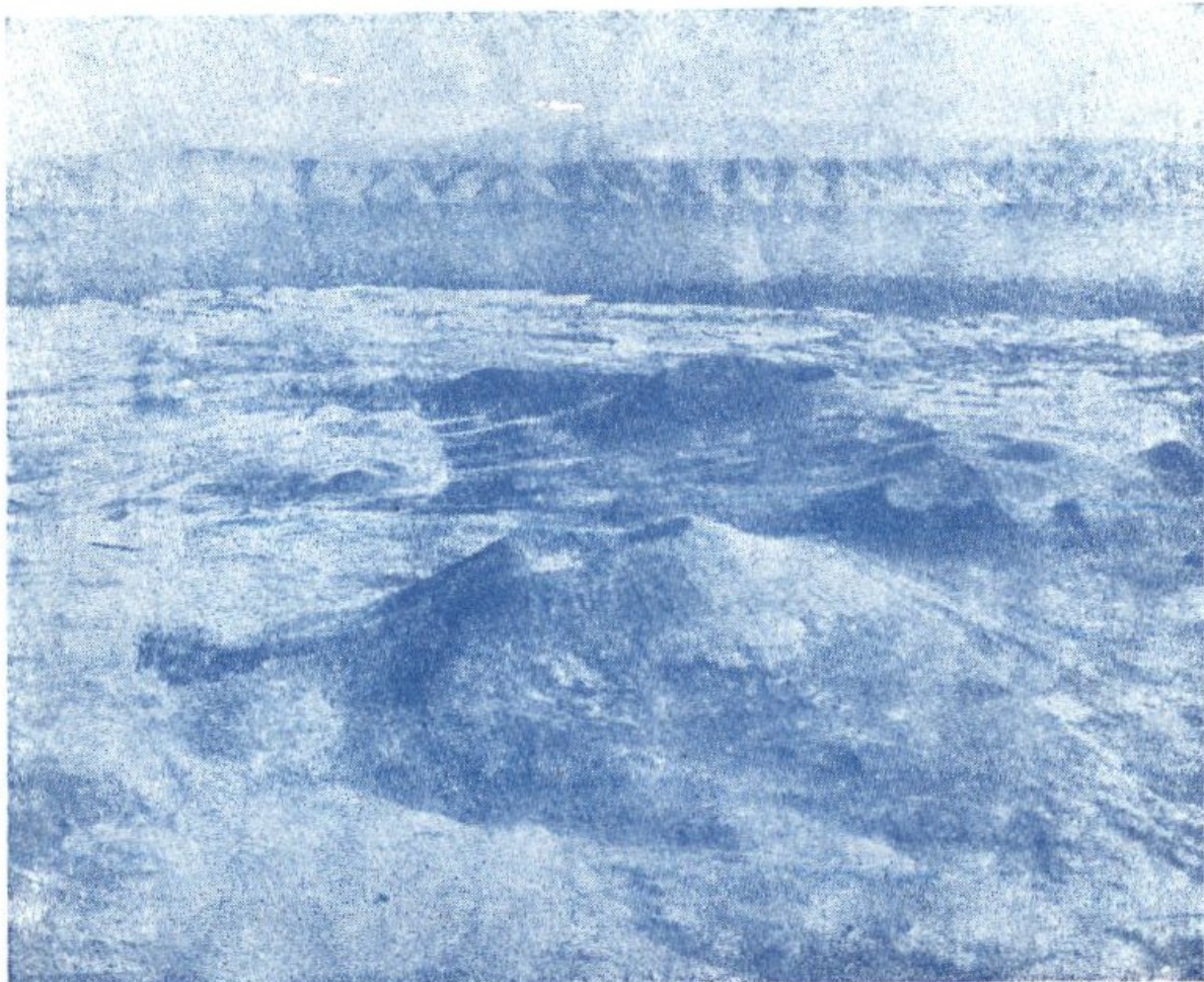




Է. Գ. ՄԱԼԻՍՍՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԸ
ՀԱՆԳԱԾ ՀՐԱԲՈՒԽՆԵՐԻ
Ե Ր Կ Ի Ր

Է. Գ. ՄԱԼԽԱՍՅԱՆ

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԸ
ՀԱՆԳԱԾ ՀՐԱՌՈՒԽՆԵՐԻ ԵՐԿԻՐ**

Սթրեւի Հասկի

Լախացոյցը պաշտօնագրով

հեղինակ

30. VII - 702.



18799

«Հայաստանի ողջ բնությունը խոստում է նրա հրաբխային անցյալի մասին. այս երկրի ռելիեֆը և դրա հետ մեկտեղ Հայաստանի կլիմայի տիրապետող գծերը, հողերը, ջրային աղբյուրների տեղաբաշխումը, որի հետ այստեղ սերտորեն կապված է ամբողջ կյանքը, մի շարք օգտակար հանածոներ և ամենից առաջ այն հիանալի նյութերը, որոնցից կառուցված են հայկական քաղաքների սքանչելի շենքերը, հայկական գյուղերի բուն իսկ տեսքը՝ այդ բոլորը արտացոլում են Հայաստանի մոտիկ անցյալի երկրաբանական պատմությունը և առաջին հերթին խոստում են հրաբխային այն արտավիժումների մասին, որոնք համեմատաբար վերջերս տեղի են ունեցել նրա տերիտորիայում»:

Ակադեմիկոս Ա. Ն. ԶԱՎԱՐԻՅԱՆ

Здуард Гургенович Малхасян

Армения страна потухших вулканов

(На армянском языке)

Общество «Знание» Армянской ССР

Ереван — 1970

ԱՌԱՋԱԲԱՆԻ ՓՈԽԱՐԵՆ

Հայկական ՍՍՀ-ը զբաղեցնում է Առաջավոր Ասիայի երեք խոշոր լեռնաշխարհներից մեկի՝ Հայկական լեռնաշխարհի մի մասը: Ինչպես անունն է ցույց տալիս, այն մի լեռնային երկիր է, կազմված եզրային ծալֆաբեկորային լեռնաշղթաներից և նրանց միջև տեղադրված հրաբխային բարձրավանդակներից, որն զբաղեցնում է ավելի քան 80000 քառ. կմ տարածություն: Հայկական հրաբխային բարձրավանդակը բաղկացած է վահանաձև խոշոր լեռնազանգվածներից, կոնաձև հսկա սարերից, ընդարձակ սարահարթերից ու տափարակ սարավանդներից: Այդ բոլորի վրա կանոնավոր և անկանոն ձևով դասավորված են խառամային և լավային բազում կոնաձև փոքր սարեր, իրենց վրա հանախ ունենալով ձագարաձև խառնարաններ: Հիանալի պահպանված երեք հարյուր հիսունից ավելի հրաբուխներ այսօր ձգվում են պատմական Ջավախից մինչև Սյունյաց աշխարհը: Այս է պատճառը, որ Հայաստանը համարվում է արևի և հանգած հրաբուխների երկիր:

ԻՆՉ ԵՆ ՀՐԱԲՈՒԽՆԵՐԸ

Հրաբուխները պատկանում են բնության ահեղ երևույթների շարքին, որոնք իրենց հզոր ու ահեղի, երբեմն մռայլ ու կործանարար, բայց միշտ գեղեցիկ ու հմայիչ պատկերներով մարդկանց վրա թողել են ուժեղ տպավորություն: Այդ է պատճառը, որ հրաբխային գործունեությունը մարդկանց մոտ մի կողմից առաջացրել է անսահման ահ ու սարսափ, իսկ մյուս կողմից՝ բարձր պոետական հիացմունք:

Հին ժամանակներում, երբ մարդիկ չէին կարողանում բացատրել բնության ահեղ երևույթները, հրաբուխների ահեղ և կործանիչ գործունեությունը նրանց մոտ սարսափ և սնոտիապաշտություն էր ներշնչում: Սնահավատ մարդիկ կարծում էին, որ հրաբուխը դժոխքից դուրս ժայթքող հուրն է, որ իբր հավիտենական հրի մեջ այրվում են մեղավորների հոգիները: Նրանց պատկերացմամբ դժոխքը գտնվել է երկրի տակ, հենց այնտեղ, որտեղ թեժանում է ստորերկրյա կրակը: Ստորերկրյա կրակի գործունեությունը դիտող մարդիկ հավատում էին «դժոխքին»: Նրանք նույնիսկ ցույց էին տալիս «դժոխքի դռները»՝ հրաբխային խառնարանները կամ հրաբուխների երախները և լեռներում եղած անցքերը, որտեղից դուրս էին ժայթքում հրաբխային գազերը:

Այսօր շատ քչերն են արդեն հավատում այդ հեքիաթներին: Սակայն Ի՞նչ են հրաբուխները, որտեղ և ինչպես են դրանք առաջանում և ինչո՞ւ Հայաստանը համարվում է հրաբուխների երկիր:

Հրաբուխներն ուսումնասիրող գիտնականները՝ հրաբխագետները պարզել են, որ հրաբուխները սերտորեն կապված են մագմայի՝ հրկրի ընդերքում գոյացող հրահեղուկ նյութի գործունեության, նրա ծագման տեղաշարժի և արտավիժման հետ: Անցյալում տիրապետում էր այն կարծիքը, թե հրկրապոլսերը, հրե հրահեղուկ վիճակից աստիճանաբար սառչել է, առաջացել է նրա կարծր կեղևը. վերջինիս տակ պահպանվել է հրահեղուկ մի հսկա զանգված՝ մագման:



Հրաբուխի ժայթքումը

Հետազայում գիտնականների մեծ մասը եկավ այն եզրակացության, որ հրկրագնդի միջուկում գտնվող հրահեղուկ այդ զանգվածը ոչ թե գոյությունն է ունեցել նրա սկզբնական հրահեղուկ վիճակի առկայության հետևանքով, այլ գոյանում

է որոշ ռադիոակտիվ տարրերի, հատկապէս ուրանի և թորիոսմի տրոհման հետեանքով: Այս ջերմա-քիմիական պրոցեսը հանգում է այն բանին, որ երկրի կեղևի տակ մեծ խորությունների վրա տեղի է ունենում ջերմության կուտակում, որը երբեմն այնքան բարձր է լինում, որ հալում է շրջապատում գտնվող լեռնային ապարները: Ապարների հալվելուն նպաստում են նաև երկրի ընդերքում գտնվող գազերը: Լեռնային ապարների այդպիսի հալված հրահեղուկ վիճակում գտնվող զանգվածը, որը հագեցած է գազերով, կոչվում է մագմա: Մագման հունական բառ է, որ նշանակում է խմոր: Այն քիմիապէս իրենից ներկայացնում է սիլիկատային բովականին բարդ հալոցք, որը հիմնականում բաղկացած է սիլիկահողի, երկաթի, մագնեզիումի, կալցիումի, նատրիումի, կալիումի, տիտանի, ֆոսֆորի և մանգանի օքսիդներից:

Հրահեղուկ մագման, որն ունի շատ բարձր ջերմություն և մեծ ճնշում, շարունակ շարժման մեջ է գտնվում: Այդ շարժման ընթացքում, եթե երկրակեղևում նա որևիցե ճեղքի է հանդիպում, դուրս է գալիս երկրի մակերես: Երկրի մակերես դուրս մղված այդ մագման առաջ է բերում հրաբխային ժայթքում: Որքան երկրի կեղևի դիմադրությունը թույլ է, այնքան մագման հեշտությամբ է դուրս գալիս երկրի մակերես, առաջացնելով լավային հոսքեր: Բայց երբեմն նա հանդիպում է մեծ դիմադրության և ժայթքումը կատարվում է մեծ դժվարությամբ, որն ուղեկցվում է հզոր պայթյունով և հրաբխային նյութերի դուրս շարժմամբ:

Երբեմն հրաբուխն այնպիսի ուժով է ժայթքում, որ պոկում է սարի մի մասը, ամբողջովին փոխելով նրա տեսքը, ինչպէս դա տեղի է ունեցել Ճավա և Սումատրա կղզիների միջև տեղադրված Կրակատաու հրաբուխի հետ 1883 թ., երբ ժայթքումը ուղեկցվել է ուժեղ պայթյունով, պոկելով կղզու $\frac{2}{3}$ մասը:

Հրաբուխների կողմից դուրս ժայթքած բեկորային նյութը լինում է ամենատարբեր մեծության և ձևի, սկսած փոշու հատիկների մեծությունից մինչև մի քանի խորանարդ մետր և

տոննա քաջ ունեցող զանգվածների, որոնք հայտնի են «հրաբխային ուժեր» անվամբ:

Կրակ ու ծուխ արձակող և հալված ապարներ կամ լավա դուրս ժայթքող սարերը կոչվում են հրաբխային, իսկ ժայթքումը՝ հրաբուխ: Հրաբուխ բառը առաջացել է հայկական հուր (կրակ) և բուդխ բառերից: Այլ ժողովուրդներ այն անվանում են Վուլկան, որը հունական առասպելաբանության մեջ եղել է կրակի աստվածը: Ըստ այդ դիցաբանության, նա ապրել ու գործել է Իտալիայի Վուլկանո լեռան ընդերքում, որտեղից ժամանակ առ ժամանակ ժայթքել է հրահեղուկ մագման: Հետագայում հույները և եվրոպական մի քանի այլ ժողովուրդներ Վուլկան են անվանել բոլոր այն լեռները, որոնցից դուրս են ժայթքել շիկացած քարեր, ծուխ, բոց, մոխիր, գազեր և գոլորշի:

Հրաբուխը միանգամից չի ժայթքում: Այն ունի իր «նախապատրաստական աշխատանքը», որը տևում է տասնյակ և նույնիսկ հարյուրավոր տարիներ: Բայց ժայթքումից մի քանի օր կամ շաբաթ առաջ, հրաբխային սարը սկսում է ուժեղ ծխալ, որին հաջորդում է սև, թանձր ծխակալած գազերի քուլաների դուրս շարժումը: Շրջապատը խորասուզվում է լույսայն անդորրության մեջ, մեծ տարածության վրա լսվում է ստորերկրյա խուլ հոնդոց և գեռիներ տատանվում է: Այս ահավոր տեսարանը վերջանում է շիկացած քարաբեկորների դուրս նետմամբ և հրահեղուկ լավայի արտավիժումով:

Գիտնականները պարզել են, որ հրաբուխները կապված են երկրի կեղևի առավել խախտված հատվածների հետ, այսինքն՝ այնպիսի թույլ դիմադրություն ունեցող վայրերի հետ, որտեղ կեղևը կազմող ապարների շերտերը ծալքավորված են և մասնատված են խոշոր ու խոր ճեղքվածքներով: Այդպիսի շրջանները երկրակեղևի այն հատվածներն են, ուր տեղի են ունենում լեռնակազմական պրոցեսները: Լեռնակազմական պրոցեսներին նախորդում կամ ուղեկցում են լեռնային ապարների շերտերի ծալքավորումը, հաճախ էլ գոյանում են բազմապիսի ճեղքեր, որոնց ուղղությամբ առանձին բեկորներ

իջնում կամ բարձրանում են: Երկրագնդի այն վայրերը, որ-
 տեղ տեղի է ունենում լեռների առաջացումը, հանդիսանում
 են երկրի կեղևի ամենաթույլ գոտիները: Երկրի կեղևի հենց
 այդպիսի թույլ գոտիներն էլ հանդիսանում են խորքում գտնը-
 վող հրահեղուկ մագմայի դուրս մղման ամենանպաստավոր
 վայրերը: Երկրագնդի վրա հայտնի բոլոր գործող հրաբուխ-
 ները դասավորված են նշված գոտիներում, որտեղ լեռնա-
 կազմական պրոցեսները դեռևս չեն ավարտվել: Այդպիսի
 գոտիների շարքին են դասվում Խաղաղ օվկիանոսի ափերը և
 նրա միջին մասը, Ատլանտյան օվկիանոսի կղզիներից շա-
 տերը և Միջերկրական ծովի շրջանը: Այսպիսով, հրաբուխ-
 ներն առաջանում են երկրաբանական տեսակետից երիտա-
 սարդ լեռնային շրջաններում: Սակայն, պարտադիր չէ, որ
 նրանք ժայթքեն «պատրաստի» լեռների միջից, ինչպես օրի-
 նակ էլբրուսն ու Կազբեկը. երբեմն նրանք առաջանում են
 լեռնակազմական գոտիներում գտնվող միջլեռնային դաշտե-
 րում և հարթավայրերում, ինչպես օրինակ գեղատեսիլ Արա-
 րատը, իսկ շատ հաճախ նաև օվկիանոսներում:

Դժվար է թվարկել բոլոր այն հրաբուխները, որոնց հզո-
 րությունը հասել է ահեղի չափերի և որոնց զոհն են դարձել
 միլիոնավոր մարդիկ, սակայն հազարավոր ժայթքումների
 մեջ կարելի է թվել մի շարք հրաբուխներ, որոնց ականատես
 է եղել մարդը և որոնք մարդկային պատմության մեջ երբեք
 չեն մոռացվի: Դրանցից են Վեզուվի 79 թ. ժայթքումը, էտ-
 նայի 1928 թ., Բանդայ-Սան հրաբխի 1888 թ. ժայթքումները
 և այլն: Մեր հիշողության մեջ դեռ թարմ է 1956 թ. մարտի
 30-ի Ամաչատկայի Բեզլիմյաննայա սոսկա հրաբխի ժայթ-
 քումը, որի ժամանակ հրաբխի խառնարանի վրա ծառացավ
 ապարների, փոշու և մոխրի մի սյուն՝ 40 կմ բարձրությամբ
 և ավերեց ավելի քան 1000 քառակուսի կիլոմետր տարածու-
 թյուն: Այդ հրաբխի ժամանակ առաջացած էներգիան իր
 ուժով հավասար էր Կույբիշևի էլեկտրակայանի հզորությա-
 նը, եթե այն աշխատի 4500 տարի:

1912 թ. Կատմայի հրաբխի ժայթքման ժամանակ առա-

ջացել է 15 հազար խորանարդ մետր հրաբեկորային նյութ,
որը բավական էր, որպեսզի 10 մ հաստությամբ հասնող շեր-
տով ամբողջությամբ ծածկեր մի խոշոր քաղաքի մակերեսը:

ՀԱՅԱՍՏԱՆԸ ՀԱՆԳԱՄ ՀՐԱԲՈՒՆԵՐԻ ԵՐԿԻՐ

Երկրագնդի վրա գոյություն ունեն ավելի քան երկու հա-
զար հրաշունչ սարեր, որոնցից շատերը վաղուց հանգել են,
կամ ինչպես նրանց անվանում են՝ «քուն են մտել»: Այդ-
պիսի հրաբուխների շարքին են պատկանում էլբրուսը և Կազ-
բեկը Կովկասում, Դեմավենդը էլբրուսում, Մեծ և Փոքր Մա-
սիսները, Սիփանը, Նեմրուծը, Թոնդրակը, Արագածը, Արմա-
ղանը, Վայոցսարը, և էլի շատ ուրիշ հանգած հրաբխային լեռ-
ներ Հայկական հրաբխային բարձրավանդակում, որոնց խառ-
նարանների մեծ մասը մինչև օրս հիանալի պահպանված են:
Ներկայումս երկրագնդի վրա հայտնի են 600-ից ավելի գոր-
ծող հրաբուխներ: Սովետական Միությունում գործող հրա-
բուխներ հայտնի են միայն Հեռավոր Արևելքում՝ Կամչատկա
թերակղզում և Կուրիլյան կղզիներում: Այստեղ է գտնվում
հրաբուխների մի ամբողջ խումբ, որի մեջ վեհափառ կերպով
ամպերի մեջ թաղված ձյունապատ գագաթով բարձրանում է
աշխարհիս ամենաբարձր գործող հրաբխային սարը՝ Կլյուչև-
յան սոպկան: Սակայն, եթե Կամչատկայի և Կուրիլյան կղզի-
ների գործող հրաբուխները դասվում են աշխարհի ամենա-
գեղեցիկ և ժամանակակից գործող հրաբուխների շարքին,
ապա մեր հանրապետության հրաբուխները դասվում են աշ-
խարհի «քուն մտած» դասական հրաբուխների շարքին:
Ի միջի այլոց, պետք է ասել, որ այդ երևույթով էր բացա-
տրվում այն, որ հրաբխագետների Համամիութենական առա-
ջին խորհրդակցությունը 1959 թ. տեղի ունեցավ Երևանում:

Հայաստանը գտնվում է երկրագնդի ամենաակտիվ և երի-
տասարդ լեռնակաղմական գոտում, որտեղ երկրակեղևի
շարժումների ժամանակ առաջացել են խոր ճեղքվածքներ:

Այդ ճեղքվածքները նպաստել են ինտենսիվ հրաբխային գործունեությանը: Հրաբխականությունը Հայաստանում տեղի է ունեցել երկրաբանական համարյա բոլոր ժամանակաշրջաններում, ամենահին՝ պալեոգենի էրայից սկսած մինչև ամենանորագույնը՝ շորրորդական դարաշրջանը: Սակայն ամենահզոր հրաբխային երևույթները տեղի են ունեցել ալսապեոկոչված յուրայի, սլալեոգենի և շորրորդական ժամանակաշրջաններում, այսինքն մեր ժամանակներից 140—185, 40—60 և 2 միլիոն տարի առաջ:

Հրաբխային գործունեության հետևանքով արտավիժած լավաները քստ քիմիական կազմի լինում են տարբեր՝ թթու, հիմքային, ալկալային և սրանց միջանկյալ տեսակները, որոնցից սովորաբար ամենատարածվածները հրաբխականության տարածման շրջաններում, այդ թվում նաև մեր հանրապետությունում, կազմում են անդեզիտները, բազալտները և սրանց միջանկյալ տարատեսակները՝ անդեզիտա-բազալտները, ուրիշ խոսքով հիմքային կազմության մագմայի ներկայացուցիչները: Սակայն ինչո՞ւ հիմքային կազմության լավային ապարներն ունեն առավել ավելի մեծ զարգացում, քան լիպարիտները, դացիտները, օբսիդիանները, որոնք կազմում են թթու կազմության ապարների ամենատարածված տեսակները: Բանն այն է, որ մածուցիկության աստիճանը, հետևաբար և դուրս ժայթքած լավայի շարժունակությունը պայմանավորված է նրանցում սիլիկահոդի (SiO_2) պարունակության աստիճանով: Թթու լավաները, որոնք պարունակում են սիլիկահոդի մեծ տոկոս, սովորաբար լինում են ավելի մածուցիկ, ունենալով բավականին փոքր հոսունակություն: Այդ է պատճառը, որ թթու կազմության ապարները սովորաբար տալիս են ոչ թե հոսքեր, այլ զմբեթած և գոյացումներ, ինչպես Հադիս լեռը Հրազդանի շրջանում, Արտենի սարը Թալինի շրջանում, Սայադ սարը Ղափանում, Գեղասարը և Սպիտակասարը Սևանա լճի ավազանում և այլն: Դրան հակառակ հիմքային լավաների դյուրաշարժությունը պայմանավորված է նրանցում սիլիկահոդի փոքր պարունակությամբ: Հայտնի

են լավային հոսքեր, որոնց երկարությունը արտավիժման վայրից՝ խառնարանից մինչև լավային հոսքի վերջը կազմում է մոտ 150 կմ: Մեր հանրապետությունում երկարաձիգ լավային հոսքերի շարքին են պատկանում Դեբեդ գետի ավազանի լավաները, որոնք ունեն մոտ 120 կմ երկարություն, Գեղամա լեռներից սկիզբ առնող և Հրազդանի հունով դեպի Նրեան հոսած բազալտային լավաները մոտ 60 կմ երկարությամբ, Վարդենիսի և Զանգեզուրի լավային հոսքերը և այլն: Հաշվված է, որ այդպիսի լավային հոսքերի արագությունը



Արմաղանի հանգած հրաբուխը Սևանա լճի ավազանում:

միջին շաշվով մեկ վայրկյանում կազմում է 3—6 մ և նույնիսկ, ավելի:

Հիմքային լավաների ոչ մեծ մածուցիկության և արագ տարածվելու ունակության շնորհիվ, հաճախ նրանք լցնում են գետային հովիտները և ռելիեֆի այլ անհարթությունները, հսկայական տարածության վրա առաջացնելով հարթ տարածություններ խիստ ուղղաձիգ լանջերով: Բազալտային կամ անդեզիտային լավաներից կազմված ալպիսի խոշոր հարթ տարածությունները հայտնի են սարավանդ (плато) անվամբ: Վերջիններիս առաջացումը հատկապես հատուկ է լեռնային երկրների համար: Իրենց գեղեցկությամբ և հատկապես սարահարթի լանջերի սյունաձև բազալտների օրիգինալությամբ և գեղեցկությամբ աչքի են ընկնում Քանաքեռի և Նղվարդի սարավանդները Հրազդան գետի ափին, Օձունի և Սանահինի սարավանդները Դեբեդ գետի ավազանում, Աճանանինը՝ համանուն գետի հովտում և շատ ուրիշներ:

Հրաբուխներն իրենց գործունեության ընթացքում արտավիժում են ոչ միայն լավային ապարներ, այլ դուրս են նետում հսկայական քանակության հրաբեկորային ապարներ, որոնք ներկայացնում են տուֆերի, պեմզաների և խարամների, մոխրի և փոշու մի մեծ խումբ: Հրաբեկորային խմբին պատկանող ապարները ի տարբերություն լավային ապարներից տարածվում են օդային ճանապարհով՝ հրաբխի ժայթքման հետևանքով, իսկ ժայթքումը տեղի է ունենում այն ժամանակ, երբ մագմատիկ դավերը և գոլորշիները ուժեղ ճնշելով երկրի կեղևին, պայթեցնում են վերջինիս, դուրս մղելով մագմային արդեն «փոշիացած» վիճակում: Ժամանակակից գործող հրաբուխների ուսումնասիրությունները պարզել են, որ հրաբուխներից առաջացած բեկորային նյութի քանակը մոտ 10 անգամ ավելի շատ է, քան արտավիժած լավային հոսքի ծավալը:

Սակայն պետք է նշել, որ մեղ հայտնի ժայթքումներից և ոչ մեկը իրենց կործանարար ուժով չեն կարող համեմատվել իգնիմբրիտների ժայթքումների հետ, որոնց արտավիժումը

տեղի է ունենում կայծակնային արագությամբ: Երկրի կեղևի բացված երախներից—ճեղքերից դուրս մղված շիկացած ավազի ու փոշու խառնուրդը ընկնելով երկրի մակերեսի վրա առաջացնում է հրահեղուկ մի հոսք, որը մի կողմից լցնում և ուղղում է երկրի ռելիեֆի անհարթությունները, իսկ մյուս կողմից այրում ու մոխիր է դարձնում իր ճանապարհին հանդիպած ողջ օրգանական աշխարհը: Այդպիսի գոյացումները սառչելով առաջացնում են տուֆուլավաներ կամ իգնիմբրիտներ¹ (հրահեղեղանյութեր):

Պետք է նշել, որ հրաբխային պրոցեսներով (իսկ սա, ինչպես նշեցինք, արդյունք է երկրի կեղևի ներքին փոփոխությունների) և հրաբուխներից գոյացած նյութերով է պայմանավորված հրաբխային շրջանի ռելիեֆը: Մեր հանրապետության տերիտորիան, դեռ հին երկրաբանական դարաշրջաններից մինչև նորագույն ժամանակաշրջանը լինելով ինտենսիվ հրաբխականության շրջան, միշտ անթափառ է եղել փոփոխման և դեֆորմացիայի: Երկրի կեղևի այս հատվածում մերթ երեացել են ծովեր, մերթ անհետացել: Այնտեղ, որտեղ այսօր բարձր սարեր են, եղել է ջրային ավազան, իսկ որտեղ եղել է հարթություն, առաջացել է սար: Երևի քչերին է հայտնի, որ այժմյան Նոյեմբերյանի, Ալավերդու, Իջևանի, Գիլիջանի, Ղափանի շրջաններում, որտեղ այսօր տիրապետում է լեռնային ռելիեֆը, 130—140 միլիոն տարի առաջ եղել է ծովային ավազան, որի հատակին տեղի է ունեցել ինտենսիվ հրաբխականության պրոցեսներ, իսկ այժմյան Վայոցձորի (Վայքի), Գուգարքի, Սյունիքի տերիտորիաները ծովից ազատվել են միայն 30—40 միլիոն տարի առաջ: Քչերը գիտեն նաև, որ այժմյան Գեղամա լեռների, Արարատի, Արագածի, Հատիսի և այլ լեռների տեղը ընդամենը 5—10 միլիոն տարի առաջ եղել են ցածրադիր բարձրունքներ կամ հարթավայրեր, իսկ Սևանա լիճը ունի ընդամենը մի քանի միլիոն տարվա սրատմություն: Այդ ժամանակաշրջանների

¹ Իգնիմբրիտ հունական բառ է, որը նշանակում է իգնիս—հուր, կրակ, իմբեր—հեղեղ:

ինտենսիվ հրաբխային գործողությունների վառ վկայումն են բազմաթիվ հրաբխային խառնարաններն ու կոները և նրանցից արտավիժած բազմապիսի հրաբխային նյութերը՝ անդեզիտային և բազալտային լավաները, տուֆերը, խարամները, պեմզաները և այլն:

Հայաստանում ինտենսիվ հրաբխային գործողությունները շարունակվել են նաև ավելի ուշ, մեզանից ոչ հեռու երկրաբանական անցյալում: Այս ժամանակաշրջանի հրաբխային գործունեությունը սերտ կապված է երկրի կեղևի ուղղաձիգ տեկտոնական շարժումների հետ:

Նորագույն ժամանակաշրջանում առավել ուժեղ հրաբխային արտավիժումներ տեղի են ունեցել Զանգեզուրում, Վայոցձորում և Սևանա լճի ավազանում (Գեղամա լեռներ), որոնց հրաբխային նյութերը հաստ շերտով ծածկել են հանրապետության մոտ $2/3$ մասը: Վերջիններս իրենց կատարյալ ձևով և լավ պահպանվածության շնորհիվ դասվում են աշխարհի ամենագեղեցիկ, հանգած դասական հրաբուխների շարքին: Գեղամա լեռների թագուհին է համարվում Արմաղան հանգած հրաբուխը, որը միանձնյա, շրջապատի լեռների նկատմամբ մոտ 500 մ խոցացել է վեր: Նրա հոյակապ տեսքը կարելի է տեսնել Վայոցձորի լեռնանցքից: Մթնոլորտային տեղումների հետևանքով խառնարանում գոյացել է գեղեցիկ, կլոր ձևի մի լիճ, որի մակերեսը կազմում է մոտ 300 քառ. մետր: Արմաղանի կատարից բացվում է մի հիասքանչ տեսարան, որտեղից կարելի է տեսնել Սևանա լճի ավազանը և հատկապես Գեղամա լեռների հրաբուխների շարքը: Արմաղանի լավաները ներկայացված են անդեզիտներով, որոնք հոսել են բոլոր ուղղություններով, ըստ որում հյուսիսում նրանք հասել են մինչև Սևանա լճի ավերը և հավանական է, որ անցել են նույնիսկ նրա հատակը: Ժամանակին այս լավային հոսքերը փակել են Արգիճի գետի հովիտը և պատճառ հանդիսացել լճի գոյացմանը: Հետագայում գետը կտրում է լավային արգելքը և լճի ջրերը արտահոսում են, իսկ այդ տեղում առաջանում է մի հարթավայր հարուստ մարդագետիներով:



Արմաղանի խառնարանում դոշացած լճակը 2500 մետր
բարձրության վրա:

Խոսելով Գեղամա լեռների հրաբխականության մասին, չի կարելի շանդրադառնալ Սևանա լճի ծագմանը, որի վերաբերյալ կան մի շարք գիտական կարծիքներ: Սակայն կարծիքներից մեկը, որն այսօր մեծ ճանաչում է ստացել, այն է, որ Սևանա լճի առաջացումը բացատրվում է շրջակա հրաբուխներից արտավիժած լավանների հոսքով դեպի նախկին (հնագույն) Հրաղղանի հունը, որոնք փակելով վերջինիս ճանապարհը, առաջացրել են մի բովանդակ ջրային ավազան:

Այս դարաշրջանի երկրաբանական հետաքրքիր հուշարձաններից մեկն է նաև Վալոցցձորի Վալոցսար (Դալիկ) հրաբուխի խառնարանը, որը մինչև օրս լավ պահպանել է հատած կոնի ճիշտ երկրաչափական ձևը: Խառնարանի տրամագիծը կազմում է 400 մ, իսկ խորությունը մոտ 150 մ: Վալոցսարը Կովկասի ամենագեղեցիկ և հզոր հրաբուխներից մեկն է եղել, նրանից արտավիժած անդեզիտային լավանների մակերեսը կազմում է մոտ 80 կառ. կմ տարածություն: Հրաբուխը, բացի անդեզիտային լավաններից արտավիժել է նաև մեծ քանակությամբ խարամներ և հրաբխային ումբեր, վերջիններիս մեծությունը կազմում է մի քանի մմ-ից մինչև 1,5 մ:

Իհարկե խոսելով Հայաստանի հրաբուխների մասին, չի կարելի չանրադառնալ մեր հինավուրց Արագածին: Այսօր երկրաբանների մեծ մասը այն կարծիքին են, որ Արագածը հրաբուխ է և որ նրա կատարը իրենից ներկայացնում է որոշ չափով հողմնահարված, բայց կատարյալ խառնարան: Գիտնականների մի ուրիշ խումբ Արագածի կատարը չի դիտում որպես խառնարան և այդպիսով ժխտում է նրա հրաբուխ լինելը, համարելով, որ նրա վրայի լավաները երկրաբանորեն ավելի հին գոյացումներ են և արդյունք են ոչ թե կենտրոնական, այսինքն խառնարանային տիպի արտավիժման, այլ խոշոր ձեղքվածքներից դուրս հոսելուն: Գիտնականների մեջ մինչև օրս այս հարցը հանդիսանում է դեռ իր լուծումը չըստացած, ամենախոշոր վիճելի հարցերից մեկը: Սակայն երկու դեպքում էլ նա ունի հրաբխային ծագում, քանի որ անկախ արտավիժման ձևից և ժամանակից, նա կազմված է լավաներից:

Իսկ որքան հազվագյուտ երևույթներ կան, որոնք կապված են հրաբխականություն հետ և իրենց արտահայտություն դասական ձևերն են գտել Հայաստանի հրաբխային գոյացումներում՝ լավային հոսքերում առաջացած սյունաձև և հովհարաձև անջատումները և «քարե կարկուտը», լավային «ջրվեժները», հրաբխային «ռումբերը» և այլն և այլն:

Սակայն այս բոլոր գեղեցկությունների շարքում իրենց ուրույն տեղն են գրավում լավային հոսքերում ապարների սյունաձև տեսքով հանդես գալը, որը պայմանավորված է ինչպես լավային հոսքի սառեցման ու բյուրեղացման պայմաններով, այնպես էլ արտաքին ուժերով ու ներքին լարվածությամբ: Ապարների սյունաձև տեսքով հանդես գալը գերազանցապես հատուկ է բազալտների և անդեզիտների համար, որոնք անջատվելով որոշակի ուղղության ձեղքվածքներով, առաջացնում են բազմանիստ (3-ից մինչև 9-ը նիստ) պրիզմաձև մինչև 10—15 մ երկարություն ունեցող սյուների: Երբեմն այս սյուները կազմում են «հովհարաձև» կամ «վարդաձև» անջատումներ, իսկ սյուների ընդլայնական կտրված-



Իսպալտային ապարների սյունաձև անջատումները Հրազդանի ձորում:



Հրաբխային գոյացման «քարե կարկուտ»:

քը ուելիեֆի վրա թողնում է լավ սալահատակված փողոցի տպավորություն:

«Քարային կարկուտ» են անվանում Արայի լեռան անդեղիտային լավաներում հանդիպող մինիատյուր կլոր լավային գնդիկները, որոնք նույնպես կազմված են գերազանցապես նույն կազմության ապարներից: Այսպիսի գնդիկները սովորաբար լինում են 0,5-ից մինչև 2—3, երբեմն հասնելով 4 սմ մեծության: Չնով նրանք նման են կարկուտի խոշոր հատիկների, եթե մուրճով հարվածենք ապարին, ապա գնդիկները հեշտությամբ կանջատվեն ընդհանուր զանգվածից, վերջինիս մեջ թողնելով հարթ պատերով բնիկներ: Այսպիսի գոյացումներ հայտնաբերվել են նաև Ջերմուկի լավային հոսքերում: Գիտնականներին մինչև օրս դեռ չի պարզ չի այդպիսի գնդիկների գոյացման սլատճառը, սակայն ենթադրություն-

ների մեծ մասը բացատրվում է լավայի քիմիական կազմի բնույթով և սկզբնական մագմայի բյուրեղացման աստիճանով:

ԿԱՐԹՆԱՆԱՆ ԱՐԴՅՈՔ ՄԵՐ ՀՐԱԲՈՒՆԵՐԸ

Ինչպես վերևում նշեցինք, հրաբխային գործունեությունը հատուկ է երկրագնդի այն վայրերի համար, որոնք հանդիսանում են երկրակեղևի ամենաթույլ դիմադրության գոտիները: Այսպիսի գոտիներում տեղի են ունենում ինչպես լեռնակազմական գործողություններ, որոնք առիթ են հանդիսանում երկրաշարժերի, այնպես էլ հրաբխային գործունեության: Գիտությունը հայտնի են շատ դեպքեր, երբ «քուն մտած» հրաբուխը կրկին «արթնացել» է և գործել ավելի ուժեղ, քան նախորդ արտավիժումների ժամանակ: Այդպիսի հրաբուխների շարքին է պատկանում Վեզուվի հրաբուխը Իտալիայում, որն արթնացել է շատ անգամ, սակայն նրա ամենահզոր ժայթքումը տեղի է ունեցել 79 թ., երբ կործանվել են Պոմպեյ, Հերկուլանում, Օպլոնտիս և Ստաբիա քաղաքները իրենց 30 հազար բնակիչներով: Մինչև օրս էլ Վեզուվը «արթնանում» է հաճախ: Վտանգավոր «քուն» մտած հրաբուխների շարքին են դասվում նաև էտնան՝ Իտալիայում (ի դեպ պետք է նշել, որ էտնայի առաջին արտավիժումից հետո՝ 693 թ. այն ժայթքել է 120 անգամ, որից 26-ը եղել է խիստ ուժեղ), Կիլիմանջարոն՝ Աֆրիկայում, Պարիկուտինը՝ Մեքսիկայում, Կլյուչևյան սոպկան, Կարիմյան, Ավաչա, Շիվելուչ հրաբուխները Կամչատկայում, էբեկոն՝ Կուրիլյան կղզիներում և այլն, որոնցից մի քանիսը (էտնան, Կիլիմանջարոն, Պարիկուտինը, Կլյուչևյան սոպկան) այժմ արթուն վիճակում են և բավականին անախորժություններ են պատճառում տեղական բնակչությանը:

Մեր հանրապետության տերիտորիան, երկրաբանական տեսակետից գտնվելով երկրի կեղևի ամենաթույլ դիմադրու-

թյունն ունեցող ակտիվ շրջաններից մեկում, միշտ ենթակա է եղել և մնում է ակտիվ հրաբխականության օջախներից մեկը։ Այդ մասին են վկայում հաճախ կրկնվող երկրաշարժերը նրա տարբեր մասերում, ինչպես նաև ուղիների ուղղաձիգ տատանումները, որոնք ցույց են տալիս, որ լերերի ընդերքը գտնվում է դինամիկ շարժման մեջ։ Չափումները ցույց են տվել, որ Կովկասի տարբեր մասերում տեղի են ունենում բարձրացումներ և իջեցումներ։ Տատանումների ուղղաձիգ շարժման մեծությունը, որը տարեկան կազմում է 2-ից մինչև 18 մմ, վկայում է այն մասին, որ Կովկասը (այդ թվում և Հայաստանը) գտնվում է երկրագնդի ներկա ժամանակաշրջանի ամենախոշոր շարժունության գոտիների շարքում։

Հավանական է, որ մարդը ականատես է եղել Հայկական լեռնաշխարհի հրաբխային գործունեության վերջին փուլերին։ Գոյություն ունի լեգենդա, որի համաձայն իբր թե հայկական հինավուրց Մոզ քաղաքը Վայոցձորում խորտակվել է Վայոցսար հրաբխի վերջին բռնկումների հետևանքով։

Հրաբխային գործունեության ոչ հեռու անցյալի մասին է խոսում նաև Արզնի գյուղի մոտ և այլ շրջաններում լավաների և մոխրի տակից հայտնաբերված մինչպատմական մարդու գործիքների ներկայությունը։

Պետք է նշել, որ Հայկական լեռնաշխարհի այժմյան Թուրքիայի տերիտորիայում գտնվող Նեմրութ հրաբխային լեռը վերջին անգամ գործել է 1441 թ. և մինչև օրս ծխում է, արձակելով հրաբխային գազեր և գոլորշիներ։ Խոսելով գոլորշիների և գազերի մասին, արժե նշել մի հետաքրքիր դեպք, որը կապված է Վայոցձորում Վայոցսար հրաբխի հետ։ Դաշտային աշխատանքների հաջող ավարտից հետո Վայոցձորցիները սովորություն են ունեցել աշնանը բարձրանալ Վայոցսար և նրա խառնարանում կազմակերպել ճոխ խնջույքներ։ Մի այդպիսի օր ճանապարհով անցնում է Թիֆլիսի շինվնիկներից մեկը, որը հեռվից տեսնելով ծխող խառնարանը, նրան դնում է նոր գործող հրաբխի տեղ և այդ մասին հոգված է տպագրում «Կովկաս» թերթում։ Այս հոգվածի հետ-

քերով Վայոցափար է ժամանում նշանավոր երկրաբան Լ. Կ. Կոնյուշևսկին, և պարզվում է, որ ծխացող խառնարանը իրենից իրականում ներկայացնում էր խնջույք անողների խորովածի ծուխը:

Հայկական ՍՍՀ-ում շահագած հրաբխային օջախների առկայություն մասին են խոսում երկրի մակերեսի վրա դուրս եկող տաք ջրերի բազմաթիվ աղբյուրները, որոնց ջերմությունը ըստ խորություն աստիճանաբար մեծանում է: Այսպիսի աղբյուրների թվին պետք է դասել Ջերմուկի և Գեղիկվանքի հանքային ջրերը Վայոցձորում, որոնց ջերմությունը դեռ 20—30 մ խորություն վրա բարձրանում է մինչև 60—70°: Ջերմուկի և Գեղիկվանքի ջրային ավազանները, որոնք գտնվում են նորագույն հրաբխային գործունեության շրջաններում, բացատրվում է նրա ընդերքում դեռ մինչև օրս պահպանված հրահեղուկ մագմատիկ օջախի առկայությամբ:

Սակայն, յուրաքանչյուր հրաբխի արտավիժմանը նախորդում է մեծ նախապատրաստական աշխատանք, որոնք տևում են տասնյակ տարիներ և նույնիսկ հարյուրամյակներ: Սովորաբար հրաբխի հանգստի ընթացքում մագմատիկ օջախում գոյություն ունի նորմալ ճնշում, որն իր ուժով հավասար է երկրի կեղևում մագմատիկ օջախների խորություն վրա գոյություն ունեցող ճնշմանը: Սակայն, որպեսզի բավական մածուցիկ լավան առաջ շարժվի և դուրս գա դեպի մագմատիկ կանալը, որն ունի մի քանի կիլոմետր երկարություն և այնուհետև հաղթահարի երկրի մակերևույթին առաջացած պինդ խթանը, հարկավոր է ներքին մեծ ճնշում, այնպիսին, որը մագմատիկ օջախի ճնշումը գերազանցի նորմալ կայուն ճնշմանը: Ճնշման մեծացումը կատարվում է աստիճանաբար: Ուսումնասիրությունները պարզել են, որ մագմատիկ օջախում ճնշումը հետզհետե բարձրանում է, որը կատարվում է մագմատիկական օջախում նյութի լայնացման հաշվին, տեղի են ունենում որոշակի ֆիզիկական-քիմիական պրոցեսներ (ջերմաստիճանի բարձրացում, պինդ նյութի փոխարկումը հեղուկի և այլն), կամ էլ մագմատիկ օջախի սրղ-

մամբ, որը տեղի է ունենում երկրակեղևի շարժման ընթացքում:

Տարբեր հրաբուխների մոտ նախապատրաստական «աշխատանքների» և արտավիժման պրոցեսի ժամանակաշրջանը լինում են տարբեր՝ մի քանի տասնյակ տարուց մինչև մի քանի հարյուր տարի, սակայն դիտումները պարզել են, որ որքան հազվագեղ և ուշ-ուշ է հրաբուխը ժայթքում, ապա նրա կործանարար ուժը ավելի մեծ է լինում:

Գիտությունը դեռ չի կարողանում ճիշտ նախագուշակել հրաբխի ժայթքման օրն ու ժամը, սակայն նա ի վիճակի է թուլացնել և որոշ չափով նվազեցնել հնարավոր աղետների չափը: Հրաբուխների գործունեությունը ստուգում են հատուկ հրաբխաբանական կայաններ, որոնք ուշագիտ կերպով հետևում են հրաշունչ լեռան կյանքին և ժամանակին հաղորդում, թե երբ է պատրաստվում հրաբուխը «արթնանալու»:

ՀՐԱԲՈՒԽՆԵՐԻ «ԾԱՌԱՅՈՒԹՅՈՒՆԸ» ՄԱՐԴԿՈՒԹՅԱՆԸ

Առաջին հայացքից, որպես պարագործ է հնչում այն միտքը, որ հրաբուխները, որոնք մարդկությունը պատճառել են սոսկալի մեծ աղետներ, եղել են կործանարար, միաժամանակ մարդկությունը տվել են և կարող են տալ հսկայական օգուտներ:

Դեռ անհիշելի ժամանակներից հրաբուխները մարդկանց սարսափ են ներշնչել: Մարդկային գիտելիքների զարգացման հետ միաժամանակ, քիչ-քիչ վերանում է նաև այդ սարսափը: Մարդը, ճիշտ է դանդաղորեն, բայց ավելի համարձակ սկսեց օգտագործել հրաբխային գործունեության ժամանակ առաջացած նյութերը: Առաջին նյութը, որն օգտագործել է մարդը, որպես զենք, դա եղել է օբսիդիանը, դրան հաջորդել է դիաբազը՝ որպես հզվիչ: Հայտնի է, որ հին Հռոմում, դեռ 2500 տարի առաջ լավայի բեկորներն օգտագործվում էին

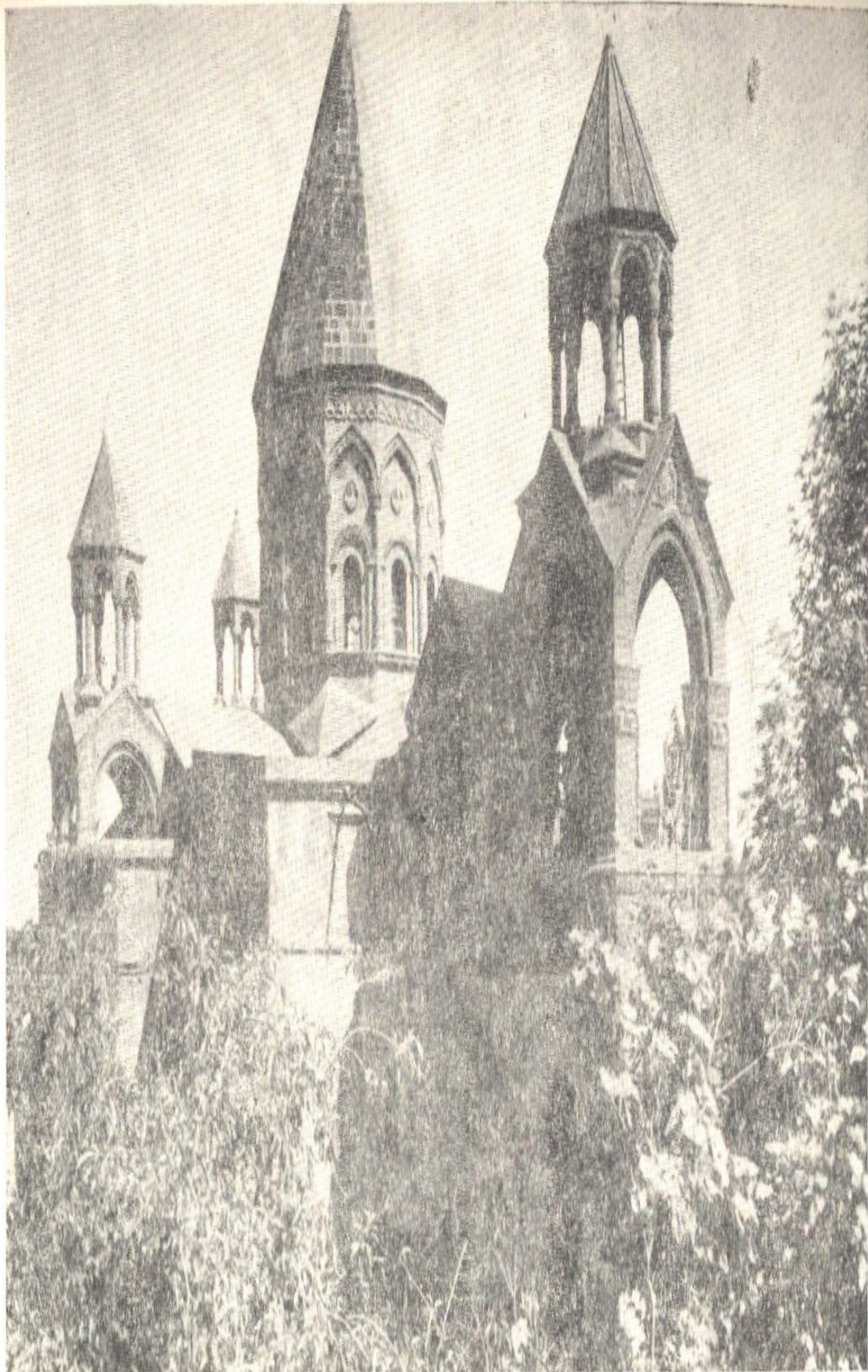
ճանապարհները սալահատակելու համար, իսկ գյուղացիութ-
յունը հրաբխային փոշոյով ու մոխրոյով հարուստ վայրերը օգ-
տագործում էր որպէս գերազանց արոտավայրեր և մարգա-
ղեփներ:

Մեր ժամանակներում հրաբուխների ուսումնասիրությունը
ունի ոչ միայն փիտական նշանակութիւն, քանի որ խառնա-
րաններից դուրս մղած հրաբխային նյութերի շնորհիւ մենք
կարող ենք կարծիք կազմել երկրի ներքին կառուցվածքի մա-
սին, այլ նաև խոշոր ժողովրդա-տնտեսական նշանակութիւն:

Հրաբուխների, մերձհրաբուխների և նրանց ակտիւ գոր-
ծունեութեան հետ է կապված շատ արժեքավոր մետաղային
և ոչ մետաղային օգտակար հանածոների գոյութիւնը: Հա-
յաստանում, հին՝ յուրայի հասակի հրաբխային գործունեու-
թեան հետ են կապված Ալավերդու, Շամլուղի և Ղափանի
սղինձ-կոլչեքանային հանքավայրերը և Իջևանի բենտոնի-
տային կավերը, կավճի հասակի հրաբխային գործունեութեան
հետ են կապված ադատի և իսլանդական սպաթի կուտակում-
ները Իջևանի շրջանում: Ավելի ուշ շրջանի՝ պալեոգենի դա-
րաշրջանի հրաբխականութեամբ է պայմանավորված Հայաս-
տանում մանգանի (Իջևան) և երկաթի (Կապուտան) հանքա-
վայրերի առաջացումը:

Հրաբխային գործունեութեան հետ է կապված բազմաթիւ
և բազմապիսի հանքային ջրերի առկայութիւնը մեր հան-
րապետութեանում, որոնք գերազանցապէս կապված են նո-
րագույն (չորրորդական) ժամանակաշրջանի հրաբխային
գործունեութեան հետ: Հանքային նշանավոր ջրերից են Ջեր-
մուկի, Արղնու, Դիլիջանի, Սևանի, Բջնիի, Եղեգնաձորի բու-
ժիչ ջրերը: Հատուկ նշանակութիւն են ստանում Ջերմուկի և
Գեղիկվանքի տաք ջրերը: Ի դեպ, պետք է նշել, որ միայն
տաք ջրերի առկայութիւնը կարող է նրանց դարձնել գործ-
նական նպատակակետ, տաք ջրերը և գոլորշին օգտագործե-
լու ժողովրդական տնտեսութեան մեջ:

Վերջապէս պետք է նշել չորրորդական լավաների հսկա-
յական դերը ջրամատակարարման գործում: Ունենալով գե-



Էջմիածնի մայր տաճարը, աշխարհի ամենահին (303 թ.) կառույցներից
մեկը, կառուցված է հայկական տոֆից:

բազանց ֆիլտրող հատկություն և տեղավորված լինելով հիմնականում ջրամերժ շերտերի վրա, լավաները ստեղծում են խմելու ջրի փակ ավազաններ, որոնցից հետագայում աղբյուրների ձևով արտահոսում է գերազանց որակի խմելու ջուր, այդպիսի ջրերով են մատակարարվում Երևան քաղաքի զգալի մասը, Լենինական, Սևան, Կամո քաղաքները և շատ այլ բնակավայրեր:

Խոսելով հրաբխային գործունեության հետ կապված ներանց կիրառական կողմի մասին, չի կարելի չանդադրադատել հենց փրենց հրաբխային գործունեությունից արտավիժած նյութերին, որոնք օգտագործվում են ժողովրդական տնտեսության ամենաբազմազան ձյուղերում: Պետք է նշել, որ շինարարական նյութերի Միութենական պաշարների զգալի մասը գտնվում է մեր հանրապետությունում, որոնց մեջ տաքացատար տեղ են գրավում բազալտները և անդեզիտները, տուֆերը և պեռլիտները, պեմզաները, օբսիդիանը, խարամները և շատ ու շատ ուրիշ հրաբխային նյութեր:

Արթիկի հանրահռչակ վարդագույն տուֆոլավաները, Ծաթերի և Ազիզբեկովի ֆելզիտային, Անիի շրջանի պեմզային, Երևանի և Լենինականի սև ու կարմիր, Բյուրականի բոցանախշ տուֆերը, որոնք մեր մայրաքաղաք Երևանին տվել են անկրկնելի ինքնատիպ գեղեցկություն, մեծ ճանաչում են գտել ոչ միայն հանրապետության, այլ նաև նրա սահմաններից դուրս: Դրանք օգտագործվել են ոչ միայն մեր Միության տարբեր ծալրերում կառուցվող շինություններում, այլ նաև արտահանվել ձև արտասահման:

Հրաբխային նյութերը օգտագործվում են նաև քիմիական արդյունաբերության մեջ (պեռլիտներ, օբսիդիաններ) հրակայուն նյութերի արտադրության բնագավառում (բազալտներ, անդեզիտներ, տուֆեր), որպես բարձր որակի հիդրավիկ նյութ (հրաբխային փոշի) և այլն:

Հրաբխային նյութերը մեր հանրապետության պայմաններում մեծ հեռանկարներ ունեն նաև պետրոլեոքիայի բնագավառում, որտեղ տուֆերից, բազալտներից, անդեզիտներից

և խարամներից ստանում են քիմիական կաշտն ու շերտիկ-
վող կտորեղեն և թելեր, հախճապակյա ու ճենապակյա իրե-
րին փոխարինող նյութեր և այլն:

Հսկայական են հրաբուխից և նրանցից արտաժիթած նյու-
թերի օգտագործման հեռանկարները և օգուտները:

ԻՆՉ ԿԱՐԴԱԼ

- Влодавец В. И.—Вулканы Советского Союза. 1949.
Геология Армянской ССР, т. Вулканические породы. Изд.
АН Арм. ССР, 1970.
- Заварицкая Е. П.— Вулканы. 1948.
- Қарапетян К. И.—Лавовый поток вулкана Сибатасар,
Журн. «Природа», № 11, 1963.
- Қарапетян С. Г.—Уникальные разновидности обсидиа-
на. Журн. «Природа», № 6, 1967.
- Շաղախյան Հ. Տ. *Արագած լեռը. 1934:*
- Малхасян Э. Г.—Потухший вулкан Далик-тапа. Журн.
«Природа», № 8, 1952.
- Малхасян Э. Г., Вегуни А. Т.—Перлиты Закавказья,
Журн. «Природа», № 8, 1958.
- Малхасян Э. Г.—«Каменный град». Журн. «Природа»,
№ 3, 1961.
- Мархинин Е. К.—Вулканическая гипотеза. Петропав-
ловск—Камчатский, 1967.
- Павлов А. П.—Вулканы, землетрясения, моря и реки.
1948.
- Обручев В. А.—Основы геологии. Изд. АН СССР, 1956.
- Святловский А. Е.—Атлас вулканов СССР. М., 1959.
- Тазиев Г.—Встречи с дьяволом. Изд. ИЛ., М., 1961.
- Тазиев Г.—Вулканы. Изд. ИЛ., М., 1963.
- Շիրинյան Կ. Գ.—Вулканические туфы и туфолавы Арме-
нии. Изд. АН Арм. ССР, 1961.
- Շիրինյան Կ. Գ. Հայաստանի հրաբխային նյութեր և հրաբու-
խային շինանյութերը. Երևան, 1963.
- Շիրինյան Կ. Իգնիմբրիտներ. «Գիտություն և տեխնիկա» ամ-
սագիր, № 2, 1969.

Հեղինակ՝ Էդուարդ Գուրգենի Մալխասյան

Հայաստանը հանգած հրաբուխների երկիր

Խմբագիր՝ Կ. Շիրինյան

Հրատ. խմբագիր՝ Ռ. Թոռչյան

Վերստուգող սրբագրիչ՝ Ա. Արզախանյան

ՎՖ 05627

Պատվեր 2154

Տիրաժ 1000

Հանձնված է արտադրության 20/V—1970 թ.:

Ստորագրված է տպագրության

Թուղթ՝ $84 \times 108^{1/32}$, տպագր. 1,75 մամ., հեղ. 1 մամ.:

Գինը 8 կոպ.

Հայկական ՍՍՀ Մինիստրների Սովետի մամուլի սեկտական

կոմիտեի սովիզրաֆարդյունաբերության գլխավոր

վարչության № 6 տպարան, Երևան, Թումանյան փ. № 23/1

ԳԻՆԸ 8 ԿՈՊ.

18799