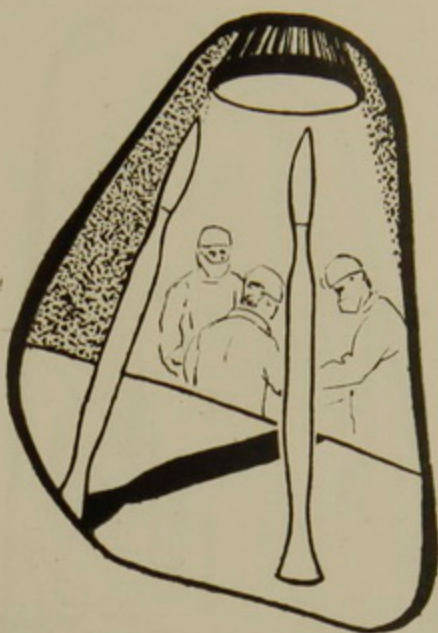




բայց անդրադառնալով շրջակա հայելում վեր է ածվում բազմաթիվ լապտերների և ստվերադրվում է վիրարույժի ձեռքերն ու գործիքները:

Պատերազմում ստվերն իր տիրոջը մատնում է թշնամուն:

Օղաշուն համարձակ կերպով խոյրնթաց թոփչք է կատարում ղեպի հետապնդվող օբյեկտի ստվերը և անվերայ ոմբակոծում նպատակակետը:

Անցյալ պատերազմներից մեկի ժամանակ խիստ անհրաժեշտ էր ուղղման մի գործարան փրկել օդային հարձակումներից: Ինժեներներն առաջարկեցին գործարանի կտուրը ներկել ալյումին, որ վերևից նայելիս թվա, թե այդտեղ պարտեզ է՝ իր ծաղկանոցով ու լճակներով:

— Իսկ ինչպե՞ս վարվել գործարանի հսկայական սև ստվերի հետ, — հարցրեց զինկետորը:

Այդ մասին ինժեներները չէին մտածել: Նրանք ստիպված եղան գործարանի շրջակայքում ստեղծել եղնիկների մի կատարյալ պուրակ, որոնցում կորչում էր գործարանի ստվերը: Կարծեք թե ամեն ինչ բարեհաջող վերջացավ, բայց...

— Չէ՛ որ հակառակորդը գիտե, որ այստեղ գործարան կա, օդից շնկատելով իսկույն կհռահի, որ այն պուրակում է և կամբակոծի պուրակը:

Այն ժամանակ ինժեներները գործարանից մեկ կիլոմետր հեռավորության վրա նկարեցին գործարանի կտուրը և նրա ստվերը: Փորձը ցույց տվեց, որ այդ ձևնաբերումն իրեն արդարացրեց: Հակառակորդի ինքնաթիռները ոմբակոծում էին գործարանի նկարը, իսկ գործարանը շարունակում էր աշխատել:

Քոլորովին այլ են ստվերները ունեղենյան հետադուռայնությունների ժամանակ: Ոսկորների կտորվածքը, վիրավոր զինվորի մարմնում մնացած գնդակը և այն բոլորը, որ չի երևում հասարակ աչքով, հնարավոր է դառնում տեսնել և հետադուռել

ՈՐՈՇՈՒՄ ԵՆ ՔԱՐԵՐԻ ՀԱՍԱԿԸ

Կ. Կ. ՇԻՐԻՆՅԱՆ,

Երկրաճանապարհական գիտությունների
բեկնածու

Մի՞թե քարերը նույնպես «ծերանում» են:

Մի՞թե նրանք էլ ունեն կենդանական աշխարհին հատուկ սկիզբ և վերջ: Իսկ եթե այդպես է, ապա՝ ինչպե՞ս իմանալ, թե որ քարատեսակը ե՛րբ է առաջացել: Չէ՛ որ արևի ճառագայթները, շուրթ, քամին, օրգանական աշխարհը արագացնում են քարի քայքայումը, վերածելով այն ալվադի, կավի և այլ նստվածքների: Եվ ընդհանրապես, քարենպաստ պայմաններում գտնվող քարերը հարյուր հազարավոր տարիների ընթացքում զրեթե փոփոխության չեն ենթարկվում:

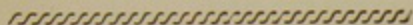
Ուրեմն քայքայման «հիվանդությունը» վարակված «երիտասարդ» ապարը կարող է շատ ավելի շուտ «մահանալ» քան «զառամյալը», որը լավ է պահպանվել, շնորհիվ բարենպաստ պայմանների:

Այսպիսով, ապարի բացարձակ հասակը որոշելիս չի կարելի ղեկավարվել նրա քայքայվածության աստիճանով: Հաշվի առնելով այս հանգամանքը, զիտեականները աշխատել են ապարներում գտնել ալյումինի փոփոխություններ, որոնք տեղի են ունենում բնության արտաքին գործոններից անկախ պայմաններում և զուտ ժամանակի արդյունք են:

Ապարների բացարձակ հասակի որոշման խնդիրը առաջ քաշեց ակադեմիկոս Վ. Ի. Վերնադսկին: Նա առաջարկեց ապարների բացարձակ հասակի որոշման ռադիոակտիվ մեթոդը, զրանով իսկ հիմք դրեց Նոր գիտության, որը կոչվում է ռադիոլոգիա:

Այս մեթոդի ղեկավարում որոշելով ռադիոակտիվ նյութերի քայքայման վերջնական պրոդուկտների կազմն ու քանակը ապարներում, գտնում են վերջինների հասակը: Այսպես՝ հայտնի է, որ օւրանի շաբբի էլեմենտներ՝ ալֆանուրանը և Թորիումը քայքայման հետևանքով որոշակի ժամանակի ընթացքում վեր են ածվում կապարի՝ 206, 207, 208 կալուն իզոտոպներին:

Որոշելով ապարում կուտակված կապարի իզոտոպային կազմն ու քանակը, ինչպես նաև օւրանի և Թորիումի քանակը, գծվար չի լինի



որոշել ապարի հասակը, որովհետև հայտնի է, թե որքան ժամանակ է պահանջվում, որպեսզի ուրանը կամ թորիումը քայքայվելով վերածվեն կապարի այս կամ այն իզոտոպին:

Ուրանի քայքայման համար, օրինակ, ավելի երկար ժամանակ է պահանջվում. նրա մեկ գրամում գտնվող 3 000 000 000 000 000 000 000 ատոմներից մեկ վայրկյանում տրոհվում են միայն 12000-ը: Ուրեմն 4,5 միլիարդ տարում այդ թիվը կփոքրանա միայն երկու անգամ: Կան ռադիոակտիվ էլեմենտներ, որոնք շատ ավելի արագ են քայքայվում. օրինակ, ռադիումը մոտ 30000000 անգամ ավելի արագ է տրոհվում քան ուրանը:

Այժմ Սովետական Միությունում ավելի քան 20 լաբորատորիաներ զբաղվում են զանազան երկրաբանական առաջացումների բացարձակ հասակների որոշմամբ: Այդպիսի լաբորատորիաներից մեկը գտնվում է մեր ռեսպուբլիկայում՝ Գիտությունների ակադեմիայի երկրաբանական ինստիտուտում:

Այդ լաբորատորիան մեր ռեսպուբլիկայի երկրաբանների ատոմային ժամացույցն է կամ, ավելի ճիշտ, «տարեցույցը», որը թույլ է տալիս որոշելու քարերի հասակը, նույնիսկ եթե նրանք մի քանի միլիարդ տարեկան են:

Տեսնենք, թե ինչպես են տարիքավորվում քարերը այդ լաբորատորիայում: Ահա այստեղ օգտագործվող «ժամացույցներից» մեկը՝ կալիում-արգոնային ժամացույցը, որի սվայրկյանացույցին՝ ամեն մի բաժանմունքը հավասար է տասնյակ հազարավոր տարիների:

Ինչու է աշն կոչվում կալիում-արգոնային: Որովհետև հիմնված է կալիումի ռադիոակտիվ իզոտոպի (K^{40}) տրոհման հետևանքով առաջացած արգոնի քանակական որոշման վրա: Այս մեթոդի առավելությունն այն է, որ կալիումը շատ տարածված էլեմենտ է և հանդիպում է համարյա բոլոր քարատեսակներում: Իսկ դա շատ կարևոր է, երբ պահանջվում է որոշել տարրեր ապարների հասակները:

Ահա լաբորատորիայի սենյակներից առաջինը, որտեղ սկսվում է ուսումնասիրման ենթակա քարի «բնությունը»: Այստեղ քարատեսակը մանրացվում է հատուկ մեքենաների միջոցով,



ռենտգենյան ճառագայթներից առաջացած ստվերների միջոցով՝ էկրանի վրա:

Առաջին համաշխարհային պատերազմի ժամանակ թշնամի կողմերից մեկը սկսեց գործի դնել զադունի ականներ: Հակառակորդի բանակում գլուխ էին կտրում զրանց, զադունիքը իմանալու համար: Բայց ականի մետաղյա իրանը թաքցնում էր իր ներսում եղած զադունիքը: Դրանք քանդելու և կառուցվածքն ուսումնասիրելու յուրաքանչյուր փորձ ավարտվում էր պայթյունով և կործանում հետազոտողին: Դիմեցին ստվերների օգնությանը. ականը ենթարկեցին ռենտգենյան հետազոտության: Էկրանի վրա պարզ երևում էին ականի լծակներն ու զսպանակները: Գադունիքը պարզվեց: Սկսեցին ականները քանդել և հավաքել անվնաս կերպով, բայց այդ էլ երկար շտեկ: Հակառակորդի բանակում գլուտարարները փոխեցին ականի կառուցվածքը և քանդելու ժամանակ դրանք նորից սկսեցին պայթել: Կրկին դիմեցին ռենտգենյան ապարատի օգնությանը: Եվ ինչ. հենց որ միացնում էին էլեկտրական հոսանքը, ականն իսկույն պայթում էր:

Հետագայում պարզվեց, որ ականներում տեղավորված է եղել էլեկտրական աշր՝ ֆոտոէլեմենտ: Երբ էլեկտրական լույսը ընկնում է էլեմենտի վրա, այն փակում է սխեման, և ականը պայթում է: Սովորական լույսը, սակայն, ականի վրա չէր ազդում:

● Հնդկաստանում կան վիթխարի հնազարյան շինվածքներ, որոնց իմաստն ու նշանակությունը երկար ժամանակ չէին կարողանում հասկանալ:

Դրանք մինչև ինը հարկանի տան բարձրության նեղ քարե աստիճաններ են, որոնք վեր են բարձրանում մի եռանկյունաձև պատի վրայով:

Թվում է, թե երկնասլաց այդ աստիճանները Բարեկոնի աշ-

տարակի նման դեպի երկիրն հասնելու մի ձգտում են ունեցել: Այդ եռանկյունաձև պատին ուղղահայաց կառուցված է մի ուրիշ պատ՝ նման կամարակալ բարե կամուրջի, որի զոգավոր աղեղը ուղղված է դեպի վեր:

Հնադեպերը պոլիս էին կոտրում այդ կառուցումների նշանակությունը հասկանալու համար: Վերջապես գիտնականներից մեկը բացահայտեց, որ դրանք արևի ժամացույցներ են եղել⁶:

Եռանկյունաձև պատի ստվերը ժամացույցի սլաքի դեր է կատարել, իսկ նրան ուղղահայաց կամարակալ պարիսպը՝ թվատախտակի: Բայց ինչու են այդքան բարձր կառուցել: Ըստ երևույթին նրա համար, որ նկատելի լինի հեռվից և բուլբուլին: Բացի այդ, աստղաբաշխական չափումների համար պետք էին ճշգրիտ ժամացույցներ: Որպեսզի ստվերը ցույց տա ժամանակի փոքր միավորները, այն երկար պետք է լինի:

Հնդկական արևի ժամացույցների վրա մեկ ժամը համապատասխանում է ստվերի չորս մետր տեղաշարժին: Դա նշանակում է, որ հնարավոր է եղել որոշել նաև րոպեների մասերը: Այսինքն ժամացույցն «աշխատել է» վայրկյանների ճշտությամբ:

Եղել են նաև զրպանի ժամացույցներ, բայց ոչ մեծ ճշտությամբ: Այն ժամանակներում մեծ ճշտություն չէր էլ պահանջվում:

● Ահա ստվերի մի այլ օրինակ. երկրի ստվերը լուսնի վրա և լուսնի «ստվերը» արևի վրա: Բոլորիս հայտնի բնության այդ երևույթը մենք անվանում ենք արևի և լուսնի խավարումներ: Բայց որքա՞ն ահ ու սարսափ են պատճառել դրանք անցյալում: Ամեն անգամ արևի և լուսնի խավարումների ժամանակ ահաբեկվում էր ողջ կենդանական աշխարհը, իսկ սնահավատ մարդիկ երկյուղով սպասում էին աղետների:

Ահա թե ինչպես է Կոլումբոսն օգտագործել սնահավատ մարդկանց վախը՝ դժվարին վիճակից զուրս գալու համար: Չորրորդ ճանապարհորդության ժամանակ Կոլումբոսը կորցնելով 150 հոգանոց իր անձնակազմի մի մասը (1503 թ.) խաբիսի է ձգում Յամայկայում, հետագայում հուսալի ելք գտնելու նպատակով:

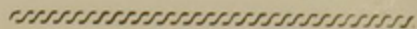
Անձնակազմի մի մասը իսպանիա վերադառնալու հույսը կորցրած սկսում է դբաղվել բնիկների կողմադուստով: Յամայկացիները անկող հյուրերի անկարգություններից վրդովված զաղարում են նրանց սննդամթերք մատակարարել: Ստեղծվում է սովի լիակատար սպառնալիք:

Կոլումբոսը դիմում է խորամանկության: Նախօրոք իմանալով լուսնի սպասվող խավարման մասին, նա բնիկներին հայտարարում է, որ եթե նրանք իրենց չապահովեն պարենամթերքով, ապա ինքը կխնդրի աստծուն, զրկել նրանց «զիշերային արևից»:

Բնիկները չեն հավատում: Բայց այդ խոսակցությունից երկու օր անց, 1504 թ. փետրվարի 29-ին, կեսգիշերին մոտ սկսվում է լուսնի խավարումը:

Ահաբեկված բնիկները շրջապատում են Կոլումբոսին և նրա ուղեւորներն ընկնելով խնդրում չխել իրենց «զիշերային արևը»: Կոլումբոսն «ընդունում է» նրանց խնդրանքը: Կարճ

⁶ Եռանկյունաձև պատն օգտագործվել է նաև որպես աշտարակ, որտեղից կատարել են աստղաբաշխական դիտումներ:

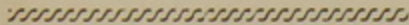


ապա տեղափոխվում հարևան սենյակը, որտեղ գտնվում է ռեակտորը: Ռեակտորում շերմաստիճանը հասնում է 1500°-ի: Քարն այստեղ հալվում է: Իսկ հալեցումից առաջ ռեակտորից հեռացվում է նրա մեջ եղած օդը: Զե որ սովորական օդը պարունակում է մոտ 1% ազոտ: Անտեսել դա, նշանակում է միլիոնավոր տարիներ առաջ զցել «ատոմային ժամացույց»-ի ցուցմունքը: Միայնակից խուսափելու համար ռեակտորում ստեղծվում է օդի այնպիսի նոսրացում, որտեղ մթնոլորտային ճնշումը մոտ 10 միլիոն անգամ փոքր է սովորականից: Հալեցման հետևանքով անջատվում են ապարում գտնվող արգոնը և մյուս գազերը: Ենթահիվ իր իններորդական, արգոնը բիմիսական ռեակցիաների մեջ չի մտնում, միևնույն ապարից անջատված մյուս գազերը կլանվում են մետաղական կալցիումի, հատուկ հիմքերի և հեղուկ օդի միջոցով: Հեղուկ օդը ստացվում է նույն լաբորատորիայում: Հեղուկ օդի մեջ, որի շերմաստիճանը — 190° է, տեղի է ունենում ամեն տեսակի գազային խառնուրդների սառեցում:

Բացի այդ, հեղուկ օդն օգտագործվում է արգոնի հետ գտնվող մի այլ իներտ գազի՝ հելիումի անջատման համար: Դա կատարվում է հետևյալ կերպ:

Գազային խառնուրդն անց է կացվում ակտիվացրած ածխի վրայով, որը նախապես սառեցվում է հեղուկ օդով: Ցածր շերմաստիճանի պայմաններում արգոնը կլանվում է ածխի կողմից, իսկ հելիումը հատուկ պոմպերի միջոցով լրիվ հեռացվում է:

Հետագայում, կլանված արգոնն անջատելու համար կատարում են հակառակ պրոցեսը, այսինքն ածուխը տաքացնում են, որի ժամանակ արգոնն անջատվում է և հատուկ խողովակով արգոնն մասս-սպեկտրոմետր: Վերջինս մի բարդ սարքավորում է, որտեղ Ar⁴⁰-ը անջատում են արգոնի մյուս իզոտոպներից և որոշում նրա քանակը: Առանձին լաբորատորիայում նույն ապարից վերցրած նմուշում որոշվում է ռադիոզեն կալիումի քանակը, որի տրոհումով է պայմանավորված Ar⁴⁰-ի առաջացումը:



Այս բոլորից հետո հնարավոր է որոշել ապարի հասակը, քանի որ հայտնի է կալիումի օպտիկական իզոտոպի (K^{40}) տրոհման արագությունը:

Իսկ ի՞նչ նպատակով է որոշվում քարերի հասակը:

Մինչև ապարների բացարձակ հասակի որոշման հնարավորությունը երկրաբանները չէին կարող հիշտ պատկերացում ունենալ միլիոնավոր տարիներ առաջ տեղի ունեցած երկրաբանական երևույթների մասին:

Ներկայումս մեր ռեադուրիկայի ռադիոլոգիական լաբորատորիայում կատարված է 1000-ից ավելի որոշում: Դա հնարավորություն է տալիս պարզելու, թե ե՞րբ և քանի՞ տեղում մեր ռեադուրիկայի այժմյան տերիտորիայում ցամաքային ռեկտիֆիկացիան տեղի է ունեցել: Երկրաբանները համարում են, որ այս պահին լեռնաշղթան, ի՞նչ դեր է խաղացել հրաբխային պրոցեսները ներկայիս ռելիեֆի կազմավորման գործում, ե՞րբ են գործել վերջին հրաբուխները և այլն:

Հայտնի է, որ մի շարք հրաբխի ապարների հետ կապված են զանազան հանքավայրեր: Իսկ ինչպե՞ս կարելի է պարզաբանել հանքանյութային օրինաչափությունները կամ կազմակերպել հանքանյութերի որոնման և հետախուզման աշխատանքները առանց ժամանակի հասկացողության:

Առումային ժամացույցներն օգնում են վերականգնելու նաև մարդկային պատմության և ընդհանրապես օրգանական աշխարհի զարգացման հետ կապված երևույթների օրինաչափությունները:

Այժմ մեր նազեռները հնարավորություն ունեն ամփոփել ռադիոակտիվ իզոտոպի (C^{14}) միջոցով որոշելու մինչև 40 հազար տարվա պատմության ունեցող շերտերի և մարդկային կուլտուրայի մնացորդների հասակը: Իսկ ամփոփել այդ իզոտոպը հանդիպում է կենդանական և բուսական ծագման գրեթե բոլոր մնացորդներում:

Վերջերս Մովսեսյան գիտնականները գտել են ապարներ, որոնց հասակը 6,5 միլիարդ տարի է: Եթե դա հաստատվի, ապա մեր երկրագունդը կձևերանա ևս 1,5 միլիարդ տարով:



Ժամանակից հետո, խավարումը վերջանում է: Բնիկները գոհ ենում են ու մի ամբողջ տարի հաշտ ապրում Կոլումբոսի հետ, մինչև որ Հայիթի կղզուց նրանց օգնության են հասնում:

Մեծ է ստվերների դերը բուսական աշխարհում: Ահա թե ինչպես է գրող Մ. Իլյինը նկարագրում ծառերի տարրեր տեսականների և նրանց ստվերների պայքարն անտառում:

«Եղենին և զոզոզունը բարդին միշտ թշնամիներ են: Եղենին սիրում է ստվեր, իսկ բարդին՝ լույս:

Եվ երբ մարդը կտրում է եղենու անտառը, զոզոզունը բարդին անմիջապես կենդանանում է պայծառ լույսի տակ՝ սկսում աճել ոչ թե օրեցօր այլ ժամ առ ժամ:

Առաջ նա որսում էր լույսի այն նվազ բաժինը, որ նրա հակառակորդը՝ եղենին պատահմամբ զետիկ էր գցում: Բայց եղենուն կտրեցին և զոզոզունը բարդին դարձավ տանտիրուհին:

Եվ ահա եղենու մոլթ անտառի տեղում առաջանում է բարդու նոսր ու լուսավոր անտառը:

Բայց ժամանակն անցնում է: Թեև դանդաղ և աննկատելի, բայց և այնպես վերադասավորվում է անտառային տնտեսությունը: Դոզոզունը բարդիները շարունակում են ավելի վեր բարձրանալ, և ավելի են իրար մոտենում նրանց զազաթները: Նրանց ոտքերի մոտ եղած նոսր ստվերը ավելի է խտանում ու մթնում: Այդ ստվերում աշխուժանում է թշնամին՝ եղենին: Շուտով օղջ զետիկը ծածկվում է մանր եղենիների կանաչ-փշատերև խողանակով: Եվ մի քանի տասնյակ տարի և եղենիների զազաթները հասնում են զոզոզունը բարդիների զազաթներին ու շարունակում վեր բարձրանալ: Ահա արդեն նրանց խիտ և մուգ փշատերևը ծածկում է արևից զոզոզունը բարդու սաղարթը:

Այստեղ վերջ զոզոզունը բարդուն: Եղենու ստվերում նա սկսում է շրթանալ: Եղենին դառնում է իր իրավունքների տերը: Եղենու անտառը բռնում է իր հին տեղը:

Այսպես՝ անտառում պայքարում են ծառերի տարրեր տեսականները ստվերի զենքով: Ծառերի միևնույն տեսականները իրար չեն խանդարում:

Մարդն օգտվելով դրանից անտառային տնտեսությունը կարգավորում է ըստ իր ցանկության: