կազմութիւն ունեցող կենդանիների պատյաններ են յեղել: Այդ կենդանիներն ապրում են գլխավ րապես ծովերում մեծ քանակութեամբ: Մեռնելուց հետո, նրանց խեցիներն իջնում են ծովի հատակը. ժամանակի ընթացքում նրանցից դոյանում է այնտեղի կրալին տիղմը:

Միանգամայն վստահորեն կարող ենք ասել, վոր այն կավիճը, վոր այժմ գտնվում է ծովերից շատ հեռու, գետերի ափերում, դուրս է շատ առաջ՝ ծովերի հատակում:

Կավիճը գործադրվում է կիր պատրաստելու, պատեր սպիտակացնելու և զրհուլ համար:

Մարմարը նույնպես պատկանում է կրաքարերի թվին, վորովհետև նա չել բաղկացած է կրից և ածխաթթու գազից:

Արտաքին տեսքով նա շատ է տարբերվում կավիճից, մանավանդ իր փայլով, շն ընկի իր մանր բյուրեղային կազմի: Մաքուր մարմարն սպիտակ գույն ունի, իսկ նրա շատ բարակ շերտերը նույնիսկ թափանցիկ են: Յերբեմն պատահում են նաև դեղին մոխրագույն և այլ գույներ ի մարմարներ: Գեղեցիկ գույնի և ամուր-

թյան համար, մարմարը մյուս կրաքարերից ա-  
վելի թանգ է զնահատվում. նրանից շինում են  
արձաններ, պատրաստում են սեղանի և լվացա-  
րանի յերեսի համար տախտակներ, յերբեմն  
գործադրում են նաև շենքերի համար:

#### ԿՐԱՔԱՐԻ ԳՈՐԾԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ

Սովորական կրաքարից պատրաստում են  
կիր: Առանձին հնոցներում աչուում են կրաքա-  
րը, այն ժամանակ նրանից հեռանում է ած-  
խաթթու և մնում է չհանգած կիրը: Յե-  
թե մենք չհանգած կիր վրա ջուր ածենք, նրա  
կտորները կաաքանան այնքան, վոր նույնիսկ  
մեր ածած ջրի մի մասը կգոլորշիանա և փրվե-  
լով՝ կդառնա սպիտակ փոշի—հանգած կիր:  
Ահա այս հանգած կիրն է, վոր ավազի հետ  
խառնած՝ տալիս է պատ շարելու և սվաղելու  
համար լավ շաղախ: Ժամանակի ընթացքում նա  
ողից վերցնում է ածխաթթու, պնդանում և  
զառնում է նորից կրաքար:

Յեթե կիրը խառնենք ջրի մեջ՝ կստանանք  
կրակաթ, վոր գործ է անվում գլխավորապես  
արտաքնոցները, գոմը, բակը, հավաքունը  
և յերբեմն ել այլ շենքեր ախտահանելու համար:  
Յեթե կրակաթը հանգիստ թողնենք, վորոշ ժա-  
մանակից հետո, կիրը կնստի ջրի տակը, և ջու-  
րը կպարզվի: Սակայն նրա մեջ կա լուծված  
փոքր քանակությամբ կիր, այս լուծույթը կոչ-  
վում է կրաջուր:

#### ԳՐԱՆԻՏ

Լեռնային տեսակներին պատկանող մի ա-  
մուր քար է, վոր կազմված է դաշտային շպա-  
տից, կվարցից, և փայլաբյուրից Գրանիտի և  
նրա մասերի քայքայումից գոյանում են զանա-  
զան լեռնային տեսակներ:

#### 12. ԿԱՎ ՅԵՎ ԹԵՐԹԱՔԱՐ

Կվարցը հողմահարվելով միայն մանրանում  
է և նրա ամենափոքր մասնիկն ունի նույն հատ-  
կությունը, ինչ վոր ունի կվարցի կտորը:

Դաշտային շպատը հողմահարվելով՝ բոլորո-  
վին փրվում է թե՛ արտաքին տեսքով և թե՛  
հատկությամբ: Անձրևի ջրի անընդհատ ազդե-  
ցություն տակ՝ դաշտային շպատի բազալրիչ մա-  
սերից մեկը լուծվում է և տակը մնում է կավը:  
Սկզբում ստացվում է կաոլին կամ ճենապակու  
կավ, սպիտակ գույնի:

Շատ սարերում դաշտային շպատը հողմա-  
հարվելով՝ դարձել է կաոլինի միատեսակ զանգ-  
ված:

Սովորաբար կավը, վոր առաջ է յեկել դաշ-  
տային շպատի հողմահարվելուց, ջրի միջոցով  
տեղափոխվում է շատ հեռու և նստում լճերի և  
ծովերի հատակում: Յերկրագնդի վրա զանվող  
համարյա բոլոր սարերի մեջ կա դաշտային  
շպատ, վոր հողմահարվելով՝ դառնում է կավ. հաս-

կանայի չե, ուրեմն, թե ինչու կավը շատ է տա-  
րածված: Ենորհիվ իր թեթևության՝ կավը տե-  
ղափոխվում է շատ հեռուները և խառնվելով ու-  
րիշ նյութերի հետ՝ տալիս է կավի ձևափոխ  
ված տեսակները:

Հյուսիսային և Միջին Ռուսաստանի մակե-  
րույթի մեծ մասը ծածկված է կարմիր գույնի  
կավով, վորից սովորաբար շինում են աղյուսներ:  
Պատահում է տեղ-տեղ և նուրբ կազմությամբ՝  
դեղնագույն կավ: Կան նաև կավի ուրիշ շատ  
տեսակներ:

Վորջան ել կավի տեսակները զանազան  
տեսք ունենան արտաքուստ, ասնուամենայնիվ  
նրանք շատ ընդհանուր հատկություններ ունեն:

Սովորական կավը, չեթե ջրի հետ խառ-  
նենք, կտանանք փափուկ և կպչող մի զանգ-  
ված, վորից կարելի չե շինել զանազան ձևի ա-  
ռարկաներ: Նա շատ ձկուն նյութ է, ճնշման  
ազդեցության տակ ընդունում է զանազան ձևեր  
և չորանալով՝ պահպանում է այդ ձևը: Ավազն  
այդպիսի հատկությունն չունի, նա չի պահպա-  
նում ընդունած ձևը և շատ շուտով քայքայվում,  
փշրվում է:

Չոր կափն ունի չուր հատուկ հոտը, մանա-  
վանդ լերը մարդ շնչում է նրա վրա, հեշտու-  
թյամբ կպչում է լեզվին և թաց շրթունքներին,  
վորովհետև ազահությամբ ընդունում է խոնա-  
վությունը: Առհասարակ կափն սպունգի նման  
ծծում և պահում է իր մեջ ջուրը: Յերբ նա հա-  
գենում է, ջուրն իր միջից անց չի կացնում,

այնպես վոր ավելորդ հափաքված ջուրը կանգ-  
նում է նրա լերեսին: Յեթե հողի տակ գառն-  
վում է կավի շերտ, անձրևի ջուրը չի կարող  
ծծվել խորը մասերը, այլ կհավաքվի այդ շերտի  
վրա. և այսպիսով է, վոր առաջ են գալիս խո-  
նավ տեղեր, ճահիճներ և լճեր:

Կավը շատ ոգտակար նյութ է և մարդիկ  
շատ հին ժամանակներից են սկսել ոգտագործել  
նրան: Ներկայումս կավը շինությունների հա-  
մար շատ կարևոր նյութ է համարվում. վորով-  
հետև շենքերը գլխավորապես շինում են աղյու-  
սից, վորը կավից է պատրաստվում: Մի քանի  
տեղերում կտուրները ծածկում են նույնպես  
կավից պատրաստած կղմինդրներով:

Վերջապես կավե ամանեղենը տարածված է  
բոլոր լերկերներում: Կավի ոգտակարությունը  
կախված է գլխավորապես նրա լերկու հատկու-  
թյունից—1. ճկունություն, վորի շնորհիվ նա ըն-  
դունում է ցանկացած ձևը և 2. թրծվելու ըն-  
դունակություն—ուժեղ կրակից նա ամրանում  
է և այլևս ջրից չի փափկում:

Աղյուսները, կղմինդրները և ամանեղենը  
պատրաստում են զանազան տեսակ կավից: Կա-  
վագույն ամանեղենը շինում են ճենապակու կա-  
վից կամ կտուխից: Սա շատ նուրբ, փափուկ և  
սպիտակ գույն ունեցող կավ է: Ճենապակու  
կափն իր բնական դիրքում ճկուն չե և նրանից  
կավե խմոր պատրաստելը բավական բարդ է:

Վերջապես նա ունի մի հատկություն, վո-  
րով մարդիկ բավական ոգտվում են նա ծծում

ե ճարպոյին նյութերը և ներկերը. բավական ե յուզող կտորը կամ թուղթը փաթեթեք մի կտոր կավի վրա և թողնեք ամբողջ որը, բոյսը ճար պի բծերը կանհետանան:

Ժամանակի ընթացքում ճնշման ազդեցութեան տակ կավից գոյացել են զանազան ամբուլթյան հանքային տեսակներ, վորոնք կրում են մի ընդհանուր անուն—կավային թերթաքարեր:

Չոր կավի կտորը թերթային կազմութիւն ունի, այսինքն հեշտութեամբ ե բաժանվում զանազան հաստութիւն ունեցող թերթերի: Թերթաքարերը մեջ այս կազմութիւնն ավելի յե նկատվում, նրանք շատ հեշտութեամբ են բաժանվում իրարից:

Թերթաքարերը նույնպես ոգտագործվում են կլանքում: Ոտար չերկիրներում շատ տեղեր նրա ամուր տեսակներից կտուրներ են ծածկում, ինչպես մեզ մոտ կղմինդրներով: Առաջներում դպրոցներում գործ եյին ամուր տետրակների փոխարեն քարետախտակներ և քարեղրիչներ, վորոնք նույնպես պատրաստվում եյին հատուկ թերթաքարերից:

Կավի հատկութիւնները հետ ծանոթանալու ամենալավ տեղը բրուտանոցն ե: Բրուտը ձեզ շատ կարևոր տեղեկութիւններ կարող ե տալ նրա տեսակների և նրանց հետ վարվելու մասին: Հետաքրքիր աշխատանք ե կավի հետ գործ ունենալը: Դպրոցական կլանքում կավը ամենամանրածեղտ նյութն ե: Ամեն ինչ կարող

եք նրանից պատրաստել, թրծել և պահել դրայրոցի թանգարանում:

### 13. ԱՎԱԶ ՅԵՎ ԱՎԱԶԱՔԱՐ

Մաքուր ավազն սպիտակ գույն ունի. նա փխրուն ե և թափվող վորովհետև բաղկացած ե մանր հատիկներից. այս հատիկներն այսքան ամուր են, վոր ապակու կամ շպատի վրա գծում են: Փայլում ե նա նույն ապակե փայլով, ինչպես կվարցը և նրա նման  $2\frac{1}{2}$  անգամ ծանր ե ջրից, այսինքն նրա տեսակարար քաշը հավասար ե  $2\frac{1}{2}$ -ի:

Պարզ ե, ուրեմն, վոր ավազի հատիկը կվարցի մի փոքր կտորն ե և գոյացել ե գրանիտի քաջքայլումից: Ժամանակի ընթացքում, ջուրը գտտել ե կվարցի հատիկներն ըստ նրանց մեծութեան, այդ պատճառով մենք տեսնում ենք խոշոր և մանր ավազ: Ավազի միջով ծծվել են զանազան նյութեր, վորոնցից յուրաքանչյուրն իր հերթին ներկել ե ավազը յուր գույնով, այդ պատճառով ել ավազը տարբեր գույների յե լինում՝ մոխրագույն, կարմիր, շեկ և այլն:

Ինւթյան մեջ ավազ շատ կա: Ձեզանից յուրաքանչյուրն անպատճառ տեսած կլինի կամ բարձր ավազի կուլտեր, կամ գետի ավեր, վորոնք ծածկված են ավազի շերտով: Մեծ գետերում ավազից գոյանում են հսկայական ծանծաղուաներ, վորոնք ամառվա վերջին յերևում են ջրի չերեսից, իսկ չ'բրեմն ել նրանք այնքան են բարձրանում, վոր գառնում են կղզիներ: Ծովե-

րի օփերում հաճախ գոյանում են ավազի բլուր-  
ներ (գյուն), իսկ ավելի ծանծաղ ծովերի հա-  
տակն ամբողջովին ծածկված է մանր ավազով:  
Մեծ քանակութամբ ավազ հանդիպում ենք ա-  
նապատներում, վորտեղ հազարավոր վերստերի  
վրա տարածվում են ավազի շերտեր և բլուրներ:

Թե գետերի օփերում և թե անապատնե-  
րում ավազը կուտակվելով՝ բլուրներ է կազ-  
մում, վորոնք գոյանում են քամու շարունակ մի  
ուղղութամբ փչելուց, ճիշտ այնպես ինչպես  
ձմեռը գոյանում են ձյունի կույտեր: Ավազի  
բլուրները սովորաբար մի կողմից լինում են տա-  
փարակ, իսկ մյուս կողմից, ընդհակառակն, ա-  
վելի թեք: Տափարակ կողմից քամին քշում է  
ավազի հատիկները դեպի վեր և այնտեղից թա-  
փում է դեպի մյուս կողմը: Այսպիսով ավազի  
բլուրները կամաց-կամաց շարժվում են իրենց  
տեղից, այսինքն հեռանում են օփից և ծած-  
կում են այն ամենը, ինչ վոր հանդիպում են  
ճանապարհին, — անտառներ, ճահիճներ և այլն:

Ավազոտ տեղերն անբերրի լեն, ծածկված  
են նվազ բուսականութամբ, վորովհետև ավա-  
զը բույսի արձատր թուղ է պահում և հեշտու-  
թյամբ բարձրանում է քամու հետ: Ավազի մի-  
ջով ջուրը հեշտութամբ անցնում է և այդպա-  
սառով ավազոտ գետինը լինում է միշտ չոր,  
իսկ բույսերը ջրի մեծ կարիք ունեն: Միայն մի  
քանի տեսակ բույսեր են կարողանում հարմար  
վել ավազոտ հողին:

Մարգիկ գործադրում են ավազը զանազան

շենքեր կառուցելու համար: Ավազի ավելի մա-  
քուր տեսակներից պատրաստում են ապակի,  
վորի համար գործարաններում ավազը հատուկ  
վառարաններում հալեցնում են: Յերբեմն ավա-  
զի հատիկները վորևե նյութով միանում են և  
իրար սեղմելով՝ դառնում են մի խիտ զանգված  
և առաջ են բերում ավազաքար, վոր լինում է  
տարբեր տեսակի, նայած թե ինչ նյութով են  
միացել ավազի հատիկները: Խիտ և դիմացկուն  
ավազաքարերը գործադրվում են շենքերի հա-  
մար, ավելի նուրբ տեսակները՝ սրիչների հա-  
մար. մի քանի տեսակներից շինում են ջաղա-  
ցաքարեր:

#### 14. ՇԵՐՏԱՎՈՐ ՏԵՍԱԿՆԵՐ

Գրանիտի քայքայումից գոյանում են գա-  
նազան լեռնային տեսակներ, որինակ՝ ավազ,  
ավազաքար, նույնպես և կավային տեսակներ —  
կավ և թերթաքարեր:

Այս բոլոր տեսակները նման չեն իրար,  
բայց բոլորն էլ ունեն մի ընդհանուր հատկու-  
թյուն, վորի շնորհիվ նրանք խիստ տարբերվում  
են գրանիտից: Հողի մեջ այս տեսակները պառ-  
կած են շերտերով, այդ պատճառով էլ կոչվում  
են շերտավոր տեսակներ, հակառակ գրանիտի,  
վորը գտնվում է խոշոր զանգվածներիով, հաճախ  
բլուրի կամ ապառաժի ձևով: Գրանիտը զանգ-  
վածային տեսակ է:

Գետերի օփերին և խոշոր ձորերի մեջ  
պարզ կարելի լի տեսնել գետնի կազմությունը:

կովկասի նման լեռնային յերկիրներում, վոր տեղ մեծ մասամբ մերկ ժայռեր ու նեղ կիրճեր են՝ գորկ բուսականությունից, շատ հարմար ե գիտել յերկրի կազմությունը: Այնտեղ պատահում են կամ զանգվածային կամ շերտավոր տեսակներ: Բայց շերտավոր տեսակներն այստեղ հազվագյուտ դեպքերում են լինում ուղիղ և կանոնավոր, ինչպես հարթություններում: Լեռնային յերկիրների շերտերը բարձրացած և թեք դիրքով են յերևում, հաճախ ճեղքված և տեղահան յեղած: Յերբեմն շերտերը պատահում են կանոնավոր ձևով, կորացած և ծալքերով հավաքված: Թվում ե. թե մի վորևե հսկայական ուժ սեղմել ե նրանց կողքերից և կորացրել:

Մեծ մասամբ նոր լեռնային տեսակները գոյանում են գրանիտի և այլ տեսակի լեռների քայքայումից: Գրանիտը փշրվում ե մեծ և փոքր կտորներով, վորոնք շնորհիվ քամու, սղի, անձրևի և այլն ազդեցության, փոխում են և իրենց նյութը: Այսպիսի կտորներն ընկնելով հստող ջրի մեջ, գնում են հեռու և նստում են գետերի ափերում կամ նրա հատակում, նույնպես և լճերի ու ծովերի հատակում:

Պատր ջրի մասնիկները կամաց կամաց իջնելով՝ ծածկում են ծովերի կամ լճերի հատակը ուղիղ շերտով: Այս շերտերը կամ մնում են փխրուն կամ կարծրանում, դառնում են ամուր քարեր: Այսպես են գոյացել կավը, ավազը, թերթաքարը և ավազաքարը:

Կավիճն անցնելիս մենք տեսանք, թե ինչ-

պես ե նա գոյացել: Հազարավոր տարիներ ընթացքում ովկիանոսի հատակում իրար վրա նստել են մանր խեցիկները և սեղմվելով՝ դառել են կավիճ:

Այն ամենը, ինչ վոր աստիճանաբար լիջնում ե ջրի միջով, նստում ե հատակում ուղիղ շերտերով: Գետերի կամ ձորերի ափերը դիտելիս, պարզ նկատում ենք, թե ինչպես են գոյացել նրանց շերտերը՝ մեկը մյուսի վրա դարսված, հին ժամանակվա ծովերի հատակում՝ նայած, թե ինչ նյութեր են բերել գետերի ջրերը:

Տեղ տեղ ել լեռնային տեսակները գոյացել են քամու շնորհիվ:

Ծովերի ափերի ուղղությամբ քամին շատ ազատ և անընդհատ փչում ե, այդ պատճառով ել շատ ծովերի ափերում, որինակ, Բայտիկ ծովի ափերին, տարածվում են հսկայական քանակությամբ ավազակույտեր, վորոնք գոյացել են քամու շնորհիվ:

Անապատներում քամին ավելի ազատ ե գործում, այնտեղ հոսող ջուր չկա և հողմահարության ամբողջ նյութը տանում ե քամին: Նա քշում ե ավազը գետնի վրայով և առաջ ե բերում ավազակույտեր բարձրացնում ե կավի փոշին ամպերի պես և քշում, տանում ե նրան անապատներից շատ հեռու: Փոշին ողի միջից նստում ե և այդպիսով առաջ են գալիս սավաք լեռնային տեսակներ:

Այսպես, մենք տեսանք, վոր բոլոր լեռնային տեսակները գոյացել են հանքերի մասնիկ-

ների աստիճանաբար կուտակուծից, վորոնք կամաց-կամաց նստել են կամ ջրի, կամ ոգի միջից: Ահա այս պատճառով բոլոր շերտավոր տեսակները կոչվում են նստածո տեսակներ: Այնուամենայնիվ նստածո տեսակների մեծ մասը գոյացել են ջրից, այսինքն նստել են ջրից, իսկ քամու գործը նկատելի յե համարյա միայն անասդատներում:

Ողբ, շուրը և սառույցը մի կողմից քանդում, ավերում են լեռները, մյուս կողմից առաջացնում են նոր լեռնային տեսակներ: Քամու և ջրի կատարած աշխատանքները բնության մեջ շատ մեծ են և ամեն տեղ նկատելի: Բավական է վոր գնաք ձեր գյուղի գետի կամ գետակի ավել և արդեն ինքներդ կը համոզվեք: Վոչինչ վոր չը գտնեք, բազմաթիվ և զանազան ձևի, հղկված ավազի քարերը ձեզ բավական են:

### 15. ՀՐԱԲՈՒՂԽՆԵՐ ՅԵՎ ՆՐԱՆՑ ԺԱՅԹՔՈՒՄԸ

Յերկրագնդի վրա զանազան յերկիրներում գտնվում են հրաբուխային լեռներ, վորոնք յերբեմն գործում են: Հրաբուխային գագաթում լինում է մի խոր փոս վոր կոչվում է խառնարան: Նրա միջից սովորաբար բարձրանում են ջրի գոլորշիներ: Հրաբուխները տարբեր բարձրության են լինում. կան այնպիսի հրաբուխներ, վորոնք մըշտական ձյունով են ծածկված, կան և բլուրի շափ հրաբուխներ:

Հրաբուխային գործելուց առաջ լավում է ստորերկրյա մի խուլ ձայն, ապա յերկրաշարժ է գգացվում, խառնարանից դուրս են նետվում հսկայական քանակությամբ ջրի գոլորշիներ, վորոնք ավազի պես պատում են հրաբուխի գագաթը: Մթության մեջ նրանք կրակի նման կարմիր են յերևում, վորովհետև լուսավորվում են խառնարանում հավաքված լավաով, այսինքն շիկացած հավաքով: Յերբեմն գոլորշիների հետ դուրս են գալիս շիկացած քարեր, լավայի կաթիլներ, վորոնք վորոշ բարձրության վրա մոխիր են դառնում: Մոխիրը խառնվում է ջրի գոլորշիներից առաջացած տաք անձրևի հետ և թափվելով գետին՝ ծածկում է գյուղեր, քաղաքներ, գաշտեր և այլն:

Ներկայումս գործող հրաբուխների թիվը շատ չէ. հանգած հրաբուխների թիվը ավելի մեծ է: Կովկասում գտնվող Ելբրուս, Կազբեկ և Արարատ լեռները հանգած հրաբուխներ են:

### 16. ՀՐԱԲՂԽԱՅԻՆ ԼԵՌՆԱՅԻՆ ՏԵՍԱԿՆԵՐ

Այն բոլոր լեռնային տեսակները, վոր գոյացել են սառած լավայից, կոչվում են հրաբուխային: Վորովհետև լավան զանազան տեսակի յե լինում, նրանից առաջացած լեռնային տեսակներն ել տարբեր են: Սակայն նրա՞ք ունեն շատ ընդհանուր հատկություններ, վորոնց շնորհիվ հեշտությամբ տարբերվում են ուրիշ լեռնային տեսակներից:

Հրաբուխային տեսակներից բազալտը և գրանիտն ավելի հաճախ են պատահում:

Բազալտը սև, խավար և ծանր միանման լեռնային տեսակ է: Բազալտը բավական հարթ կտորներով է կտրվում և սյուներ կազմելու հատկություն ունի: Սառելուց նա ճեղքվում է յերկար վեցանկյունի սյուներով:

Մենք գիտենք, վոր լեռնային տեսակներն ուսումնասիրելիս ոգտվում են մանրադիտակով, իսկ հրաբխային տեսակներն ուսումնասիրելիս մանրադիտակն անհրաժեշտ է, նրա շնորհիվ միայն կարելի չէ իմանալ հրաբխային տեսակի կազմությունը և թե ինչ մետաղներ կան նրա մեջ: Բազալտը և գրանիտը կազմված են անթիվ մանր բյուրեղներից, վորոնք ընդհանուր նյութի մեջ անկանոն կերպով ստոած են:

Այսպիսի կազմությունն առաջ է գալիս կամ շիկացած, հալված նյութերի կամ հեղուկների դանդաղ սառելուց. փորձեք կավե անոթի մեջ հալցնել ծծումբը և թողեք վոր նա սառի. անոթի հատակում կգոյանան բարակ ասեղների նրման բյուրեղներ:

Յերբ շիկացած լավայի գետը հոսում է գանգաղ, լավան կամաց կամաց սառելով՝ տալիս է գանազան հանքերի բյուրեղներ, վորոնք սկզբում լողում են հեղուկի մեջ, ապա սառելով՝ դառնում են աժուր հրաբխային տեսակ: Դանդաղ սառելու դեպքում գոյանում են խոշոր բյուրեղներ և խիտ միանում իրար, իսկ հանկարծ սառելուց շիկացած հեղուկի մի մասն ել սառչում է ապակենման խիտ նյութով, վոր միացնում է բյուրեղները: Լավայի մեջ յեղած

ջրի գոլորշիների և գազերի տեղերը մնում են դատարկ: Ի՞նչ հանքեր են, վոր գտնվում են բազալտի և գրանիտի մեջ: Այդ մեղ լավ ծանոթ դաշտային շպատը, կվարցը, փայլարը և կալծաքարն են: Այսպես, ուրեմն, յերկրագնդի խոր ջից դուրս ժայթքած տեսակները բյուրեղային են և բարդ, այսինքն խառնուրդ են գանազան մետաղների: Սրանով է, վոր հրաբխային տեսակները տարբերվում են մյուս լեռնային տեսակներից:

Բոլոր հրաբխային տեսակները գանգավային են և վոշ շերտավոր: Դա շատ հասկանալի չէ. դուրս ժայթքած լավան գանազան ձևեր է ընդունում՝ կամ թափվում է գետին, լցնելով բոլոր անհարթությունները, կամ կազմում է բարձր կոնաձև բլուրներ, կամ գետի պես հոսում է: Յերբեմն լավան դուրս գալու տեղ չը գանելով՝ ուժեղ կերպով հրում է գետնի տակի շերտերին և ճանապարհ գտնում նրանց մեջ: Նա լցնում է այնտեղի բոլոր դատարկությունները, բարձրացնում է մյուս լեռնային տեսակների շերտերն ու անցնում բոլոր ճեղքվածքներով: Այսպիսի տեղերում լավան սառելով՝ առաջ է բերում հրաբխային տեսակ: Հրաբխային տեսակները հաճախ լցնելով ճեղքվածքներն և այրերը՝ գոյացնում են յերակներ և շտոկներ:



## ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

1. ՄԵՏԱՂՆԵՐ . . . . .	62
ա. Մետաղների նշանակությունը . . . . .	3
բ. Մետաղների ընդհանուր հատկու- թյունները . . . . .	5
2. Մետաղների միացումը թթվածնի հետ . . . . .	11
3. Յերկաթը բնության մեջ . . . . .	14
Յերկաթի հանքեր . . . . .	16
4. Պղինձ . . . . .	17
5. Անագ . . . . .	22
6. Արճիճ կամ կապար . . . . .	23
7. Սոդիկ . . . . .	24
8. Արծաթ . . . . .	25
9. Վոսկին բնության մեջ . . . . .	26
Վոսկու հատկությունները . . . . .	29
10. Քարաղ . . . . .	30
11. Կավիճ և մարմար . . . . .	32
Կրաքարի զործածությունը . . . . .	34
Գլանիտ . . . . .	35
12. Կավ և թերթաքար . . . . .	35
13. Ավազ և ափազաքար . . . . .	39
14. Շերտավոր տեսակներ . . . . .	41
15. Հրաբուլդիսներ և նրանց ժայթքումը . . . . .	44
16. Հրաբխային լեռնային տեսակներ . . . . .	45



11560

9W

4122 6 15 407.