



G. MAKSIMVIČS
Ņ. MAKSIMVIČA

PAGĀTNES
LIECINIEKI

T A U T A S B I B L I O T Ē K A

G. MAKSIMOVICS
Ņ. MAKSIMOVICA

PAGĀTNES LIECINIEKI

(PAR KO STĀSTA AKMEŅI)

LATVIJAS VALSTS IZDEVNIECĪBA
RĪGA 1956

Проф. Г. А. Максимович
и Н. А. Максимович
СВИДЕТЕЛИ ПРОШЛОГО
(О ЧЕМ РАССКАЗЫВАЮТ КАМНИ)
Государственное издательство
технико-теоретической литературы
Москва 1955

Латвийское государственное издательство
Рига 1956

На латышском языке



IEVADS

Akmeņi parasti maz saista cilvēka uzmanību. Tomēr tie daudz ko var mums pastāstīt. Akmeņi ir pagātnes mēmie liecinieki. Tos pētot, mēs uzzinām, kā daudzu miljonu gadu plūdumā mainījies zemes virsmas reljefs, kādas pārmaiņas notikušas klimatā, kā veidojušās derīgo izrakteņu iegulas. Daži akmeņi stāsta, no kā sastāv pārējās visuma planētas.

Jāprot tikai saklausīt, ko akmeņi stāsta.

Iepazīsimies, kā pēc ilgiem novērojumiem un pētījumiem cilvēki ir iemācījušies saprast akmeņu mēmo «valodu».

1. KO PASTĀSTĪJA LAUKAKMENS

Kamas upes krastā kādreiz atrada lielu, ieapaļu, 1,5 metrus garu un 1 metru platu akmeni. Šādus akmeņus sauc par laukakmeņiem. Par šo akmeni sāka interesēties zinātnieki. No kurienes tas radies? Izpētot Kamas pieteku krastus, zinātnieki 400–500 kilometrus tālāk augšteces virzienā

atrada iežus, no kuriem radies laukakmens. Taču Kama pati var pārvietot gandrīz vienīgi tādus akmeņus, kuru diametrs nepārsniedz 20–30 centimetrus. Tādu milzi, kāds bija atrastais laukakmens, tā nevarētu pat pakustināt. Kāds spēks tad bija izveidojis laukakmeni un aizvēlis to simtiem kilometru tālu?



1. zīm. Šļūdoņa laukakmens ar svītrām un ieskrambājumiem.

Vērīgi aplūkojuši akmeni, zinātnieki tā virsmā atrada svītras un ieskrambājumus, kas liecināja, ka to nesuši šļūdoņi (1. zīm.).

Tas noticis pirms vairākiem desmittūkstošiem gadiem. Toreiz Uralus bija pārklājis ledus.

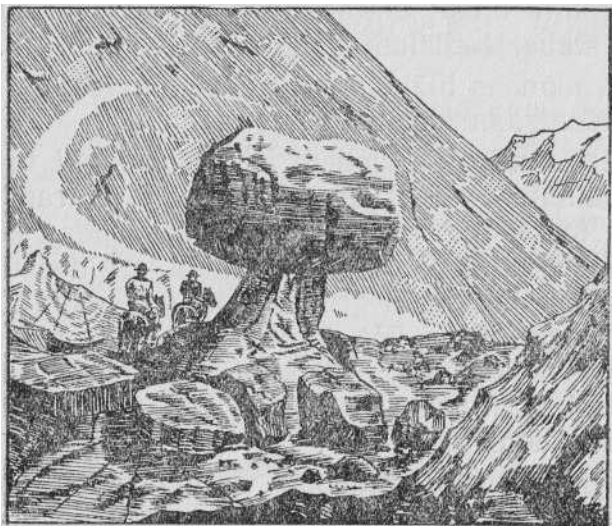
Uralu klimats tolaik bija daudz bargāks nekā tagad. Sniegs, kas sasnīga ziemā, vasarā tikai daļēji izkusa un iztvaikoja. Ar katru gadu sniega kļūva arvien vairāk. Irdenais, tikko sasnigušais sniegs pamazām sagūlās un sablīvējās. Sniega pārslas kUSDamas pārvērtās

ledainos pilienos. Šie pilieni sasaldami veidoja blīvāku un smagāku graudainu ledu – firnu.

Sākumā ledāja apakšējā daļa un pamazām arī viss firns pārveidojas vēl blīvākā un smagākā ledū. Sakrājies lielā blāķī, tas no Uralu kalnu virsotnēm pa nogāzēm sāka slīdēt lejup.

Vietumis ledus bija kilometru biezs un smagi

gūlās uz zemes virsmu. Uz katru zemes virsmas kvadrātmetru spieda 900–960 tonnas. Slīdēdama lejup, šī milzīgā ledus masa izdarīja lielus postījumus Uralu piekalnē. Šļūdoņu «mēles» izara šauras, dziļas ielejas. Sādas ielejas sevišķi spilgti izteiktas Kaukāzā un Alpos, kur pagātnē bijis liels



2. zīm. «Šļūdoņa galds» Tjanšana.

apledojums. Virzīdamies silesveida ielejā, šļūdonis ievilka svītras tās malās. No malām nokrita šļūdoņa atrautie cieto iežu gabali, kas veidoja morēnas – iežu drupu sablīvējumus kopā ar smiltīm un mālu.

Nokritušie akmens blūķi pārklāja daļu šļūdoņa virsmas un pasargāja to no saules staru un siltā gaisa iedarbības. Ap tiem ledus strauji kusa, un akmens blūķis drīz vien atradās uz ledus staba.

Šādu stabu ar akmeni virsū sauc par «šļūdoņa galdu» (2. zīm.). Pamazām šļūdoņa galda pamats sāka kust, akmens bluķis sasvērās un nogāzās. Nokritušais bluķis mazliet atvēlās sānis. Zem tā atkal veidojās jauns «ledus stabs».

Iķaukazā atrasts šāds «galds» ar 90 tonnu smagu granīta bluķi; tas balstījās uz 3 metru augsta ledus staba. Nelielus «galdus» sastop simtiem.

Tā akmens blāķi pakāpeniski pārvietojās kopa ar šļūdoni, kamēr nonāca līdz tā malai.

Virzīdamies pa cietiem iežiem, šļūdoņi veidoja nogludinātas klintis ar svītrām un ieskrambājamiem to virsmā. Pēc savas formas šādas klintis atgādina auna pieri, tāpēc tās tā arī nosauktas.. «Aunu pieru» klinšu grupas sauc par sprogu klintīm. Somu jūras līča izrobotā ziemeļu piekraste veidojas no šādām sprogu klintīm, ko tagad pārplūdinājusi jūra. Tas liecina, ka arī šeit pagātnē ir bijuši šļūdoņi.

Ledum kūstot, šļūdoņa virsmā rodas daudzi strauti un strautiņi, kas iespiežas visniecīgākajās ledus masas plaisās un pazūd lielās plaisās vai bedrēs, ko sauc par «šļūdoņu dzirnavām». Šādas bedres iet cauri visai ledus masai un bieži vien dziļumā veido lielus tukšumus. Veidojas šļūdoņu strauti, kas plūst zem ledus masas. Tie iznāk ārpusē pa tā sauktajiem «šļūdoņu vārtiem».

Šļūdoņu strautu ūdens parasti ir duļķains: tajā daudz māla, smilšu un citu sīku daļiņu.

Sniega ūdens nes projām visu, ko vien spēj. Visvieglākās māla daļiņas šļūdoņu strautiņi aiznes tālāk. Smilts nogulsņējas tuvāk, veidojot smilštD laukus.

Kad klimats kļuva maigāks, šļūdoņi atkāpās – izkusa.

Lieti aiznesa māla daļiņas. Daļu māla aizskaloja upju straume, daļa palika starpupju ūdens šķirtnēs – tā saucamais smilšainais segmāls.

Tika aizskalota arī smilts, bet tur, kur tā sakrājās daudz, vējš izveidoja smilšu kalnus, kāpas un grēdas.

Šļūdoņi pārklāja ne tikai Ziemeļurālus. Laukakmeņi izkaisīti PSRS Eiropas daļas ziemeļu lielās platībās un pat Kaukaza piekājē.

Lielāko daļu laukakmeņu atnesuši šļūdoņi no Skandināvijas pussalas, Somijas un Karelijas APSR. Tieši tur atrasti ieži, no kuriem cēlušies laukakmeņi.

Izrādās, ka bijuši vairāki apledošanas centri: Skandināvijas pussalā, Somijā, Novajā Zemlā un Uralu ziemeļos.

Tā ar laukakmeņu palīdzību izdevies noskaidrot Eiropas apledošanas vēsturi.

Pētot zemes garozas iežus, zinātnieki Ziemeļamerikā ITurona ezera apkārtnē ļoti senās nogulās atrada laukakmeņus, kuru virsma nogludināta un izraibināta ar svītrām. Virs tiem bija morēna ar laukakmeņiem, ko svītrām bija izraibinājuši šļūdoņi. Šo nogulu vecums ir apmēram miljards gadu.

Iežos, kas izveidojušies apmēram pirms 500 miljoniem gadu, šļūdoņu nogulas atrastas Sibīrijā, Austrālijā, Tasmanijas salā, Indijā un Ķīnā.

Dienvīdāfrikā, pie Keptaunas, senā apledošanas pēdām ir 300 miljonu gadu vecums.

Pirms 200–250 miljoniem gadu lieli ledāji bija

Dienvidamerika, Dienvidafrika, Indijā un Austrālijā.

Tādējādi akmeņi pastāstījuši, ka ledāji uz Zemes bijuši vairākkārtīgi.¹

2. AKMENI NORĀDA DERĪGO IZRAKTEŅU ATRADNES

Plūst upe. Ar katru dienu, ar katru gadu tā izskalo savus krastus. Krasts sabrūk; sabrūk un sadrūp izskalotā klints. Straume aizrauj akmeņus, ko tā spēj aiznest, un aizskalo tos tālu no nogrūvuma vietas.

Bet pēc daudz gadiem kaut kur upes lejtecē ierodas ģeologi, kas nākuši šurp meklēt derīgos izrakteņus. Viņi rūpīgi apskata upes oļus, pārbaudot, vai tajos nav derīgo izrakteņu. Neatraduši to, ko meklē, ģeologi dodas pa upi uz augšu, atkal un atkal pacietīgi pārmeklē oļus.

Un, lūk, pēc ilgiem meklējumiem starp daudziem tūkstošiem akmeņu viņi atrod vienu, kuram ir meklētās pazīmes. Tagad viņi var droši doties pa upi uz augšu. Un tiešām, akmeņi, kas satur derīgo izrakteni, sastopami arvien biežāk, to apmēri kļūst arvien lielāki. Tagad tie vairs nav sīki oļi, bet jau krietni lielāki akmeņi, un vēl tālāk – pavisam lieli akmeņi. Vislielāko laukakmeņu rajonā jāmeklē derīgā izrakteņa atradne.

Šeit arī sākas meklēšana. Tiek rakti dziļi izlū-

¹ Sīkāk par ledus laikmetu pastāstīts Latvijas Valsts izdevniecības «Tautas bibliotēkas» sērijā izdotajā prot. V. Gr o m o v a brošūra «Zemes pagatne».

košanas grāvji, akas – šurfi, tiek izdarīti izlūkošanas urbumi, līdz beidzot atklāj rūdas iegulas.

Tādā pašā ceļā ģeologus noved pie derīgo izrakteņu atradnēm arī šļūdoņu laukakmeņi.

Interesanta ir alumīnija rūdu atradņu atklāšanas vēsture Uralos.

Diez vai tagad var atrast cilvēku, kurš nezinātu, kas ir alumīnijs. Protams, var nezināt tā iegūšanas paņēmieni, bet nesastapt to ikdienas dzīvē gandrīz nav iespējams. No alumīnija izgatavo ļoti daudz dažādu lietu.

Tomēr vēl apmēram pirms simt gadiem alumīnijs bija rets metāls un maksāja ļoti dārgi.

Labākā alumīnija rūda ir boksīts. Tas ir iezis, kas galvenokārt sastāv no alumīnija, skābekļa un ūdens. Dažādi piemaisījumi tam piešķir dzeltenu, ķieģeļsarkanu, pelēku vai zaļu krāsu. Boksiti mēdz būt zemjaini un mālveidīgi, cieti vai mīksti.

Vārds boksīts cēlies no Bo provinces nosaukuma Francijā, kur šī rūda pirmo reizi atrasta.

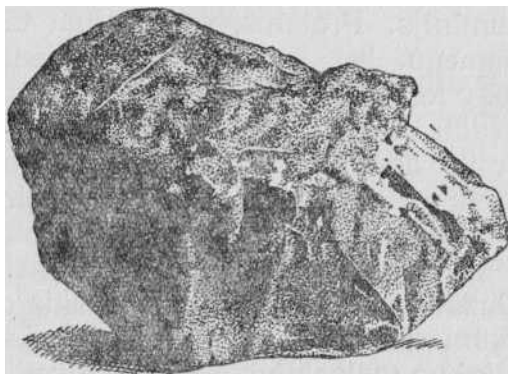
Ilgu laiku visas Eiropas alumīnija rūpnīcas izmantoja Francijas boksītu. Boksītu ievēda arī no tālās Indijas. Cariskajā Krievijā boksīts nebija atrasts. Kad sākās pirmais pasaules karš un alumīnijs bija vajadzīgs lidmašīnām, šāviņiem un citām kara vajadzībām, Krievijā sāka meklēt alumīnija rūdas atradnes.

1916. gada beigās Tichvinas pilsētas rajonā (pie Ļeņingradas) atklāja boksīta atradni, ko tomēr sāka izmantot tikai padomju varas laikā. Mūsu zemes zinātnieki atrada alumīnija ražošanas paņēmienus, un tā mēs ieguvām savu, pašu zemē ražotu alumīniju.

Tomēr Tichvinas zemjaino boksītu kvalitāte

nebija pietiekoši augsta. Tāpēc dažādos Padomju Savienības rajonos sāka meklēt augstvērtīgu boksītu.

1931. gadā ģeologs N. Karžavins Ziemeļurales Turinskas Mineraloģijas muzejā apskatīja dažādus paraugus. Viņa uzmanību saistīja dzelzsrūdas gabals ar mazu dzelzs saturu. Izdarot minētā gabala



3. zim. Boksita laukakmens.

ķīmisko analīzi, konstatēja, cik tajā ir dažādu ķīmisko elementu. Izrādījās, ka tas bija augstvērtīgs boksīts, kas saturēja daudz alumīnija.

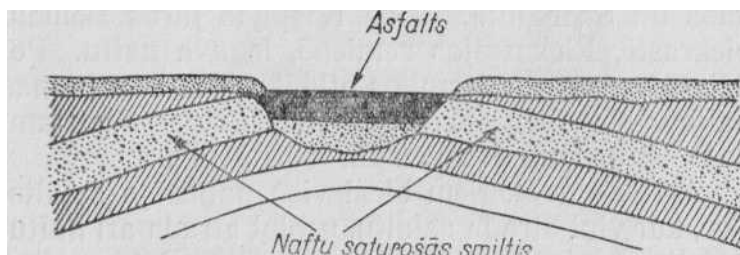
Gandrīz četrus gadu desmitus boksīta gabals bija nogulējis muzejā, un neviens tam nebija pievērsis pienācīgo uzmanību. Tas bija tāpēc, ka pagājušā gadsimta beigās neinteresējās par alumīniju un, izdarot ķīmisko analīzi, noteica vienīgi dzelzs daudzumu.

Pēc muzeja atzīmēm konstatēja, kur akmens atrasts. Tā tika atklāta liela boksīta atradne.

Kad ģeologi ieradās atradnes vietā, bija pats ogu laiks, un visā pamestajā dzelzs rūdas izlūkošanas rajonā auga daudz sarkanu, nogatavojušos

zemeņu, it kā visam rajonam būtu uzlikta sarkana cepure. Atradni nosauca par «Krasnaja šapočka» («Sarkangalvīte»), Tagad tur ir plašas alumīnija lūdas raktuves.

Pēc «Krasnaja šapočka» atklāšanas jaunu alumīnija rūdu meklēšana sākās dienvidos no tās. Un te atkal palīdzēja akmeņi. Gar Vinnovkas upi atrada jau lielus apgludinājušos boksīta akmeņus (3. zīm.). Pēc tam atrada arī boksīta akmeņus ar pusmetru lielu šķērsgriezumu. Izpētot krastus, ģeo-



4. zīm. Asfalta atsegums.

logi atrada augstvērtīga boksīta slāni. Tagad Ura- los jau daudzos rajonos atrasti augstvērtīgu boksītu slāņi.¹ Daudzos gadījumos tos palīdzēja atrast «izlūkakmeņi».

Daudzās vietās zemes virspusē iznākusi melna, zemjaina darva-asfalts. Tā ir cieta, akmeņveidīga masa ar taukainu spīdumu un raksturīgu smaku. Asfalts viegli kūst un sadeg ar stipri kvēpošu liesmu. Pēc sava sastāva asfalts ir nafta, kas satur skābekli. Asfalts veidojas tajās vietās, kur nafta izspiežas zemes virspusē un gaisa skābekļa ietekmē

¹ Sīkāk par alumīniju pastāstīts Latvijas Valsts izdevniecības «Populāri zinātniskās bibliotēkas» sērijā izdotajā V. P a r f j o n o v a brošūrā «Lidmašīnu metāls».

pārvēršas par cietu masu (4. zīm.). Pēc šās pazīmes kopš seniem laikiem tiek noteiktas naftas atradnes.

Daudz ar naftu piesātinātu iežu atsegumu ir Azerbaidžanā, Apšeronas pussalā. Vairāk nekā divdesmit astoņus gadsimtus Baku rajonā iegūst naftu. Ilgu laiku izlūkošanas akas raka tikai tur, kur virspusē izplūda sabiezējusi nafta.

Vēl nesen naftas atradnes mūsu zemē bija zināmas galvenokārt kalnu rajonos: Karpatos, Kaukāzā un Sachalinā. Tikai Kaspijas jūras ziemeļu piekrastē, Piekaspijas zemienē, ieguva naftu. Pēdējos divos gadu desmitos atklātas daudzas jaunas naftas atradnes Krievijas līdzenuma austrumu daļā. Šo rajonu nosauca par «Otro Baku».

Arī šeit ģeologiem bieži vien palīdzēja asfalts. Tur, kur viņi atrada asfaltu, urbnot atrada arī naftu. Asfalts palīdzēja atklāt daudzas Otrā Baku naftas atradnes starp Uraliem un Volgu, turklāt tādā platībā, kas daudzkārtīgi pārsniedz Apšeronas pussalu.³

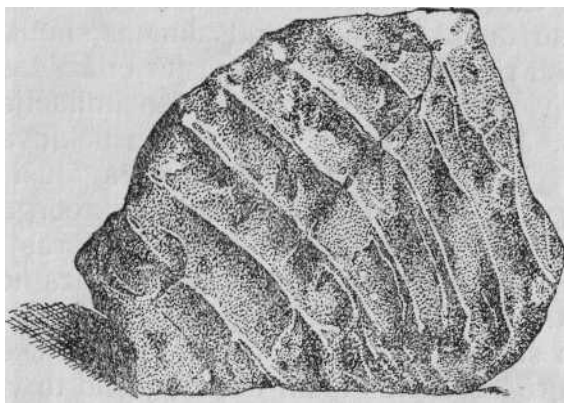
3. VIĻŅU RIEVAS UZ AKMENS

Ja ielūkojamies jūras smilšainās piekrastes dibenā, viegli saskatāms, ka tas nav līdzens. Smilts izskatās viļņaina. Šīs viļņu rievās ir tā sauktās jūras virmošanas rezultāts; tās veidojas sakarā ar ūdens daļiņu viļņveidīgo kustību piekrastes nelielajā dziļumā. Rievu veids ir atkarīgs no krasta līnijas kontūrām. Rievās jūras līcīšos un līčos atšķiras no rievām tur, kur krasta līnija ir taisna.

Izpētot Kamas pietekas Silvas krastus Uralos, ģeologi šādas viļņu rievās atrada zemes slāņos, kas

izveidojušies apmēram pirms 200 miljoniem gadu. Kā gan tās šeit izveidojušās?

Tagad Uralu kalni nav augsti, sevišķi vidus daļā. Kad vilcienā braucam no Maskavas uz Sverdlovsku, kalnus gandrīz nemaz nevar manīt. Tomēr senatnē, apmēram pirms 200 miljoniem gadu, Urali bija augsta kalnu grēda, bet tur, kur



5. zīm. Akmens ar viļņu rievām.

tagad atrodas Pieuralu līdzenums, bijusi jūra. Straujās kalnu upes izskaloja augsto kalnu grēdu un aiznesa jūrā oļus, smilti un mālu. Pie lēzenā smilšu krasta sekļajā ūdenī izveidojās viļņu rievās.

Pagājuši miljoniem gadu. Jūras dibens pacēlies un kļuvis par sauszemi. Augstos Uralu kalnus noārdījuši šļūdoņi, upes, lietūs un vēji. Upes izskalojušas nogulumus, kas sakrājušies virs slāņa ar viļņu rievām. Silvas upes krastā atrasti akmeņi ar jūras viļņu rievām. Tie palīdzēja zinātniekiem noskaidrot senās pagātnes ainu.

Šādas pašas rievās zinātnieki atraduši baltā

smilšakmens slāņos Argunas upē, Kaukāzā, Groznijas naftas atradņu rajonā. Šis rievās kopā ar citiem datiem deva iespēju atklāt Kaukaza, kā arī Groznijas naftas rašanās vēsturi.

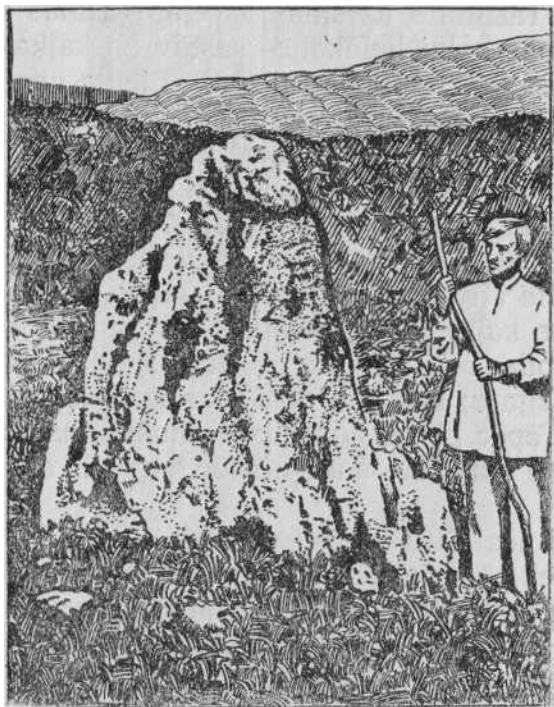
Tajā vietā, kur tagad atrodas Argunas aiza un naftas atradnes, apmēram pirms 30 miljoniem gadu bijusi sekla jūra. Kaukāzs tajā laikā bijis sala.. Krasts atradies dienvidos no tās vietas Argunas aizā, kur tagad redzams smilšakmens slānis ar jūras viļņu rievām. Upes aiznesa jūrā dažādas organiskās vielas, augu un dzīvnieku asimilācijas produktus. Jūras dzīvnieki un augi arī nokļuva jūras- dibenā. Visu to pārklāja dūņas. Pagājuši miljoniem gadu, un no šīm vielām mikroorganismu iedarbībā izveidojusies nafta. Vēlāk jūras dibens pacēlies un kļuvis par sauszemi. Kaukāzs no salas pārvērtās par augstu kalnu grēdu, no kuras uz ziemeļiem stiepās ne visai augstas, ielejām šķērsotas kalnu grēdas. Lietus atkal noskaloja no to virsmas smilts un māla daļiņas. Upes izrāva dziļas aizas. Vienā no aizām tad arī atrada smilšakmeņus ar viļņu rievām.⁴

4. AKMENS STABS

Dienvidkrimā, netālu no V. M. Molotova vārdā nosauktā Ņikitas botāniskā dārza diezgan līdzinā augstienē, ko sauc par Ņikitas Jailu (tataru vārds jailis nozīmē ganības), atrodas akmens stabs, kas augstāks par cilvēka augumu (6. zīm.). Tas paceļas starp kaļķakmeņiem, bet nav nemaz tiem līdzīgs. Pētījumi rāda, ka šis akmens stabs ir dabas veido-

jums – stalagmits; tas veidojies, ūdens pilēm krītot no alas velves uz klona.

Tomēr tagad nekādas alas šajā Ņikitas Jaila vietā nav. Kā tad radies šis mīklainais stabs?



6. zīm. «Mīklainais» stabs – stalagmits
Ņikitas Jailā Krimā.

Ņikitas Jaila veidošanās sākusies sen, mūsu Zemes tā sauktā krīta perioda beigās, apmēram pirms 60 miljoniem gadu. Pirms tam Krimas pussalas vieta bija neliela saliņa, tieši tur, kur tagad atrodas Sudakas rajons. Šo saliņu bija izrobojuši liči un

līcīši. Krīta perioda beigās notika stipras zemes garozas svārstības un kalnu veidošanas; Krimas sala šajā laikā gandrīz divkārtīgi paplašinās un pagarinās. Vēlāk tās platība vēl vairāk palielinās, bet pirms 28 miljoniem gadu jaunu kalnu veidošanas procesa rezultātā uz salas paceļas Krimas kalni.¹

Krimas kalni lielākoties sastāv no kaļķakmens. Sos iežus ūdens viegli sagrauj. Lietus ūdens, nonākdams plaisās, tur iespiežas dziļi. Pamazām šaurās plaisas kļūst platākas un izveidojas spraugas. Tālāk sašķīdinādam kaļķakmens iežus, ūdens rada apakšzemes kanālus un alas.

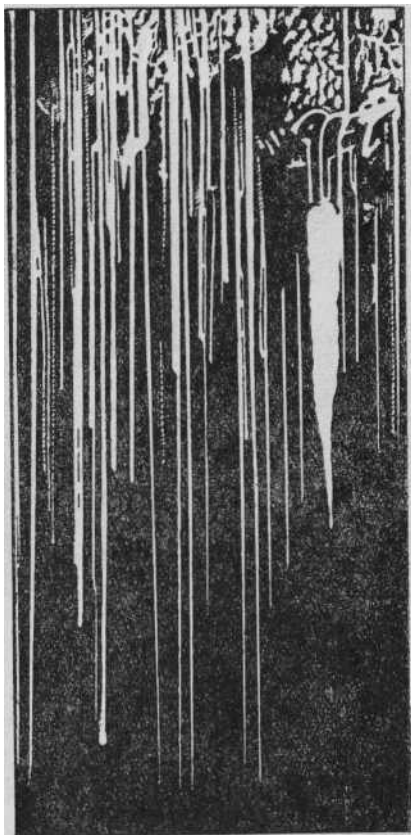
Caur nelielu plaisu alas velvē iespiežas ūdens. Tā kā ala atrodas kaļķakmens slāņos, ūdens piesātinās ar kaļķi. Pamazām no ūdens, kas izsūcies cauri, rodas pile. Kamēr tā karājas pie velves, daļa ūdens izgaro; bez tam no ūdens izdalās ogleņskābes gāze. Tāpēc pirms ūdens piles nokrišanas uz alas klona pie alas velves nogulsņējas neliels daudzums kaļķa.

Pile pēc piles sūcas cauri plaisai un krīt lejup vai notek pa griestiem un sienām. Katra šāda pile uz alas griestiem vai sienām atstāj niecīgu daļiņu kaļķa. Kaļķis, sākumā būdams krējumveidīgs, pārvēršas par biežpienveidīgu masu, pēc tam sāk kristalizēties – rodas minerāls kalčīts. Tas ir tas pats kaļķis, tikai kristalistiskā formā.²

¹ Par to, kā rodas un sagrūst kalni, pastāstīts Latvijas Valsts izdevniecības «Populāri zinātniskās bibliotēkas» sērijā izdotajā V. O b r u č e v a brošūrā «Kalnu un kontinentu veidošanās».

² Sīki par kristāliem pastāstīts Latvijas Valsts izdevniecības «Populāri zinātniskās bibliotēkas» sērijā izdotajā prof. A. K i t a i g o r o d s k a grāmatiņā «Kristāli».

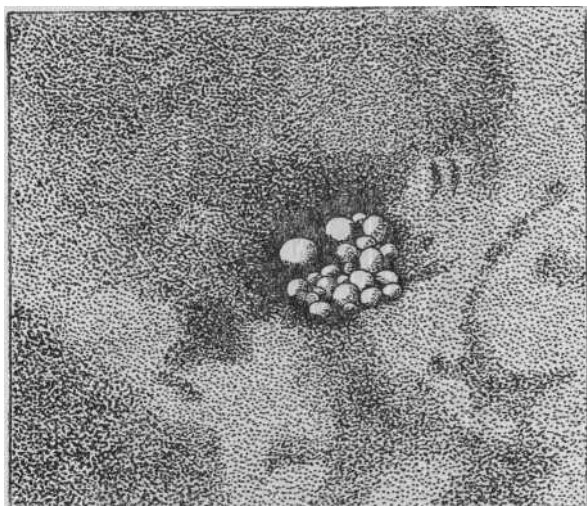
Pamazām pie alas griestiem izveidojas izcilnītis, kas aug un ar laiku pārvēršas par mazu lāsteku – stalaktitu. No lāstekas izveidojas caurulīte,



7. zīm. Alu lāstekās –
pavedieni.

kas kļūst aizvien garāka un garāka. Bieži vien šādas caurulītes sasniedz vairāku metru garumu un atgādina garus stiebrus.

Dažreiz caurulītes kanālu aizsprosto kaļķi, kas izdalījušies no ūdens. Tādā gadījumā ūdens sāk pilēt no tās pašas plaisas pirmā stalaktīta tuvumā. Tā pamazām gar visu plaisu izveidojas vesela rinda stalaktītu. Dažās alās var redzēt veselu mežu šādu vertikālu pavedienu – stiebru (7. zīm.).



8. zīm. «Aiu peries» bedrīte.

Kaļķi izdalās arī no tās pīles, kas nokritusi uz alas grīdas. Šeit pretim stalaktītiem uz augšu pa ceļas kaļķakmens konusi – tā saucamie stalagmīti.

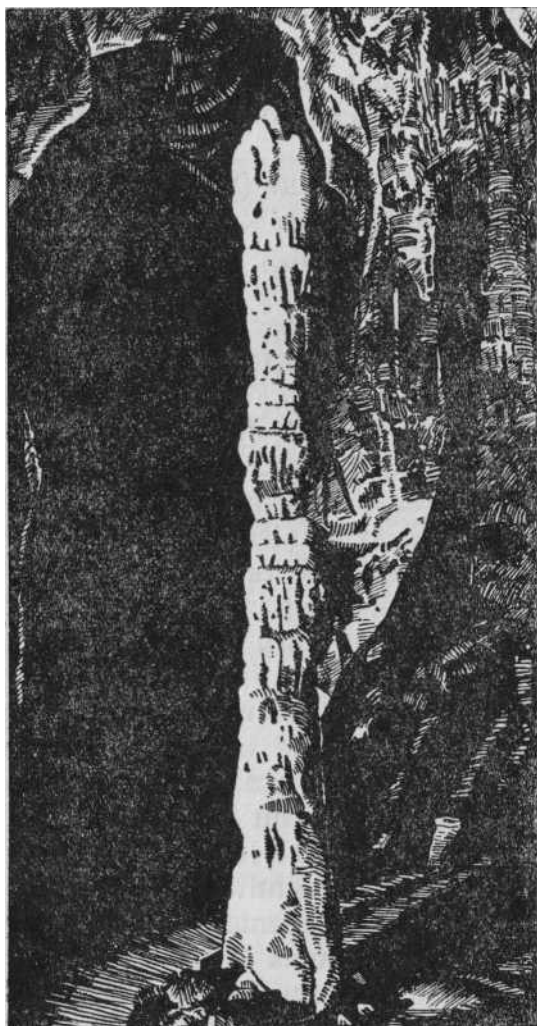
Stalagmīti bieži vien sāk veidoties tādējādi, ka no stalaktīta krītošā pīle izgrauž alas kaļķakmens grīdā nelielu bedrīti. Tajā kaļķis, kas izdalās no pilošā ūdens, veido tā saucamās alu pērles – baltus vai iedzeltenus apaļus vai olveidīgus ķermeņus šķērsgriezumā no 1 līdz 30 milimetriem (8. zīm.). Tie sastāv no gandrīz tīra kaļķa ļoti plānām kon

centriskām kārtiņām, kas pamazām izveidojušās .ap mazu smilšu graudiņu vai māla daļiņu. Alu pēries ir diezgan reti sastopami veidojumi. Padomju Savienībā alu pērles pagaidām atrastas vienīgi Kizelas alā Uralos. Ārzemēs tās pazīstamas dažās alās Eiropā, Āzijā (Japanā), Austrālijā un Ziemeļamerikā.

Bedrīti ar alu pērlēm (vai bez tām) pamazām piepilda no stalaktītiem' krītošo piļu kaļķis. Pēc tam stalagmits sāk augt uz augšu. Pakāpeniski augot uz augšu un kļūstot platāks, stalagmits veidojas it kā no daudziem cits citam uzliktiem vāciņiem. Ja to šķērsām pārgrieztu, tad mēs ieraudzītu riņķus, kas atgādinātu koka stumbru gada gredzenus.

Slovākijas alu stalagmītu pētījumi liecina, ka šie stalagmiti sastāv no pamīšus novietotiem baltiem un iebrūniem slāņiem. Pavasarī, vasarā un rudenī ūdens satur dzelzs un mangana savienojumus, kā arī dažādas organiskas vielas, kas piešķir kaļķim iebrūnu un pat brūnu krāsu. Ziemā šo vielu gandrīz nav, un tad veidojas balts slānis. Tādējādi .gada laikā stalagmītam izveidojas divi slāņi: tumšs un balts. Šķērsgriezumā saskaitot pāra slāņu daudzumu, viegli noteikt stalagmīta vecumu. Šādu aprēķinu rezultātā Uralu Kizelas alas stalagmītam, kura šķērsgriezums ir 68 cm, konstatēts 2500 gadu vecums. Ir stalagmiti, kuru vecums, spriežot pēc pusgadu riņķiem, sasniedz 600 000 gadu.

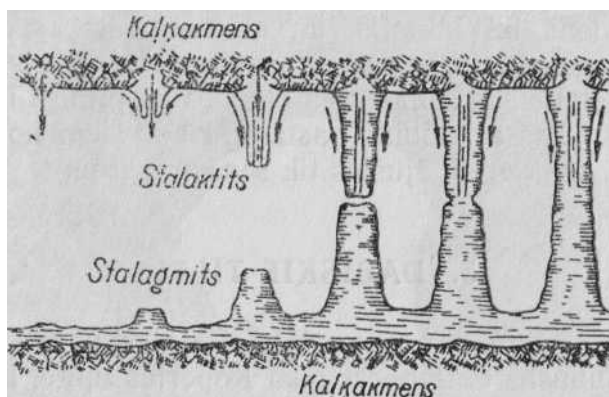
Stalagmītu augstums ir ļoti dažāds – sākot ar tikko manāmiem izcilnīšiem un dažu centimetru augstiem konusiem, līdz 30 metriem. Ļoti daudzveidīga ir arī stalagmītu forma (9. zīm.). Piemēram, pilei krītot no liela augstuma, daļa ūdens



9. zīm. Stalagmīts ala (Čehoslovākija).

izšlakstās, bet no palikušā ūdens kaļķa rodas šķīvjveidīgi, paplašināti stalagmiti. Ja alā stalagmītu pārplūdina ūdens, tad arī apkārt tam veidojas kaļķa garoza. Ūdens līmenim svārstoties, šķīvjveidīgie noslāņojumi stalagmitā veidojas dažādā augstumā.

Dažreiz stalagmiti glabā ziņas par alas seno pa-



10. zīm. Stalaktītu, stalagmītu un kolonu veidošanās alā (schema).

gātni. Vidusāzijā, 43 kilometrus no Samarkandas, Kirk-Tau kalnos ir Amankutanā ala. Šeit zem sagrauta stalagmīta atrasts senā cilvēka skelets, kura vecums vairāk nekā 300 000 gadu. Turpat atrasti primitīvi akmens rīki un dažādu dzīvnieku kauli. Šos dzīvniekus senais cilvēks lietojis uzturam. Minētais cilvēks acīm redzot bijis mazliet ierakts zemē un virsū tam sakrauti akmeņi. Ūdens, kas pilējis no augšas virs apbedīšanas vietas, ir saturējis kaļķi. Tas pārklājis kaulus, kuri vēlāk pārakmeņojušies.

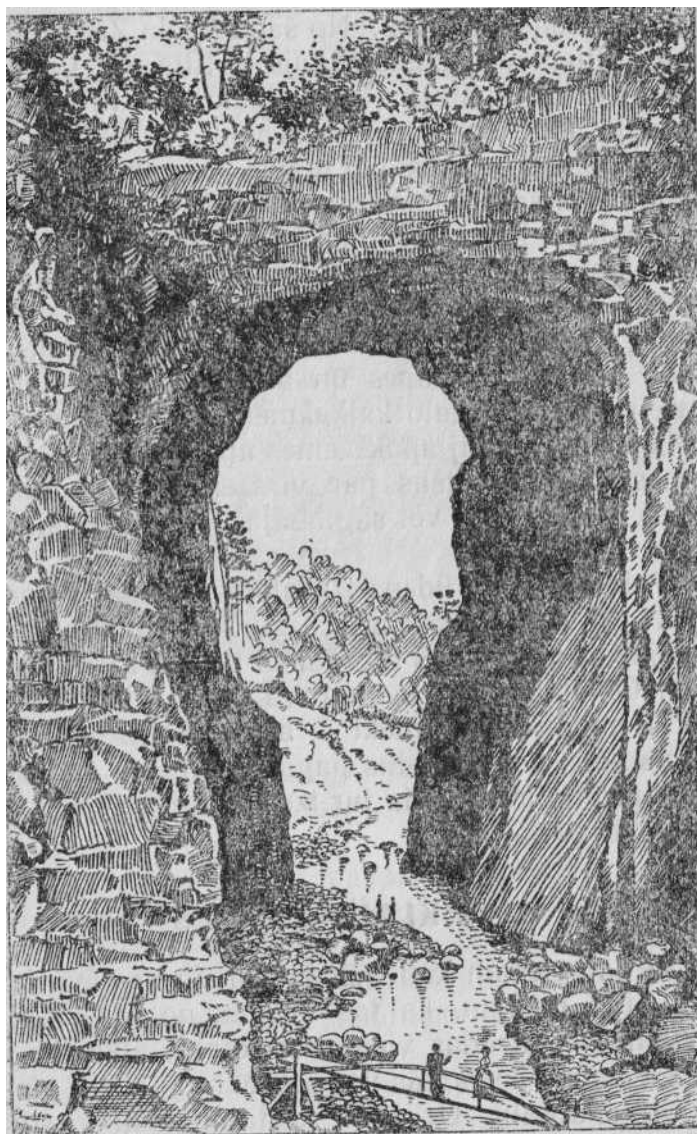
Ja stalagmīti, kas aug uz augšu, un stalaktīti, kas nokarājas lejup, saplūst kopā, tad izveidojas kolona jeb stalangans (10. zīm.).

Ko gan stāsta Nikitas Jaila stalagmīts? Tas stāsta, ka šeit bijusi sena alā, kas izveidojusies apmēram pirms miljona gadu. Pagājuši simtiem tūkstoši gadu, ūdens izskalojis alas griestus un tās velves; tie iegruvuši. Velvju gruvešus ar laiku lietūs ūdens izšķīdinājis, un mutuļojošās straumes tos aiznesušas prom; un tikai viens stalagmīts, kas atradies uz šās senās alas klona, nav pilnīgi izšķīdināts. Tas arī mums pastāstīja par šiem notikumiem, kas norisinājušies tik senā pagātnē.

5. DABISKIE TILTI

Baškīrijas austrumu daļā, Belajas upes pietekas Nubušas baseinā, ir sīka Koperlas upīte, kuras pat nav ģeogrāfiskajās kartēs. Dodoties augšup gar tās gultni, mēs sastopam neparastu parādību. Šaurā aizā ar stāvām malām ir sablīvētas kaļķakmens drupas, bet tālāk pār ieleju redzams neparasts tilts. To nav neviens būvējis, tas ir dabisks tilts. Kaļķakmens slāņi, no kuriem veidota Koperlas upes ieleja, turpinās arī šajā tiltā.

Pasaulē ir zināmi vairāki šādi akmens tilti. Pa lielākai daļai tie veidoti no kaļķakmens un retāk – no ģipša. Bulgārijā, dienvidos no Plovdivas, pār Cepelarskas upes nelielo pieteku Zabirdsku ir trīs Ekriprija tilti, kas tulkojumā nozīmē – brīnišķīgie tilti. Tie ir no kaļķakmens. Viens no tiem ir virs 40–45 metru dziļas aizas un sastāv no pelēka marmorveidīga kaļķakmens, kas ir līdz 10 metru biezs.



11. zīm. Dabiskais tilts pār Cedaras upi Ziemeļamerikā.

šādi tilti ir arī Ķīnā, Dienvidslāvijā, Ziemeļafrikā un Ziemeļamerikā. No šāda veida Ziemeļamerikas tiltiem vispazīstamākais ir tilts pār Cedaras upi Virdžīnijas štatā. Šis kaļķakmens tilts ir ļoti īpatnējs (11. zīm.). Tas paceļas 75 metrus virs ūdens līmeņa – 20 stāvu mājas augstumā. Kā tad veidojušies šādi dabiskie akmens tilti?

Apvidos, kur zemes garozas virsējā daļa sastāv no kaļķakmens vai ģipša, parasti upju nav daudz vai arī to nav pavisam. Lietus un kūstošā sniega ūdens, iesūkdamijs plaisās, nonāk dziļi zemē un veido apakšzemes upes un alas. Ar laiku ūdens arvien vairāk izskalo kaļķakmens un ģipša slāņus un beidzot sagrauj apakšzemes upju velves. Apakšzemes upe pārvēršas par virszemes upi. Tomēr dažās vietās velve vēl saglabājas, veidojot akmens tiltus.

Paiet laiks un ūdens izskalojošā un izšķīdinošā iedarbībā šāds tilts sabrūk, izzūd apakšzemes upes pēdējās pēdas. Viens no šādiem tiltiem Ziemeļamerikas Oklahomas štatā sagruva nesēn.

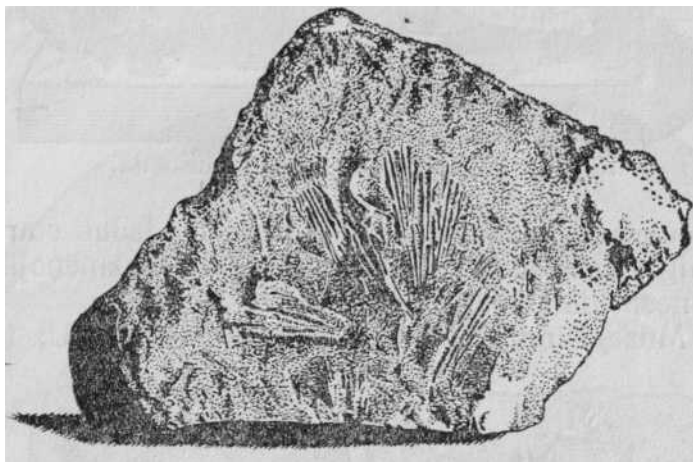
Tā pagātnes liecinieki – akmens tilti –•• stāsta mums, kur, kādās vietās pagātnē bijušas apakšzemes upes un alas, kāda tur izskatījusies zemes virsma senā pagātnē.⁶

6. MĪKLAINĀS ZĪMES

Ja pārgriežam kaut kāda vienāda sastāva ieža slāni, tad redzam, ka tas veidots no atsevišķām kārtām, kas atrodas viena virs otras; atkarība no tā, cik ciets ir iezis, tās var ar nazi vai cirtni vienu no otras atdalīt. Uz šādu kārtainu iežu virsmas dažreiz var saskatīt visdažādākās pagātnes pēdas.

ģeologs saskalda akmeni un uz tā kārtu virsmas atrod dažādas zīmes. Agrāk šīs zīmes uzskatīja par mīklainām, tomēr vēlāk, kad tās rūpīgi izpētīja, izrādījās, ka tās veidojušās visparastāko parādību ietekmē.

Lūk, piemēram, ieža – merģeja plāksnītē mēs

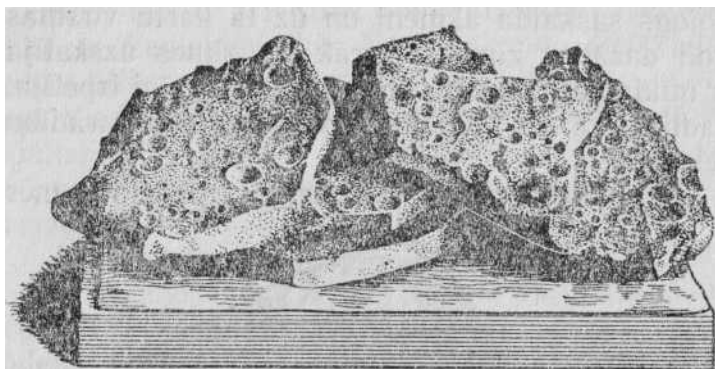


12. zīm. Ledus nospiedums merģelī.

redzam zīmes, kas līdzīgas zirnekļa tīklam vai stariem, kas izplūst uz visām pusēm (12. zīm.). Kas tie tādi ir?

Atcerieties aukstu pavasara vai rudens rītu. Iepriekšējā dienā ir lijis lietus un izveidojušās peļķes. Naktī bijusi salna, ūdens sasalis. Ledus virsma gluda, bet apakšā izveidojies ledus sabiezējums ar starveidīgām šķautnēm. Ja uzmanīgi noņemam visu ledu, tad redzam, ka uz zemes virsmas palikušas pēdas – ledu staru nospiedumi.

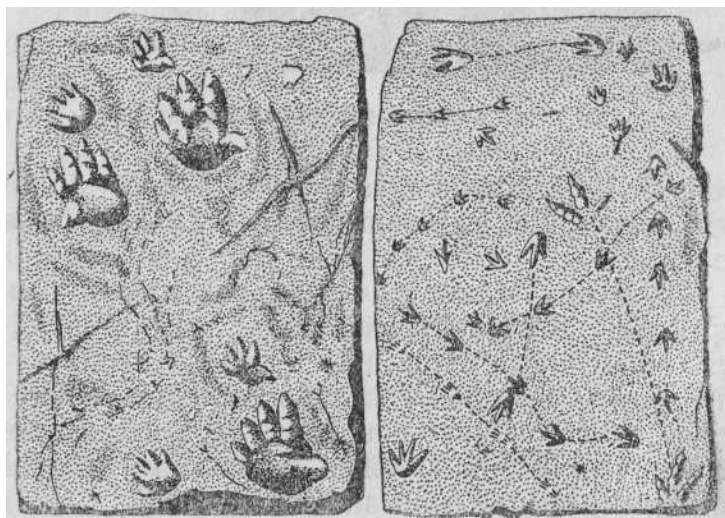
Šādus nospiedumus – kādreizējo salnu lieciniekus – mēs tad arī redzam uz akmens. Nav grūti



13. zīm. Lietus pilienu nospiedumi mala.

iedomāties, kāda veidā varēja aizbirt ledus staru
svaigie nospiedumi; vēlāk nogulumi pārakmeņojās un
nospiedumi saglabājās līdz mūsu dienām.

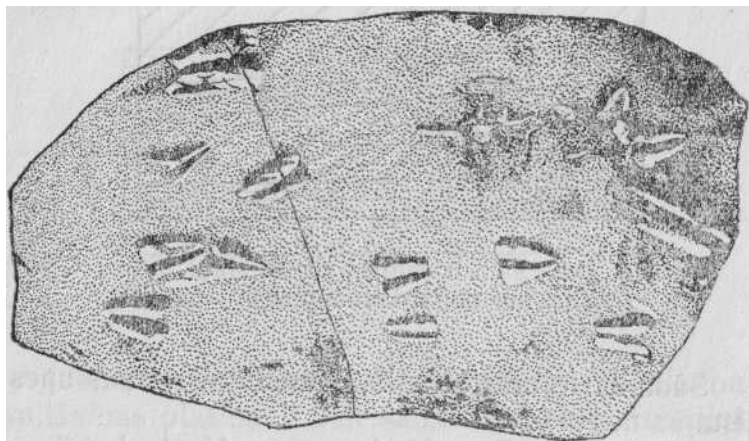
Muzejā ir kāds cits māla iežu paraugs. Uz tā.



14. zīm. Uz Zemes pirms miljoniem gadu dzīvojušu
dzīvnieku pēdu nospiedums.

virsmas šķaidri redzamas nelielas, apaļas bedrītes (13. zīm.). Šos padziļinājumus radījušas pirms 200 miljoniem gadu nolījuša lietus lāses!

Gadās, ka mēs redzam uz akmens virsmas dīvainus iespaidumus, kas atgādina kaut kādu dzīvu būtņu pēdas (14. zīm.). Tā tas arī īstenībā ir. Akmens saglabājis tādu dzīvnieku pēdas, kas dzīvojuši virs zemes pirms daudziem miljoniem gadu.



15. zīm. Džeiranu nagu nospiedumi.

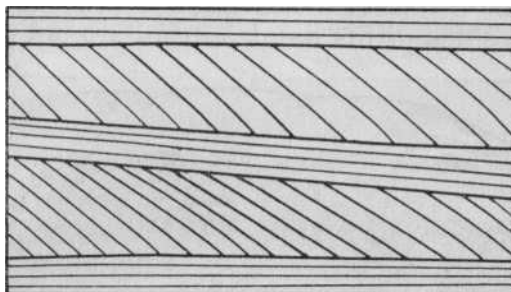
Šādu visdažādāko pēdu atrasts ļoti daudz (15. zīm.). Pētot tās, zinātnieki restaurē pagājušās epochās uz zemes norisinājušās dzīves sīku ainu.⁷

7. KO VAR PASTĀSTĪT IEŽU KĀRTOJUMS?

IEŽU slāņu kārtojums var būt dažāds: horizontāls, slīps vai arī sarežģītas formas.

Sausuma apgabalos, kur tuksnesim apkārt ir kalni, lietus līst lietus gāžu veidā. Ūdens strau-

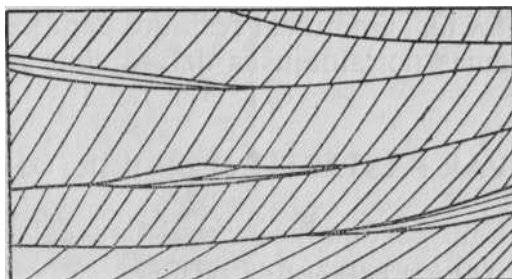
mes, nākdamas no kalniem, nes līdzī akmeņus, smiltis, mālu, kas nogulsņējas kalnu nogāzēs. Tā veidojas slīpās iežu kārtas (16. zīm.). Beidzas lietus gāze, kalnu ielejās sāk atkal uzkrāties horizontālās kārtas. Jauna lietus gāze atkal veido slīpās kārtas.



16. zīm. Sadi izvietošanas zemes slāņi tur, kur nolīst lietus gāzes.

Šāds kārtojums atrasts, piemēram, Kamas upes senajās nogulās.

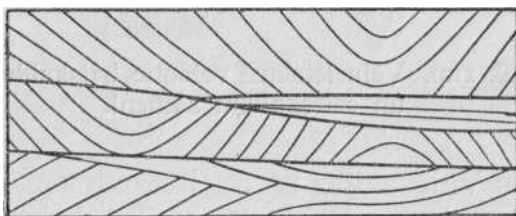
Ūdens straumes, plūzdamas no Uralu kalniem apmēram pirms 200 miljoniem gadu, atstājušas



17. zīm. Upju veidotais slāņu kārtojums.

savas pēdas, un tagad mēs uzzinām, kādi tolaik šajā zemeslodes daļā bijuši klimatiskie apstākļi.

Volgas krastā lejpus Staļingradas ir ļoti interesantas krastu kraujas. Tajās redzams kārtojums, kur īpatnēji mijas slīpās un gandrīz horizontālās kārtas (17. zīm.). Šāds kārtojums raksturīgs upju nogulām. Kad agrāko ģeoloģisko epochu nogulās atrod šādu kārtojumu, tas norāda, ka šeit agrāk bijusi upe.

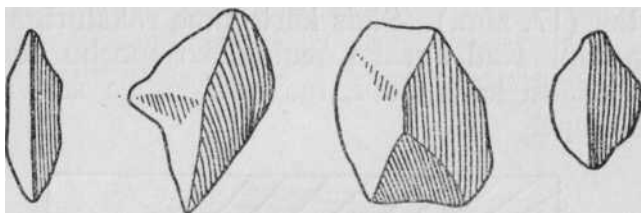


18. zīm. Vēja veidotais slāņu kārtojums.

Lielas ir Vidusāzijas Karakuma un Kizilkuma smilšainās platības. Šeit saimnieko vējš, dzenājot smilti no vienas vietas uz otru. Tāpēc tuksnešos, tāpat kā jūrās, smilts veido it kā viļņus. Smilšu kalni aug, veidojot kāpas jeb barchanus. Tomēr arī barchans nepaliek miera stāvoklī, – vēja iedarbībā tas pārvietojas jaunā un atkal jaunā vietā. Smilšu klajumos vējš veido raksturīgu kārtojumu (18. zīm.). Atrodot nogulās, kas izveidojušās pirms simtiem miljonu gadu, šādu kārtojumu, zinātnieki konstatē, ka šajā vietā bijuši smilšu tuksneši.

Interesanti ir atrastie šķautnainie akmeņi, ko nogludinājusi un slīpējusi smilts. Tiem ir trijskaldņu, četrskaldņu un daudzskaldņu forma (19. zīm.). Šķautņu daudzums atkarīgs no tā, kādā virzienā

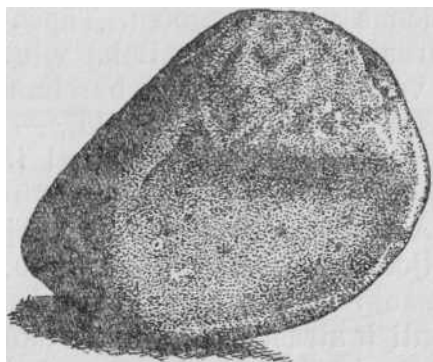
visbiežāk pūtis vējš. Piemēram, ja lielāko daļu gada vējš pūš vienā virzienā, tad smilts veido akmeni par trijskaldņu akmeni. Ja vējš pūš divos galvenajos virzienos, tad rodas četrskaldņu akmens. Šādus trijskaldņu un četrskaldņu akmeņus atrod



19. zīm. Vēju ietekme veidotie trijskaldņu un četrskaldņu akmeņi.

mūslaiku Vidusāzijas un Sacharas tuksnešos. Trijskaldņu akmeņi atrasti arī smilšu kalnos Kamas krastos un pie Molotovas pilsētas (20. zīm.). Tie liecina, ka šeit nekustīgās smiltis samērā nesen pārvietojušās.

Daudzās vietās smilšu nogulās, kas izveidoju-

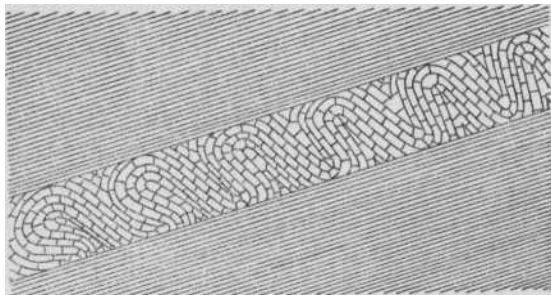


20. zīm. Vēja veidotais trijskaldņu akmens Molotovas apkaimē.

šās pirms simtiem miljonu gadu, atrasti daudzskaldņu akmeņi. Tie mums pastāstījuši ne vien :par to, ka kādreiz šeit bijis tuksnesis, bet arī devuši iespēju uzzināt toreizējo vēju virzienu.

8. AKMENS AR KROKĀM

Kerčas pussalā tika atrasts slānis, kas sastāvēja no krokām (21. zīm.). Virs slāņa un zem tā ir horizontālās kārtas.



21. zīm. Sena zemūdens noslīdeņa krokas.

Krokas parasti rodas kalnu veidošanās kustību rezultātā, sānu spiediena ietekmē. Tad viss slānis sakrokojas. Kad starp horizontālajiem slāņiem atrada tikai vienu sakrokojušos kārtu, sākumā nevarēja saprast, kā tas noticis.

Tas nenoskaidrojās uzreiz.

Pētot dūņu kārtas Šveices ezeros, zinātnieki atrada, ka daļa dūņu zem ūdens nogrūvusi un sakrokojusies, kamēr otra daļa, kas atradās zemāk, palikusi neskarta. Vēlāk augšā sakrājās jauna hori-



22. zīm. Dūņas kādā Melnās jūras dibena rajonā pēc 1927. gada zemestrīces Krimā.

zontāla dūņu kārta. Kāds ir bijis nogrūvuma iemesls?

Pētot jūras dibenu Japānas salu tuvumā, noskaidrojās, ka šāda parādība novērota pēc kādas zemestrīces – dūņas pārvietojušās un sakrokojušās. Daudzās vietās dūņas saplaisājušas, sajaukušās un pārakmeņojoties vēlāk pārvērtušās par cementētiem drupu iežiem.

Tā tika konstatēts, ka viens no cēloņiem, kāpēc uz akmeņiem radušās krokas, ir zemestrīces.

interesanti dati iegūti, pētot Melnās jūras dibenu. Speciālās ekspedīcijas daudzkārt pētījušas jūras dziļumu, ņēmušas no turienes paraugus: no kuģiem nolaidušas speciālās caurules un ņēmušas tajās dūņas. Pēc 1927. gada Krimas zemestrīces izrādījās, ka jūras dziļums pie Krimas pussalas mainījies. Pie tam konstatēts, ka dažās jūras dibena daļās virsējās dūņas pazudušas. Tās noslīdējušas uz blakus daļām, sakrokojušās, bet dažās vietās horizontālās kārtas pavisam salūzušas un

pārvērtušās par dažāda veida drupu iežiem (22. zīm.).

Tādējādi Japānas un Melnās jūras dūņu pētīšanas rezultāti liecina, ka bieži vien zemūdens nogrūvumi rodas sakarā ar zemestrīcēm.¹

Pētot iežus, kas sastāv no pārakmeņotām dūņām, zinātnieki daudzās Zemes vietās atrod krokas un drupu iežus, ko izveidojuši zemūdens noslīdeņi. Zemestrīču pēdas atrastas Uralu nogulās, kas izveidojušās vairāk nekā pirms 200 miljoniem gadu. Daudz šādu pēdu atrasts Kaukāzā; pēc tam pētnieki uzzināja par zemestrīcēm, kas tur bijušas vairāk nekā pirms 70 miljoniem gadu.

Mēs jau minējām, ka tajos senajos laikos Kaukāzs bija sala siltas jūras vidū. Sala lēni pacēlās no jūras dibena, kā pašlaik paceļas Japānas salas. Sānu spiediens sakrokoja biezas nogulu slāņu kopas. Tie izlicās, radās lūzumi. Kustība pa lūzumu virsmām radīja grūdienus. Uz salas notika zemestrīces. No grūdieniem pacēlās lieli jūras viļņi, kas kā milzīgi vaļņi pārplūdināja salas piekrasti simtiem metru tālu. Plūstot atpakaļ, viļņi rāva sev līdz ar saknēm izrautos kokus un krūmus, kā arī dzīvniekus. Cilvēku tajos senajos laikos vēl nebija.

Apakšzemes grūdieni radīja ne vien sakrājušos jūras dūņu noslīdēšanu, bet tās tika sakrokotas, pārvērstas drupu iežos.

Milzīgi Kaukāza iežu slāņi (desmitiem metru bieži) glabā sevī drupu iežu pēdas, kuri radušies no biežajām zemestrīcēm. Šie drupu ieži sastopami

¹ Par zemestrīcēm sk. Latvijas Valsts izdevniecības «Populāri zinātniskās bibliotēkas» sērijā izdoto prof. G. G o r š k o v a brošuru «Zemestrīces».

starp normāliem kārtainiem iežiem pēc katriem 10–15 centimetriem. Katrs drupu iežu slānis liecina par lielu zemestrīci.

9. VULKĀNISKIE PELNI

Piekaspijas zemienē paceļas Kergeza kalns jeb «Baku ausis». Tā pakājē ir 7–8 balti slāņi ar brūnu apmali, katrs 10–20 centimetru biezumā. Agrāk ģeologi uzskatīja šos baltos slāņus par parasto smilti vai kaļķakmeni. Bet, kad šo smilti apskatīja ar spēcīgu palielināmo stiklu, tad izrādījās, ka tā sastāv no asiem, baltiem graudiem, kādi veidojas vulkāniskos apvidos.

Kā zināms, vulkānu izvirdumu laikā no vulkānā kratera virs zemes izvird ugunīgi šķidrā masa – lava. Pacēlusies līdz vulkānā izejai, lava bieži vien to aizsprosto. Gāzes, kas pacēlušās līdz ar lavu, sakrājas zem tās un vēlāk eksplodē. Šķidrā lava uzšļāc gaisā.

Vistālāk lido vulkāniskā smiltis un pelni. Pelnus sprādziens izsviež augstos atmosfēras slāņos, un vējš tos aiznes tālu prom. Tā kādreiz Islandes salas (Atlantijas okeānā) vulkānā izvirduma laikā pelni krita Zviedrijas galvaspilsētā Stokholmā, kas atrodas 1800 kilometru no vulkānā.¹

Aprimst izvirdums. Lieti aizskalo vulkāniskos pelnus uz upēm. Upes tos aiznes uz ezeriem un jūrām, kur tie sajaucas ar smilti, mālu un citiem no gulu iežiem. Bet tur, kur pelni iekrīt ūdenī, tie nosēžas dibenā, un, ja tos straume neaiznes prom, tie

¹ Sīkāk par vulkāniem sk. Latvijas Valsts izdevniecības «Populāri zinātniskās bibliotēkas» sērijā izdotajā J. Z a v a - r i c k a s brošūrā «Vulkāni».

izveido pelnu kārtu. Tiem virsū nogulsņējas smilts vai māls. Jauns liels vulkānā izvirdums veido nākamo pelnu kārtu. Tādējādi pēc pelnu kārtu skaita var noteikt lielu vulkānu izvirdumu skaitu. Vienas un tās pašas pelnu kārtas biezums ir atkarīgs no attāluma, kāds ezeru vai jūru šķir no vulkānā vietas. Jo tuvāk vulkānam, jo biežāka ir pelnu kārtā.

Ezeri pamazām izzūd un pārvēršas kūdrājos. Piemēram, Alpos 19. gadsimta laikā izzuduši apmēram 120 ezeri. Tas parasti notiek šādā veidā. Ezerā no krastiem lietus noskalo un upes ienes smilti un mālu. Tā dibenā nogulsņējas izmirušie dzīvnieki un augi. Pamazām ezeru pilda nogulas; tas aizaug ar purvu augiem, un tā vietā rodas sauszeme.

Jūras dibens arī paceļas, bet tas notiek zemes garozas kustību rezultātā. Jūra atkāpjas, rodas sauszeme. Pa jauno sauszemi plūst upes. Tās pāršķēļ zemes garozas slāņus. Krastu griezumos mēs redzam zemes kārtas un to skaitā arī pelnus. Pēc tiem uzzina par pagātnes vulkānu izvirdumiem.

Vulkānisko pelnu starpkārtas atrastas, piemēram, Apšeronas pussalā un Celekenas pussalā, Kaspijas jūras austrumu daļā. Šādas starpkārtas atrodamas vienīgi samērā jaunās ģeoloģiskās nogulās. Izrādās, ka ar laiku vulkāniskie pelni pārvēršas par īpatnēju mālu – bentonitu. Šim mālam ir spēja attaukot un atkrāsot. To izmanto vadmalas veltuvēs, kad vilna jāattīra no taukiem. Bentonitu izmanto benzina un petrolejas atkrāsošanai.

Bentonita starpslānis atrasts Groznijas pilsētas rajonā; tas šeit stiepjas simt kilometru garumā.

Pēc tā uzzināja par spēcīgu vulkānā izvirdumu, kas Kaukazā bijis apmēram pirms 20 miljoniem gadu.

10. DEBESS AKMEŅI

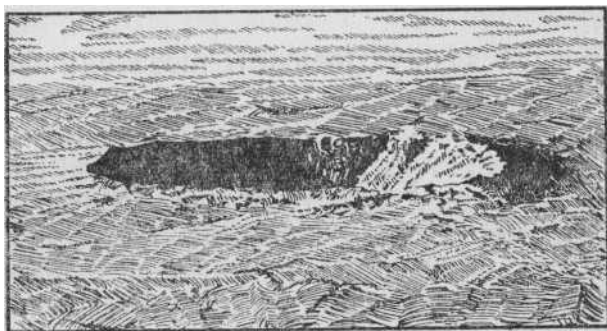
Katrā skaidrā naktī var redzēt, kā no debess velves krīt gaiši punktiņi. Šās parādības cēloņi tagad ir labi zināmi.

Debess ķermeņu Saules sistēmā bez planētām ir arī milzīgs daudzums sadrumstalotu vjelu – dažāda lieluma akmeņu un puteklīšu veidā. Šādus ķermeņus sauc par meteoru ķermeņiem, tie pa noteiktām orbitām kustas kosmiskajā telpā. Dažkārt zemes un meteoru ķermeņu orbitas krustojas, un tad zemes atmosfērā nonāk debess akmens. Nonācis zemes atmosfērā, tas savā kustībā sastop lielu gaisa pretestību un stipri sakarst. Pie tam nelieli meteoru ķermeņi gaisā pilnīgi pārvēršas putekļos, bet lielāki dažreiz sasniedz zemes virsmu. Nokritušos meteoru ķermeņus sauc par meteoritiem.

Liela meteorita krišana saistīta ar artilērijas apšaudei līdzīgām skaņām. Krītot ar vairāku kilometru ātrumu sekundē, liels meteora ķermenis, atsitoties pret zemi, eksplodē un izveido krāteri. Šādi krāteri atrasti daudzās zemeslodes vietās (23. zīm.).

Ne visai sen, 1947. gada februārī, milzīgs meteorīts nokrita Tālajos Austrumos Sichote-Alinas kalnu grēdas rajonā. Meteorīts nokrita taigā. Tā atsišanās pret zemi bija līdzīga artilērijas šāvieniem. PSRS Zinātņu akadēmijas ekspedīcija apmēram 200 hektāru platībā atrada 106 bedres. Tika atrastas tūkstošiem lielu un mazu dzelzs šķembu apmēram 37 tonnu kopsvarā.

Dažreiz meteoriti atmosfērā sadrūp sīkās daļiņās un nokrīt akmens lietus veidā. Šādu akmens lietu novēroja Pultuskas pilsētā (Polijā) 1868. gada 30. janvārī. Tūkstošiem dažāda lieluma akmeņu ar melnu, apkausētu garozu nokrita no debesīm.



23. zīm. Meteorita izveidots krāteris ASV
Arizonas štatā.

Viens no akmens lietiņiem bija vērojams Padomju Savienībā 1933. gada 26. decembrī Ivanovas apgabalā, kur nokrita apmēram 100 meteorita gabalu. Atrasti vairāki meteoriti, kas nokrituši uz Zemes sen pagājušos laikos.

Cehoslovākijas astronomi atsūtīja Padomju Savienībai dāvanu – sārta marmora gabalu, kurā ietilpa meteorīts. Droši vien meteorīts bija nokritis jūras kaļķakmens dūņās, vēlāk šīs dūņas pārvērtušās par marmoru, un meteorīts tajā saglabājies līdz mūsu dienām. Tas noticis ne mazāk kā pirms 130 miljoniem gadu, tā saucamajā juras periodā.¹

¹ Par ģeoloģiskajiem periodiem sk. Latvijas Valsts izdevniecības «Tautas bibliotēkas» sērijā izdotajā prof. V. G r o m o v a brošūrā «Zemes pagātne».

Kanadā, Klondaikā nogulās, kuru vecums nav mazāks par 500 000 gadu, atrasts 16 kilogramu smags meteorīts.

Argentīnā senās nogulās atrasts kāda izmiruša dzīvnieka skelets un zem tā neliels akmens un dzelzs meteorīts. Domā, ka dzīvnieku nositis meteorīts.

Pēc sava sastāva meteoriti mēdz būt akmens, dzelzs un akmens un dzelzs.

Zinātnieki domā, ka ik gadus uz Zemes nokrīt daudz tūkstošu meteorītu. Tomēr tos atrod gaužām maz. Tas izskaidrojams ne vien ar to necīgajiem apmēriem, bet arī ar to, ka vairāk nekā divas trešdaļas Zemes virsmas aizņem ūdens, un lielākā daļa meteorītu nokrīt okeānos, jūrās, ezeros un upēs.. Daudz debess ķermeņu pazūd smilšu tuksnešos un Arktikas un Antarktīkas ledos.

Meteorītus cilvēki pazīst kopš sirmas senatnes. Debess akmeņus atrod, piemēram, senajos kapos. Tas liecina, ka senatnē meteorīti uzskatīti par «svētiem» akmeņiem, tos pielūdza kā «debesu sūtņus».. Ir zināms, ka Mēkas pilsēta (Arabijas pussala), musulmaņu reliģiskajā centrā, Kabas templī atrodas «svētais» akmens melnā krāsā un plaukstas lielumā. Tas ir meteorīts.

Ik gadus pielūgt šo akmeni Mekā ierodas simtiem tūkstošu ticīgo musulmaņu. Musulmaņi uzskata, ka katrs, kas pielūgs un noskūpstīs svētumu – melno akmeni, tiks šķīstīts no grēkiem un izārstēs savas kaites. Viņi akmeni pasludinājuši par dieva dāvanu. Ik dienas simtiem cilvēku uz: ceļiem rāpo ap svēto meteorītu, skūpstā to un izārstēšanās un šķīstīšanās vietā viens otru inficē ar slimībām.

1768. gadā Francijā nokrita meteorīts. Saskrējušie zemnieki ieraudzīja akmeni, kas līdz pusei bija iegrimis zemē. Tas bija melns un ļoti smags.

Par šo akmeni sāka interesēties Parizes Zinātņu akadēmija. Ta nokrišanas vietā izbrauca speciālā komisija. Zinātnieki neticēja zemniekiem, ka akmens nokritis no debesīm. Tajā laikā uzskatīja, ka akmeņi no starpplanētu telpas nevar nokrist uz Zemes.

Vēlāk, kad beidzot tika pierādīts, ka meteorīti tiešām nāk no debess, zinātnieki sāka meteorītus vākt un pētīt.

Meteorītu pētīšana dod zinātnei daudz vērtīga. Vispirms tā liecina, ka debess akmeņu sastāvā ietilpst tie paši ķīmiskie elementi, no kuriem sastāv visi ķermeņi uz Zemes. Tātad viela pasaules telpā visur ir viena un tā pati. Matērija ir vienota, tikai atkarībā no apstākļiem tā atrodas dažādos stāvokļos.

Dzelzs meteorītu iekšējās uzbūves pētīšana liecina, ka akmens meteorīti atbilst Zemes ārējai daļai, bet dzelzs meteorīti – iekšējai, tās kodolam. Tādējādi meteorīti dod mums priekšstatu ne vien par citiem debess ķermeņiem, bet arī par Zemes centrālās daļas sastāvu.¹

Tātad akmeņu rūpīga pētīšana dod mums iespēju iegūt daudz vērtīgu un derīgu ziņu par apkārtējo pasauli.

¹Sīkāk par meteorītiem un to pētīšanu pastāstīts Latvijas Valsts izdevniecības «Tautas bibliotēkas» sērijā izdotajā J. K r i n o v a grāmatiņā «Debess akmeņi».

S A T U R S

	Lpp.
Ievads	3
1. Ko pastāstīja laukakmens	3
2. Akmeņi norāda derīgoizrakteņu atradnes	8
3. Viļņu rievās uz akmens	12
4. Akmens stabs	14
5. Dabiskie tilti	22
6. Mīklainās zīmes	24
7. Ko var pastāstīt iežu kārtojums	27
8. Akmens ar krokām	31
9. Vulkāniskie pelni	34
10. Debess akmeņi	36

Maksimovičs, Georgijs Aļeksejevičs,
Maksimoviča Ņina Aļeksejevna
PAGĀTNES LIECINIEKI

Tulkojusi *M. Ābele*.

Redaktors *H. Zvaigznīte*. Mākslin. redaktore *Ņ. Šakirjanova*. Techn. redaktore *L. Vasiļevska*. Korektore *A. Čakarē*. Nodota salikšanai 1956. g. 8. augustā. Parakstīta iespēšanai 1956. g. 11. oktobrī. Papīra formāts 84X108V32- 2,5 fiz. iespiedi.; 2,05 uzsk. iespiedi.; 1,47 izdevn. 1. Metiens 10000 eks. Maksā 45 kap.

Latvijas Valsts izdevniecība Rīgā, Padomju bulv. 24. Izdevn. Nr. 8784-Z731.

Iespiesta Izdevniecību un poligrāfiskās rūpniecības Galvenās pārvaldes
23. tipogrāfijā Jelgavā, Raiņa ielā 34. Pasūt. Nr. 17188.

LATVIJAS VALSTS IZDEVNIECĪBAS
TAUTAS BIBLIOTEKA

JAU IZNĀKUSAS:

1. Voroncovs-Veljaminovs, B., Debess ķermeņu izcelšanās
2. Serdants, A., Cilvēki mānticības valgos
3. Vēriņš, A., Reliģisko ticējumu un reliģisko svētku izcelšanās
4. Krinovs, J., Debess akmeņi
5. Gromovs, V., Zemes pagātne

SAGATAVOŠANĀ:

1. Zīgels, F., Kas ir kometas
2. Kuņins, P., Atomenerģija mierlaika vajadzībām
3. Karpenko, A., Kosmiskie lidojumi

Maksā 45 kap.

№ 1. L. 1961. 0 P 0.5 K