



თავაზ კიქნაძე

ციხვეზი პლანეტის
საიფუმლთეგანი



ქართული
ბიბლიოთეკა

თ ე გ ე ზ კ ი ჯ ნ ე ბ ე



“უი ს უ ე ზ ი
კ ლ ე ე უ ი ს
ს ა ი ლ უ ე ლ მ ე ზ ე რ ი



გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო“
თბილისი 1974



523 . 2
525
კ499

ადამიანი უხსოვარი დროიდან ცდილობს ჩაწვდეს მშობლიური პლანეტის—დედამიწის საიდუმლოებებს და ამოიცნოს ისინი. საიდან გაჩნდა დედამიწა? რისგან შესდგება მისი სიღრმეები? როგორი ადგილი უკავია მას სამყაროში? რატომ იფრქვევა ვულკანი? რა იწვევს მიწისძვრას? სწორედ ამ საინტერესო საკითხებზე და მეცნიერების ბრძოლაზე რელიგიურ ცრუ შეხედულებებთან გვესაუბრება ამ წიგნში გეოლოგიურ-მინერალოგიურ მეცნიერებათა კანდიდატი თამაზ კიკნაძე.

0261--161
K M601(08)—73 369—74

© გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო“

შენახვალი

დედამიწა, ჩვენი მშობლიური პლანეტა, პატარა ცისფერი ბურთივით მიქრის მზის სისტემასთან ერთად უსასრულო სამყაროში. როგორც ყველაფერი, დედამიწაც განიცდის ცვლილებებს, ევოლუციას. ეს ძლიერი პროცესი მიმდინარეობს მის სიღრმეებსა და ზედაპირზეც. დედამიწის არსებობის პერიოდში გამუდმებით იცვლებოდა მისი იერი. ჩნდებოდა ახალი მთები, ხმელეთის ზოგი ნაწილი ოკეანის ფსკერად იქცეოდა, ხოლო ოკეანეებიდან დღის სინათლეზე ამოიზრდებოდა მალალი ქედები.

ოდესღაც, მილიარდი წლების წინათ დედამიწა პლანეტად ჩამოყალიბდა. მერე შეიქმნა ატმოსფერო, ჰიდროსფერო; მზის სითბოს გავლენით ყოველდღიურად მილიარდამდე ტონა ორთქლადქცეული წყალი მიემართება ატმოსფეროს ზედა ფენებისკენ, სადაც ღრუბლებს ქმნის და გვიბრუნდება წვიმისა თუ თოვლის სახით.



დაახლოებით 2000 მილიონი წლის წინათ დედამიწაზე სი-
 ცოცხლე ჩაისახა. გაჩნდნენ პირველი უმარტივესი ცხოველები
 ორგანიზმები, რომლებიც დროთა განმავლობაში ვითარდებო-
 დნენ. ცოცხალი სამყარო თანდათან რთულ სახესღებულობდა
 და მრავალფეროვანი ხდებოდა. მეცნიერები ვარაუდობენ, რომ
 ერთი მილიონი წლის წინ გაჩნდა ადამიანი. იგი რასაკვირვე-
 ლია, ბევრით განსხვავდებოდა დღევანდელი ადამიანისგან,
 რომელსაც ჰომო საფიენსს (გონებრივ ადამიანს) უწოდებენ.
 ერთი მილიონი წელი დასჭირდა ბუნებას, რომ სრულყოფილი
 ადამიანი ჩამოეყალიბებინა. და გონების განვითარების რი-
 რაეზე ადამიანმა უკვე დაიწყო ფიქრი ბუნების რაობაზე.

საუკუნეთა წინ, როცა ადამიანს არ შეეძლო ბუნების მო-
 ვლენათა ახსნა, იგი ყველაფერს ზებუნებრივ ძალებს მიაწერ-
 და. ჯერ კიდევ პირველყოფილ საზოგადოებაში აღმოცენე-
 ბული რელიგია თითქმის დღევანდლამდე ქადაგებს, რომ ბუ-
 ნებას მართავს შეუცნობელი, ზებუნებრივი, ღვთაებრივი ძა-
 ლა. ყველაფერი შექმნა ღმერთმა—აი, რელიგიის ძირითადი
 დებულება.

დღეს სხვადასხვა მეცნიერებებით შეიარაღებული ადამი-
 ანი თამამად მიაბიჯებს ცოდნის გზაზე. იგი უკვე ატომური
 ხომალდით დაცურავს ზღვაში, ზებგერთი სიჩქარის თვით-
 მფრინავებით სერავს ცის ლაქვარდებს, გაიჭრა კოსმოსში.
 სამყაროს უფრო ღრმად შესასწავლად, ადამიანებმა მიაღწიეს
 მთვარეს. დღეს თამამად დადის დედამიწის თანამგზავრზე



მთვარეშავალი, რომელიც საბჭოთა მეცნიერებმა შექმნეს. უკვე იკვლევენ ვენერას - ცისკრის ვარსკვლავს; წინ უდიდესი პერსპექტივებია. თითქმის ყველაფერი დაიმორჩილა ადამიანმა—ბუნების მეფემ. მხოლოდ ორი მრისხანე მოვლენის წინაშეა ჭერჭერობით სუსტი ყოვლისშემძლე ადამიანი—ვულკანური მოვლენებისა და მიწისძვრების წინაშე. მაგრამ მეცნიერების გიგანტური ნაბიჯები საწინდარია იმისა, რომ ამ მრისხანე მოვლენებსაც მალე ჩააყენებს იგი თავის სამსახურში.

ღმერთებთან ბრძოლა

ადამიანის ფიქრის ერთი საქებური თვისება მოვლენათა მიზეზის ძიებაა. როცა ადამიანის ფიქრი კითხულობს: სად? რისთვის? საიდან და როგორ?!. ეს ნიშანია ადამიანის კეთილგონიერებისა, სწორედ ამისთანა ფიქრების ბრალია კაცობრიობის წინსვლა

ვ ა ე ა-ფ შ ა ვ ე ლ ა

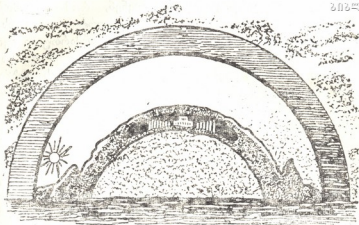
საკითხი დედამიწის რაობის შესახებ, თუ რა ადგილი უკავია მას სამყაროში, საიდან და როგორ გაჩნდა იგი... ოდითგანვე არ ასვენებდა ადამიანს.

დედამიწის წარმოშობის შესახებ არსებობს მრავალი გადმოცემა.

ბაბილონელთა წარმოდგენით, უზენაეს ღმერთს მარდუქს სამკვდრო-სასიცოცხლო ბრძოლა ჰქონდა ურჩხულ ტიამატთან, რომლის დამარცხების შემდეგ მან რატომღაც გადაწყვიტა სამყაროს შექმნა. თავდაპირველად მარდუქმა ზღვაში შექმნა ქალაქი ერიდუ* და ესაგილი**. წყლის ზედაპირზე ლერწმის ჭილოფი მოათავსა, მერე შექმნა მიწა და ჭილოფზე დაყარა, დარგო ხეები. აგურის ყალიბები გააკეთა და ააშენა სა-

* ქალაქი ძველ ბაბილონში.

** მარდუქის ტაძარი ძველ ბაბილონში.



სურ. 1. სამყაროს აგებულება ძველი ბაბილონელების წარმოდგენით.

ხლები, რომლებშიც ცოცხალი არსებები მოათავსა. ბოლოს კი საკუთარი ხელით შექმნა ადამიანი (სურ. 1).

ფარაონთა ეგვიპტეში ქურუმები ამტკიცებდნენ, რომ დედამიწა მხარეთქოზე წამოწოლილი ადამიანია, რომელზეც ხელ-ფეხითაა დაბჯენილი ზეცის ქალღმერთი. ამ უკანასკნელის სხეულზე ორი ნავი მოძრაობს, ერთზე ამომავალი მზეა მოთავსებული, მეორეზე—ჩამავალი; მზის ღმერთის ეგვიპტურ ჰიმნში კი ნათქვამია:

ურიცხვია ის, რაც შენ შექქმენ!

შენ მარტოღმართმ შექქმენი დედამიწა ისეთი,

როგორიც შენს გულს სურდა,

ადამიანებით, ჯოგებით და ყოველი ცხოველით,

შექქმენი ყველაფერი, რაც მიწაზე საკუთარი ფეხით დადის,

ყველაფერი, რაც ცაში საკუთარი ფრთებით დაფრინავს.



ინდოელები დარწმუნებულნი იყვნენ, რომ წარმოადგენდა ვეებერთელა ვაკეს, გარშემორტყმულს რძისა და ნექტარის შვიდი ოკეანით. ამ ვაკეზე აღმართული იყო შვიდი მთა, შუაში კი უზარმაზარი კლდე. მთვარეს დროგამოშვებით ყლაპავდა ვეება გველეშაპი, რაც მთვარის დაბნელებას იწვევდა. ასეა ნათქვამი პურანაში.* ასეთივე გულუბრყვილო შეხედულებებია გადმოცემული შასტრაში.**

სამყაროს შექმნის შესახებ უძველესი თქმულება შემონახულია ინდურ წმინდა წიგნში, „მენუს კანონებში“. უძველესი ინდური ჰიმნები— ვედები ჩვენს წელთაღრიცხვამდე XIII საუკუნეში იქნა მთლიანად შეგროვილი. ეპვგარეშეა, რომ ისინი გაცილებით ადრე იქნებოდა დაწერილი. ამ ჰიმნებში აღწერილია მითები სამყაროს შექმნაზე და განვითარებაზე „უპირველესი და ერთადერთი მიზეზის“ ნებით. ამ „მიზეზმა“ დასაწყისში „განზრახ შექმნა წყალი, რომელზეც თვით დაცურავდა პრამას სახით მოვლენილი. ბრამამ შექმნა ხმელეთი და მიწაზე დაასახლა მცენარეები, ცხოველები, ფრინველები და ადამიანი“. სამყარო ნადგურდებოდა ყოველი მანვანტარის ბოლოს მსოფლიო ხანძრისაგან. გამოღვიძებული ბრამა ხედავდა მხოლოდ წყალს და ყველაფერს ისევ თავიდან ქმნიდა.

ძველი აღმოსავლეთის კოსმოგონური თქმულებები აითვისეს ეგვიპტელებმა, საიდანაც იგი საბერძნეთში გავრცელდა. ძველი ბერძნული მითები სამყაროს შექმნაზე მოცემულია ჰიმნებში, რომლებსაც მითითურსავე პოეტ ორფეუსს აწერენ. ეს ჰიმნები მოხსენებულაია პლატონის ცნობილ დია-

* ძველი ინდური რელიგიურ-ფილოსოფიური ეპოპეა, პოეზიის ჟანრი.

** ძველი ინდურ-ფილოსოფიური წიგნების კრებული.



ლოგში, რომელსაც ეწოდება „ტიმეოსი ანუ ატლანტიკის შესახებ“. ორფეუსის ჰიმნების მიხედვით სამყარო იქმნებოდა, ინგრეოდა და კვლავ განახლებას განიცდიდა. დიდი კატასტროფების განმეორება განისაზღვრებოდა დიადი წელიწადის ხანგრძლივობით, რაც ორფეუსის მიხედვით 120 ათას წელს უდრიდა, სხვათა აზრით კი 300 ათას ან 360 ათას წელსაც.

პლატონი თავის დიალოგში ეყრდნობა ეგვიპტელთა შეხედულებებს და წერს, რომ ადამიანთა მოდგმას არ შეეძლო ბედნიერებისა და სიმშვიდის მდგომარეობაში ხანგრძლივად ცხოვრება. ადამიანთა ცოდვები და ბიწიერება ბოლოს და ბოლოს აუტანელი ხდებოდა ღმერთისათვის და ისიც ცეცხლითა და წარღვნით ანადგურებდა კაცობრიობას. შემდგომ ადამიანთა სიცოცხლე კვლავ აღორძინდებოდა და რალაცა პერიოდის განმავლობაში ქვეყნად ნეტარება სუფევდა, მაგრამ ისევ ცოდვები და ბიწიერება იბუდებდა მათში და ყველაფერი კვლავ ნადგურდებოდა.

ინდურ შეხედულებებს სამყაროს შექმნისა და პერიოდული წარღვნების შესახებ ვხვდებით ძველი არაბეთის დამწერლობით ძეგლებშიც. სტრაბონის ნაწარმოებებიდან ირკვევა, რომ ძველი აღმოსავლეთის შეხედულებები სამყაროს შექმნის შესახებ გავრცელებული ყოფილა დრუიდებშიც—ძველი გალების ქურუმთა შორისაც. მსოფლიო წარღვნა ხშირადაა ნახსენები სახარებაში, აგრეთვე ამერიკის ინდიელთა თქმულებებშიც.

ჩვენს წელთაღრიცხვამდე რამდენიმე ათასწლეულით ადრე დედამიწაზე არსებულ სახელმწიფოთა შორის ყველაზე განვითარებული ქვეყნები იყო ბაბილონი, ეგვიპტე და ჩინე-



თი. განსხვავებით სხვა მეომარი ხალხებისგან, რომლებიც
 ომში მოპოვებული ნადავლით ცხოვრობდნენ, ბაბილონელები, ეგვიპტელები და ჩინელები მიწათმოქმედებას მისდევდნენ, რაც დაკავშირებული იყო ნილოსის, ტიგროსის, ევფრატისა და ხუანხეს ადიდებასთან. წყალდიდობის დროს ეს მდინარეები ნაპირებზე ნაყოფიერ შლამს ტოვებდნენ, რაც ხელსაყრელი იყო მიწათმოქმედების განვითარებისათვის. ამიტომ მდინარეებს ადიდებას მოსახლეობა სულმოუთქმელად ელოდა და დაგვიანების შემთხვევაში მსხვერპლსაც კი სწირავდნენ. მდინარეების ადიდებას ქურუმები წინასწარმეტყველებდნენ, აგრეთვე თავიანთი „სურვილის“ მიხედვით დღეს ღამედ „აქცევდნენ“ (მზის დაბნელება) და ხალხში გავლენას იმტკიცებდნენ. წინასწარმეტყველება კი დაკავშირებული იყო ასტრონომიულ ცოდნასთან, რომელსაც მაშინ ასტროლოგიას უწოდებდნენ. რელიგიის მსახურთ ეშინოდათ გავლენის დაკარგვისა და თავიანთ ცოდნას საიდუმლოდ ინახავდნენ, ყველაფერს ღმერთს მიაწერდნენ.

სახელმწიფოების განვითარებას სავაჭრო ურთიერთობის განვითარება და გაღრმავება მოსდევდა. ძველი საბერძნეთის, ფინიკიის და სხვა სახელმწიფოთა ზომალდები სერავდნენ ხმელთაშუა, ეგეოსისა და შავ ზღვებს. ზოგი გაბედული ვაჭარი-მეზღვაური ოკეანეებშიც კი იჭრებოდა ღრმად, ინდოეთისკენ, აფრიკისკენ. მეზღვაურებმა თანდათან ისწავლეს ორიენტირება ვარსკვლავების მდებარეობის მიხედვით. ასტრონომიული ცოდნა გასცდა ტაძართა კედლებს.

ჰერაკლიტე ეფესელი წერდა, რომ „სამყარო იყო, არის და იქნება მარადიული ცეცხლი, რომელიც კანონზომიერად აღდგება და კანონზომიერად ქრება,“ ხოლო არისტარქ სამოსელმა



პირველმა განაცხადა, რომ დედამიწა მზის გარშემო მოძრაობს და ამავე დროს ბრუნავს საკუთარი ღერძის ირგვლივაც. ასისტარქი მასხარად აიგდეს და სამშობლოდან გააძევეს. დემოკრიტეს³ აზრით, ვარსკვლავები შორეული მზეები იყო.

პირველი მატერიალისტური მოძღვრებანი წარმოიშვა VII-VI საუკუნეებში ჩვენს წელთაღრიცხვამდე მილეთში, ძველ საბერძნეთში. ამ პერიოდში აქ ცხოვრობდა და მოღვაწეობდა სამი დიდი მოაზროვნე — თალესი, ანაქსიმანდრე და ანაქსიმენი.

თალესი¹ იყო ვაჭარი. იგი ბევრს მოგზაურობდა და კარვად იცნობდა ბაბილონისა და ეგვიპტის მეცნიერთა მიღწევებს. მან გამოიყენა ეგვიპტესა და ფინიკიაში შესწავლილი ასტრონომიული ცოდნა მზის დაბნელების ციკლოზობის შესახებ და 585 წელს ჩვენს წელთაღრიცხვამდე საბერძნეთში იწინასწარმეტყველა მზის დაბნელება, რითაც სახელი გაითქვა. თალესი ფიქრობდა, რომ ყველაფერი გაჩნდა რაღაც ნოტიო პირველნივთიერებიდან ან წყლიდან, დედამიწაც მოთავსებული იყო წყალზე. მისი აზრით, დედამიწას ჰქონდა წყალზე მოტივტივე ბრტყელი ბირთვის ფორმა. თალესს მიაჩნდა, რომ სამყარო სავსე იყო ღმერთებით, ყველაფერს გააჩნდა სული და მაგალითად ასახელებდა მაგნიტისა და ქარვის მიერ სხვა სხეულის ამოძრავების თვისებებს. თალესის აზრით, ყველაზე ახლოს დედამიწასთან ვარსკვლავები იყო, ხოლო ყველაზე შორს—მზე.

თალესის მოწაფემ ანაქსიმანდრემ² პირველმა შეადგინა დედამიწის რუკა და ცის გლობუსის მსგავსი რამ. იგი ამტკიცებდა, რომ დედამიწას ბურთის კი არა, ცილინდრის ფორმა აქვს და ყოველი მხრიდან აკრავს ცის სფერო. სამყაროს წარმოშობის პროცესში დედამიწის ზემოთ გაჩნდა ჰაერისა და წყლის



გარსები; ჰაერის გარსს კი ცეცხლის გარსი შემოეფარა. მანდრე იმასაც ამტკიცებდა, რომ ადამიანი გაჩნდა თევზის შიგნით, შემდგომ გამოვიდა თევზიდან და ხმელეთზე ამოსვლისას ფორმა შეიცვალა.

ანაქსიმენის⁸ აზრით, ყველაფერი ჰაერიდან გაჩნდა.

ძველი წელთაღრიცხვის VI—V საუკუნეების პოეტი-ფილოსოფოსი ქსენოფანი⁷ აცხადებდა, რომ სამყარო მუდმივია და მისი მოსპობა შეუძლებელია. ანაქსაგორემ⁸ კი წამოაყენა მოსაზრება, რომ მზე ჩვეულებრივი სხეულია და არავითარი ზებუნებრივი არ არსებობს მასში. იგი შედგება გავარვარებული მასისაგან, რომელიც დედამიწაზე არსებულ ნივთიერებათა ანალოგიურია. ამის გამო სულიერ მამათა სასამართლომ მას სიკვდილით დასჯის განაჩენი გამოუტანა, რომელიც შემდეგ სამშობლოდან გაძევებით შეუცვალეს. ასევე დაემართა არისტოტელესაც,⁹ რომელსაც 60 წლის ასაკში უღმერთობა დასწამეს და მოწინავე იდეების ქადაგებისათვის სამშობლოდან გააძევეს. იგი ამბობდა, რომ სამყარო მუდმივია და ამით უარყოფდა სამყაროს შექმნას ღმერთის მიერ.

პტოლომემ¹⁰ წამოაყენა სამყაროს ე. წ. გეოცენტრული სისტემა, რომლის მიხედვითაც დედამიწა უძრავი იყო და სამყაროს ცენტრს წარმოადგენდა. პტოლომეს მიერ შემუშავებული სამყაროს გეოცენტრული სისტემა კარგად ეგუებოდა რელიგიას, ამავე დროს დიდ დახმარებას უწევდა იმდროინდელ ზღვაოსნებს, მოგზაურებს მზის, მთვარის და პლანეტების მდებარეობის გარკვევაში და ამიტომ დიდი ხნით გაბატონდა მსოფლიოს სხვადასხვა სახელმწიფოში.

ძველი მსოფლიოს მეცნიერთა შრომები ძირითადად თავმოყრილა იყო ეგვიპტის მაშინდელ დედაქალაქ ალექსანდრიაში.



აში. იქ, მუხათა ტაძარში, მუსეიონში ცხოვრობდნენ და მუშაობდნენ სხვადასხვა მხრიდან მოსული მეცნიერები, რომელთა განკარგულებაში იყო ალექსანდრიის უზარმაზარი ბიბლიოთეკა. ამ ბიბლიოთეკის გრანდიოზულობაზე ისიც ლაპარაკობს, რომ მისი სარჩევი 120 ტომს შეიცავდა, ხელნაწერთა რაოდენობა კი ნახევარ მილიონს აღემატებოდა.

48 წელს ჩვენს წელთაღრიცხვამდე ალექსანდრიაში იულიუს კეისრის ლეგიონები შეიჭრნენ. ბრძოლის დროს გაჩენილმა ხანძარმა შთანთქა ბიბლიოთეკის დიდი ნაწილი. ამის შემდეგ თვალის ჩინივით უფრთხილდებოდნენ გადარჩენილ ხელნაწერებს. გავიდა სამი საუკუნე და ჩვენი წელთაღრიცხვის 341 წელს კვლავ განადგურდა ბიბლიოთეკა, ამჯერად მშვიდობიან დროს, ქრისტიანი პატრიარქის თეოფილეს ბრძანებით ღვთისმოსავნი შეესივნენ ბიბლიოთეკას და საუკუნეთა განმავლობაში დაგროვილი მეცნიერული ცოდნა, პოეტთა ქმნილებები, სათუთად შემონახული პაპირუსებზე, ცეცხლს მისცეს. ქრისტიანული რელიგია ანადგურებდა ყოველგვარ პროგრესულს, ამსხვრევდა კულტურის ძეგლებს, წვადა მოწინავე ადამიანებს. „ქრისტეს შემდეგ ჩვენ არ გვკვირდება მეცნიერება“-ო ქადაგებდნენ „წმინდა“ მამები.

„ღმერთმა არაფრისგან შექმნა ყველაფერი“—ასეთი იყო ბიბლიის ძირითადი დებულება. ღმერთმა ექვს დღეში შექმნა: ცა, დედამიწა, ვარსკვლავები, მცენარეები, ფრინველები, ცხოველები და ადამიანები, ხოლო მეშვიდე დღეს კი დაისვენა „ამდენი ჯაფით დაღლილმა“. თვით სიტყვა ადამიც ძველებრათუ ენაზე წითელ თიხას ნიშნავს, საიდანაც ვითომცდა ღმერთმა ადამიანი გამოძერწა. კემბრიჯის უნივერსიტეტის სწავლული ღვთისმეტყველი, ვინმე, ჯონ ლაიტფუტი სამყაროს შექმნის

თარიღსაც კი აცხადებდა: 4004 წელი ქრისტემდე, 23 ოქტომბერი, დილის 9 საათი! რა ცრუ მტკიცებაა! ამის უარსაც ვფიქრობთ ისიც კი კმარა, რომ ჯოსერის პირამიდა 4600 წლის წინააღებული.



სურ. 2. სამყაროს აგებულება ბიბლიის მიხედვით.

შუა საუკუნეების მოსკოვის სახელმწიფოში გავრცელდა ბერის, ვინმე კოზმა ინდიკოპლევის „თეორია“, რომლის მიხედვით სამყარო უზარმაზარი სკივრისმაგვარი სხეული იყო. სკივრის ზედა ნაწილში — ცის თაღში, ანგელოზებს მოძრაობაში მოყავდათ მნათობები და იქვე მოთავსებული ცისტე-



რნებიდან დედამიწაზე წყალს ღვრიდნენ პერიოდულად წვენი-
 სა თუ თოვლის სახით. სკივრის გუმბათში ანუ სასუფეველში
 განისვენებდნენ ქრისტე და უცოდველ ადამიანთა სულები.
 სკივრის ქვედა ნაწილში კი ჯოჯოხეთი იყო, რომლის შესას-
 ვლელი ატლანტის ოკეანის ფსკერზე იმყოფებოდა.

ქრისტიანობას არც მუსულმანური რელიგია ჩამორჩებოდა.
 არაბი მასუდი, რომელიც თავის თავს „ლაჰეზ-ალ-რასულს“ ანუ
 ღვთის მოციქულის თანამგზავრს უწოდებდა, ავტორია წიგნი-
 სა „მურუჯე-ელ დაჰრაბი,“ სადაც აღწერს სამყაროს შექმნის
 ისტორიას დასაწყისიდან ხალიფ მოთხიბილაჰის მეფობამდე,
 სწორედ ამ დროს, ჰიჯრის* 336 წელს, ჯიუმადი-ელ-ალუალის
 თვეში დაიწერა ეს წიგნი. მასში ნათქვამია, რომ დედამიწა
 არის დიდი ფრინველი, რომლის თავი შედგება მეჭა და მედინა-
 საგან; მარჯვენა ფრთა არის სპარსეთი და ინდოეთი, მარცხე-
 ნა—გოგის ქვეყანა, ხოლო, კუდი—აფრიკა. დედამიწამ გადაი-
 ტანა რამდენიმე წარღვნა და იგი განახლდება ყოველი 70 ათასი
 ხაზარუამის შემდეგ.

VII საუკუნეში ხმელთაშუა ზღვის სანაპიროებზე არაბები
 შეიჭრნენ. 691 წელს მათ ალექსანდრიაც დაიპყრეს. არაბთა
 ბელადმა, ომარმა, ბრძანა ბიბლიოთეკის გადარჩენილი ხელნა-
 წერების დაწვა. „თუ ამ წიგნებში იგივე წერია, რაც ყურანში,
 ზედმეტია, ხოლო თუ ყურანს ეწინააღმდეგებიან — მავნეა. ამი-
 ტომ ორივე შემთხვევაში უნდა დაიწვას“—უთქვამს უვიც
 ბარბაროსს.

ძველი შრომები გაქრა, მაგრამ არა უკვალოდ. დაიწვა ალექ-

* მაჰმადისა და პირველი მუსულმანების გაქცევა მეჭადან მედინაში,
 საიდანაც იწყება მუსულმანური წელთაღრიცხვა.



სანდრიის ბიბლიოთეკის გამგის, ერათოსტენეს! მრავალ-
 მიანი „გეოგრაფიაც“. მისი შრომებიდან ზოგმა ცნობას
 მდე მოაღწია პტოლომეს საშუალებით. მისგან ვბეჭდებთ, რომ
 ერათოსტენე გამოჩენილი ბერძენი მეცნიერი ყოფილა. იგი
 სწავლობდა ასტრონომიას, ფილოსოფიას, მათემატიკას და პოე-
 ტიც ყოფილა, რის გამოც ვიღაც თანამედროვეს მისთვის „ბე-
 ტა“ შეურქმევია, ეს კი იმას ნიშნავდა, რომ ერათოსტენე, რად-
 გან მრავალი მეცნიერებით იყო გატაცებული, პირველი
 ვერასოდეს გახდებოდა და ყოველთვის იქნებოდა „ბე-
 ტა“, ე.ი. მეორე, ლათინური ანბანის მეორე ასოს მსგავსად.
 პტოლომესგან ვიგებთ, რომ ერათოსტენეს ყველაზე მეტად
 დედამიწა აინტერესებდა. იგი ბევრს კითხულობდა პაპირუ-
 სებზე შემონახულ წიგნებს, რომლებშიც აღწერილი იყო
 ძველ კართაგენელთა, ეგვიპტელთა, ბერძენთა, ფინიკიელთა
 შორეული მოგზაურობანი. მისთვის ნაცნობი იყო ძველი ინდუ-
 რი მანუსკრიპტები და ძველ ეგვიპტელთა თქმულებები. იგი
 ღრმად შეისწავლიდა არისტოტელეს, ანაქსიმანდრეს, თალესის
 და სხვათა შრომებს. მან იცოდა, როგორი შეხედულებები
 არსებობდა დედამიწის წარმოშობისა და ფორმის შესახებ. მის
 მოღვაწეობაში ყველაზე მეტად საინტერესოა ის, რომ მან
 პირველმა გაზომა დედამიწის სიდიდე, მაგრამ ამაზე შემდეგ-
 როდესაც დედამიწის ფორმას და ზომებს განვიხილავთ.

გადიოდა დრო, ზღვაოსნობა ვითარდებოდა. მოგზაურები
 და ვაჭრები სულ უფრო შორს იჭრებოდნენ ზღვაზე და ხმე-
 ლეთზე და მათ უკვე აღარ აკმაყოფილებდათ ძველი შეხედუ-
 ლებები სამყაროს რაობის შესახებ, რასაც რელიგია სთავაზობ-
 და. IX—X საუკუნეებში დასავლეთ ევროპაში მეცნიერული
 აზროვნება გაქრა, ყველაფერი შავბნელმა რელიგიამ მოიცვა.



დაიწყო ჯვაროსნული ომები „ქრისტეს კვართის“ გასაძლიერებლად, რომელიც ვითომცდა პალესტინაში იყო. სინამდვილეში კი ეს მხოლოდ მიზეზი იყო არაბეთის და აღმოსავლეთის მდიდარი ქალაქების გასაძარცვად. მაგრამ ამ ლაშქრობათა შედეგად ევროპაში გაჩნდა არაბ მეცნიერთა შრომები და როგორც არ უნდა პარადოქსული იყოს — ამის შემდეგ გაიცნო ევროპამ არისტოტელეს, არქიმედეს, პტოლომეს შრომები. არაბების მიერ ძველი ბერძნულიდან თარგმნილი მეცნიერული შრომები ლათინურ ენაზე ითარგმნებოდა და XI—XIII საუკუნეებში სწრაფად მოედო ევროპას. მაგრამ რელიგია გააფთრებით ებრძოდა ძველ ბერძენ მეცნიერთა შეხედულებების გავრცელებას. ვინც კი გაბედავდა მათი წიგნების შესწავლას, ერეტიკოსად აცხადებდნენ და სდევნიდნენ. ამასობაში კი ევროპაში ფეხს იკიდებდა კაპიტალიზმი, რომელიც ნელ-ნელა ცვლიდა ფეოდალიზმს. კაპიტალიზმს კოლონიები და გასაღების ბაზრები სჭირდებოდა. ვაჭრობა სწრაფი ტემპით ვითარდებოდა. ამ პერიოდში პირველ ადგილს იკავებს იტალია. მისი ქალაქების: ვენეციის, გენუის, ფლორენციის და სხვათა ხელსაყრელმა გეოგრაფიულმა მდებარეობამ, აგრეთვე დიდმა სავაჭრო ფლოტმა, განაპირობეს ამ ქვეყნის საგარეო ვაჭრობის სწრაფი აღმავლობა. იტალიელი ვაჭრები ძირითადად აღმოსავლეთით, არაბეთის ქვეყნებისაკენ მიილტვოდნენ, ხოლო ფლორენციელი ვაჭარი მარკო პოლო¹² უფრო შორს, აზიაში, ჩინეთისკენ გაეშურა და რამდენიმე წელი დაჰყო ჩინეთის იმპერატორის კარზე. მოგზაურობას და ვაჭრობას უფრო ზუსტი რუკები და ხელსაწყოები სჭირდებოდა, ვიდრე მანამდე არსებობდა. შორეული მოგზაურობები ამტკიცებდნენ ძველ ბერძენ მეცნიერთა შეხედუ-

2. თ. კიკნაძე



ლებებს დედამიწის ბურთისებური ფორმის შესახებ არაა მითითებული. რესიცი მათი შრომების მიმართ განუხრელად იზრდებოდა.

ქრისტიანული რელიგია ამ პერიოდში ისე ძლიერა იყო, როგორც არასდროს. მისი მესვეურნი გრძნობდნენ, რომ მეცნიერება თანდათან სულ უფრო და უფრო მედგრად უტევდა ღმერთს და გადაწყვეტეს არისტოტელეს სწავლების „შელამაზება“ ბიბლიური წარმოდგენებით. ამ დიდი მეცნიერის შეხედულებათა გადაკეთებაზე განსაკუთრებით თავგამოდებით იმუშავა კათოლიკური ეკლესიის ბერმა თომა აკვინელმა“.

XIII—XIV საუკუნეებში წარმოიშვა მიმდინარეობა, რომელიც ცდილობდა მეცნიერების „შემორიგებას“ ქრისტიანულ რელიგიასთან. ამ მიმდინარეობას შემდგომ სქოლასტიკა უწოდეს. სქოლასტიკოსები დამუშავების შემდეგ ასე წარმოადგენდნენ არისტოტელეს სამყაროს იერს: დედამიწა ბურთია და სამყაროს ცენტრში მდებარეობს. მის შიგნით ჯოჯოხეთია ცოდვილთათვის. დედამიწის ირგვლივ ბრუნავენ სფეროები, რომლებიც მოძრაობაში ანგელოზებს მოჰყავთ. ამ სფეროებზე—ზეცაზე მიმაგრებულია მნათობები. ცთომილთა სფეროების შემდეგ განლაგებულია უმოძრაო ვარსკვლავთა სფერო. მის მიღმა კი მოთავსებულია პირველადი ძრავა. უფრო შორს მოთავსებულია ცხოველთა საცხოვრებელი—ემპირეა. ესაა ღმერთისა და მისი მსახურების სამყოფელი.

შუა საუკუნეების მოგზაურები იყენებდნენ ციურ მნათობთა მოძრაობის არაბულ ტაბულებს, მაგრამ განვითარებული ზღვაოსნობა უკვე ამითაც ვეღარ კმაყოფილდებოდა. საჭირო იყო მათი გადასინჯვა და შესწორება. ამ პერიოდისთვის ასტრონომია სწრაფი ნაბიჯებით ვითარდებოდა. არაბული ტაბულები შეიცვალა ე.წ. „ალფონსოს ტაბულებით“, რომლებიც



შეადგინეს 1252 წელს კასტილიის მეფის ალფონსოს ბრძანებით. უფრო მეტი პოპულარობით სარგებლობდნენ ასტრონომების—პურბახის¹⁴ და რეგიომონტანის¹⁵ ტაბულები. ისინი კარგად ეხმარებოდნენ მეზღვაურებს გზის გაგნებაში და დიდი როლი ითამაშეს XV საუკუნეში ვასკო და გამას, კოლუმბისა და მაგელანის დიდ გეოგრაფიულ აღმოჩენებში. უკანასკნელის მოგზაურობამ დედამიწის გარშემო საბოლოოდ გაფანტა ეჭვები დედამიწის ფორმის შესახებ.

X—XV საუკუნეებში შუა აზიაში გამოჩენილი მეცნიერები მოღვაწეობდნენ. ტაჯიკი ბირუნი აბუ-რაიხანის¹⁶ გამოკვლევები ფართოდაა ცნობილი. იგი გატაცებული იყო ასტრონომიით, მათემატიკით, მინერალოგიით, გეოგრაფიით და ფილოსოფიით. მის მიერ დედამიწის ზომების განმსაზღვრელი მეთოდები დიდი შენაძენი იყო შუა საუკუნეების აღმოსავლეთის ასტრონომიისა და გეოგრაფიისათვის. მანვე გამოთქვა აზრი დედამიწის მზის ირგვლივ მოძრაობის შესახებ. ბირუნი დაუღალავად ებრძოდა რელიგიურ ცრურწმენებს ბუნების მოვლენათა ახსნის საქმეში და ამტკიცებდა მეცნიერული ცოდნის ჭეშმარიტებას.

XV საუკუნის გამოჩენილი უზბეკი ასტრონომის, ულუგბეკის¹⁷ სახელი ფართოდაა ცნობილი. მისი ვარსკვლავთა მდებარეობის ტაბულები ისეთი დიდი სიზუსტით გამოირჩეოდა, რომ საუკუნეების შემდეგ მრავალ მეცნიერს აღეძრა ეჭვი მათ ჭეშმარიტებაში და თვით ულუგბეკის არსებობაც კი ეჭვის ქვეშ დააყენეს. არქეოლოგებმა სამარყანდის მახლობლად გათხარეს უზარმაზარი ასტრონომიული ობსერვატორიის ნაშთ-



ბი, რითაც დამტკიცდა ამ დიდი მეცნიერის არსებობა დიდი მეცნიერობაც.

XV საუკუნეს წილად ხვდა უდიდესი ბედნიერება. მან დაბადა ისეთი ბუმბერაზი ადამიანები, როგორიც იყვნენ ლეონარდო და ვინჩი, კოპერნიკი, ჯორდანო ბრუნო, გალილეო გალილეი, იოჰან კეპლერი და სხვ.

ლეონარდო და ვინჩი უარყოფდა არისტოტელეს სფეროების არსებობას. იგი ამტკიცებდა, რომ დედამიწა არ არის სამყაროს ცენტრში და რომ მას ბრუნვითი მოძრაობა ახასიათებს. შუა საუკუნეების გამოჩენილი მეცნიერი ნიკოლოზ კუზანელი კი ამბობდა, რომ დედამიწა მოძრაობს და სამყაროს არ შეიძლება ჰქონდეს ცენტრი, რადგან იგი უსასრულოა.

ასე თუ ისე, შუა საუკუნეების ზოგიერთი მეცნიერი ახლოს იყო ჭეშმარიტებასთან, მაგრამ თუმცა მათი შეხედულებები პტოლომეს გეოცენტრული სისტემის წინააღმდეგ იყო მიმართული, კონკრეტულად არავინ ცდილა მეცნიერულად დაესაბუთებინა სამყაროს აგებულების ამ სისტემის მცდარობა.

თვრამეტი საუკუნე გავიდა მას შემდეგ, რაც არისტაქ სამოსელი სამშობლოდან გააძევეს და მასხარად აგდებული მეცნიერის შეხედულებებმა ახალი ძალით შეუტია სარწმუნოებას.

1473 წელს პოლონეთის ქალაქ ტორუნაში დაიბადა ნიკოლოზ კოპერნიკი, რომელსაც წილად ხვდა მეცნიერების ჭეშმარიტ გზაზე გამოყვანა. ძველ ბერძენ მეცნიერთა შრომებზე და საკუთარ შეხედულებებზე დაყრდნობით კოპერნიკმა შემდეგი დასკვნები გამოიტანა: „ცის თალის ხილული დღე-ღამური ბრუნვა, აგრეთვე დღისა და ღამის ცვლაც გამოწვეულია დედამიწის ბრუნვით საკუთარი ღერძის ირგვლივ. მზის ხილული წლიური გადაადგილება ვარსკვლავების მიმართ არის დედა-



მიწის მზის გარშემო მოძრაობის შედეგი. ყველა პლანეტა მზის
შორის დედამიწაც, მოძრაობს მზის ირგვლივ წრიულ ორბიტაზე.“

თავისი შეხედულებების გამო კოპერნიკი აცხადებდა: ამისათვის, რომ არ იფიქროთ, თითქოს მე მხოლოდ ჩემს შეხედულებებს ვავრცელებდე, შეადარონ ჩემი ახსნა ფაქტებს, მაშინ დარწმუნდებიან, რომ იგი კარგად უთანხმდება მათ.

კოპერნიკის მოძღვრებამ ააფორიაქა სამღვდლოება. ლუთერმა სასტიკად გაილაშქრა მეცნიერის წინააღმდეგ: „ლაპარაკობენ ვიღაც ახალ ასტროლოგზე, რომელიც ამტკიცებს, რომ დედამიწა მოძრაობს, ხოლო ცა და მზე უძრავია. ახლა, ვისაც კი სურს თავის თავი ჭკვიანად მოგვაჩვენოს, ცდილობს გამოიგონოს რაღაც განსაკუთრებული. აი, ეს სულელიც ცდილობს ყირამალა დააყენოს ასტრონომია“.

კოპერნიკი არ შეუშინდა ასეთ დაცინვებს და მეგობართა რჩევით 1543 წელს გამოსცა თავისი შრომა „ციურ სფეროთა მოძრაობის შესახებ“. რამდენიმე დღის შემდეგ დიდი მეცნიერი გარდაიცვალა. პტოლომეს გეოცენტრული სისტემა კი შეიცვალა კოპერნიკის ჰელიოცენტრული სისტემით, რომლის მიხედვითაც მზემ თავისი ადგილი დაიკავა სამყაროში. მართალია კოპერნიკის აზრით მზე უძრავი იყო და პლანეტები მის ირგვლივ მოძრაობდნენ, მაგრამ ეს შეხედულება თავისთავად პროგრესული იყო იმ პერიოდისთვის. კოპერნიკის შრომა დაწერილი იყო რთული მათემატიკური ენით და პირველ ხანებში არც კი იღვენებოდა, მაგრამ შემდეგ, როცა მისი შინაარსი გაიგეს, სამღვდლოებამ აკრძალა იგი. მაგრამ რა შეაჩერებდა ადამიანთა აზროვნებას. ვერავითარი ბოროტლები და კო-



ცონები ვერ ჩაახშობდნენ გამოღვიძებულ მეცნიერებას. არც მცოდნეები
 ლიც სულ უფრო მეტი ძალით უტევდა რელიგიას.

კოპერნიკის იდეები განავეითარა იტალიელმა ჯორდანო ბრუნომ. იგი მონასტერში იზრდებოდა და სასულიერო პირი უნდა გამოსულიყო, მაგრამ როცა კოპერნიკის მოძღვრებას გაეცნო, მიატოვა მონასტერი და დიდი პოლონელი მოაზროვნის მიმდევარი გახდა. ეს ის პერიოდი იყო, როცა იტალიაში ინკვიზიტორთა კოცონები ზეცას სწვდებოდა. ინკვიზიტორებმა დევნა დაუწყეს ბრუნოს და იგი იძულებული გახდა შვეიცარიაში გამგზავრებულიყო. „სულიერმა მამებმა“ არც იქ მოასვენეს მღვდლვარე სულის მქონე მეცნიერი, შეიპყრეს და ციხეში ჩასვეს. ჯორდანომ შესძლო ციხიდან გაქცევა და საფრანგეთში გადაიხვეწა, სადაც მას რამდენიმე ხანს საფრანგეთის მეფე ჰენრიხ მესამე და მისი დედა, წარმოშობით იტალიელი, ეკატერინე მედიჩი მფარველობდნენ. ბრუნომ მოკლე ხანში დიდი პოპულარობა მოიპოვა. იგი ლექციებს კითხულობდა ტულუზის უნივერსიტეტში და მალე სორბონის უნივერსიტეტის პროფესორობაც შესთავაზეს, მაგრამ მეცნიერმა ამ საპატიო თანამდებობაზე უარი განაცხადა, რადგან უნივერსიტეტის პროფესორები ვალდებულნი იყვნენ სისტემატურად დასწრებოდნენ საეკლესიო წირვას. ამის გამო ურთიერთობა ბრუნოსა და ეკლესიას შორის აქაც გამწვავდა. ამას ისიც დაერთო, რომ ბრუნო საჯარო დისპუტით გამოვიდა კოპერნიკის იდეების დასაცავად და უნივერსიტეტის პროფესორებიც გადაიმტერა. ამ პერიოდში საფრანგეთში მწვავე ბრძოლა იყო კათოლიკებსა და ჰუგენოტებს შორის. ჰენრიხ ნავარიელი იბრძოდა ტახტის ჩასაგდებად, კათოლიკების ბელადი, ჰერცოგი გიზი, ამზადებდა წმინდა ბართლომეს ლამეს. ბრუნოს აღარ დაედგო:



მებოლა საფრანგეთში და ჯერ გერმანიაში, შემდეგ კი ინგლისში გადაიხვეწა. ლონდონში ჯორდანო ბრუნო გამოაქვეყნა „სამყაროს უსასრულობის შესახებ“, რომლის ძირითადი თეზისები შემდეგში გამოიხატებოდა:

დედამიწას აქვს ბურთთან მოახლოებული ფორმა, იგი შეწეულია პოლუსებთან და ბრუნავს მზის ირგვლივ.

მზე ბრუნავს თავისი ღერძის გარშემო.

დედამიწის ღერძი დაწეულია ორბიტის სიბრტყისკენ.

უძრავი ვარსკვლავებიც მზეებია და მათ ირგვლივაც ბრუნავენ პლანეტები.

სამყარო და მათი სისტემები იცვლებიან, მათ აქვთ დასაწყისი და დასასრული.

ბრუნოს ლექციები მაგნიტივით იზიდავდა ახალგაზრდობას, მაგრამ უფროსი თაობის პროფესორებმა პირი შეკრეს და მიაღწიეს მისი ლექციების აკრძალვას.

მრავალი თავგადასავლებისა და ქვეყნიდან ქვეყანაში მოგზაურობის შემდეგ ჯორდანო ბრუნო მშობლიურ იტალიას დაუბრუნდა, სადაც აღუთქვეს რომ ხელს არ ახლებდნენ, მაგრამ 1592 წელს იგი შეიპყრეს.

„კავკასიის მყინვარებსაც კი არ ძალუძთ ჩემი გულის ცეცხლის განელება!“ — განუცხადა დიდმა მოაზროვნემ ინკვიზიტორებს, რომლებმაც მას „უსისხლო სიკვდილი“ ანუ ცეცხლზე დაწვა მიუსაჯეს. ამ საშინელი განაჩენის გამოტანისას მან ასე მიმართა შეკრებილ სამსჯავროს: „თქვენ უფრო დიდი შიშით გამოგაქვთ განაჩენი, ვიდრე მე ვისმენ მას“.

1600 წლის 16 თებერვალს რომში, ყვავილების მოედანზე დიდი კოცონი გიზგიზებდა, რომლის შუაში აღმართულ ბოძზე მიჯაჭვული ბრუნო სძლედა აუტანელ ტკივილს და დაცინვით



გადმოჰყურებდა ბნელეთისა და უვიცობის ბრმა მოციქულს. მათ გაიმარჯვეს, დაწვეს ბრუნო, მაგრამ ვერაფერი აღიქმეს. მეცნიერულ იდეებს, რომელთა უარყოფას დიდმა იტალიელმა მოაზროვნემ ცოცხლად დაწვა ამჟობინა.

დრომ დაამტკიცა ჯორდანო ბრუნოს შეხედულებათა სისწორე. თამამად შეიძლება ითქვას, რომ მის სახელთანაა დაკავშირებული მოწინავე და ჭეშმარიტი მსოფლმხედველობის ჩამოყალიბება სამყაროს რაობის შესახებ. ბრუნოს აუტოდაფედან 289 წლის გასვლის შემდეგ იმ ადგილზე, სადაც იგი ჩაიფერფლა, მადლიერმა იტალიელებმა ძეგლი აუგეს.

აქ შეიძლება გავიხსენოთ უ. პაკსტონის სიტყვები: „იდეები საქვეყნოდ სჰეჰენ ჰემეხებზე უფრო ხმამაღლა, აზრები არმიებზე ძლიერია, პრინციპებმა უფრო მეტი გამარჯვებები მოიპოვა ვიდრე ცხენოსანმა ჯარებმა და საომარმა ეტლებმა“. კოპერნიკისა და ბრუნოს იდეები უფრო მეტი ძალით უტევდნენ რელიგიას. გალილეო გალილემ პირველი ტელესკოპი გამოიგონა და მთვარეზე მთების სიმალღეებიც კი გაზომა. ამავე ტელესკოპის საშუალებით მან მზეზე ლაქები შეამჩნია და მათი მოძრაობის მიხედვით დაასკვნა, რომ მზე ბრუნავს საკუთარი დერძის ირგვლივ. გალილეი ანვითარებდა კოპერნიკისა და ჯორდანო ბრუნოს იდეებს, ავსებდა მათ საკუთარი დაკვირვებებით. ვერც ციხემ, ვერც განუწყვეტელმა დევნამ ვერ გატეხა მეცნიერის სული, მხოლოდ ფიზიკურად დაავრდომა იგი. 1632 წელს მან გამოაქვეყნა წიგნი „დიალოგი ორი უმთავრესი—ბტოლომეს და კოპერნიკის—სამყაროს სისტემების შესახებ“, რომელშიც იგი კოპერნიკის შეხედულებებს იცავდა. ამ წიგნის გამო რომის პაპის ურბან VIII ბრძანებით დაავადმყოფებული გალილეი სასამართლოს წინაშე წააყენეს და აი-



ძულეს უარი ეთქვა თავის შეხედულებებზე. სიცოცხლის ნასკნელ წლებში დაბრმავებული მეცნიერი ინკვიზიციის ტროლის ქვეშ განაგრძობდა შესანიშნავ გამოკვლევებს ფიზიკაში.

გამოჩენილმა გერმანელმა ასტრონომმა იოჰანე კებლერმა აღმოაჩინა პლანეტების მოძრაობის კანონები და ნათელი გახადა კობერნიკის პელიოცენტრული სისტემა. ეკლესია არც ამ მეცნიერს აძლევდა თავისუფალი ცხოვრებისა და მუშაობის საშუალებას. იგი იძულებული იყო პრაღაში გადასახლებულიყო და ნახევრად მშვიერს ემუშავა თავის დიდ აღმოჩენებზე გამოჩენილ ჩეხ ასტრონომ ტიხო ბრაგესთან ერთად.

რელიგია ცეცხლით ებრძოდა მოწინავე მეცნიერებს. ვინ იცის, რამდენი პროგრესულად მოაზროვნე ადამიანი შეიწირა მან, შუა საუკუნეების სქელკედლება სისხლით მორწყულ საკანებში. „დედამიწა რომ მრგვალი იყოს, ჩვენს საწინააღმდეგო მხარეს მცხოვრები ადამიანები როგორ ივლიან თავდაყირა, ოკეანებიდან და ზღვებიდან კი წყალი გადაიღვრებოდაო. ადამიანებს და ცხოველებს, რომელთაც მოძრაობის უნარი შესწევთ, აქვთ კიდურები და კუნთები; დედამიწას არა აქვს არც კიდურები და არც კუნთები, მაშასადამე მოძრაობაც არ შეუძლია“.—ასეთი სულელური არგუმენტები მოჰყავდათ ეკლესიის მსახურებს. ძალიან კარგად აქვს ნათქვამი ანატოლ ფრანსს: „უვიცობა სწორედ იმიტომაა ასე საზიზღარი, რომ იგი ასაზრდოებს ცრურწმენებს... უვიცობის სამეფოში თვით უწესიერესი ადამიანებიც კი უნებლიე დამნაშავეები ხდებიან. რელიგიის ისტორია ამის აურაცხელ მაგალითს იძლევა: ადამიანის მსხვერპლად შეწირვა, რელიგიური ომები, დევნა, კოცონზე დაწვა, ბერ-მონაზვნური აღთქმები, საზიზღარი



წეს-ჩვეულებანი, არა იმდენად ადამიანთა ავზნეობით, ვარა
 დენადაც მათივე სისულელით. რომ დაფიქრდე იმ მუხურდუბა
 ბებზე, რომლებიც უხსოვარ დროიდან და ჩვენს, ჯერ ისევ
 ბარბაროსულ დღემდე ბედშავ კაცობრიობას გამოუვლია,
 მის მიზეზს ჩვენ თითქმის ყოველთვის ვიპოვით ბუნების მო-
 ვლენათა ყალბ ახსნაში და რომელიმე რელიგიურ მოძღვრე-
 ბაში, რომლებიც ჩვენს გარემომცველ სამყაროს ველურსა
 და აბსურდულ ახსნას აძლევენ“.

დღეს ყველამ იცის ისაკ ნიუტონის მსოფლიო მიზი-
 დულობის კანონი. ნიუტონმა განიხილა მთვარის ბრუნვა
 დედამიწის ირგვლივ და დაამტკიცა, რომ მისი მოძრაობა გამო-
 წვეულია დედამიწის მიზიდულობით. მან დაამტკიცა, რომ
 სიმძიმის ძალა არის ის ძალა, რომელიც აიძულებს მთვარეს
 იბრუნოს დედამიწის ირგვლივ. ესაა მსოფლიო მიზიდულო-
 ბის კანონის კერძო შემთხვევა. მზე იზიდავს პლანეტებს, ეს
 უკანასკნელნი კი თავის მხრივ იზიდავენ მზეს. დედამიწა იზი-
 დავს მთვარეს, მთვარე—დედამიწას და ა. შ. ნიუტონმა დაას-
 კვნა, რომ მასათა შორის მიზიდულობის ძალა არსებობს, რო-
 მელიც პირდაპირ პროპორციულია მასების ნამრავლისა და
 უკუპროპორციულია მათ შორის მანძილის კვადრატისა. დე-
 დამიწაც იზიდავს თავის ცენტრისკენ მის ზედაპირზე გან-
 ლაგებულ სხეულებს: ოკეანეებს, ზღვებს, შენობებს, ადამი-
 ანებს და სხვ. ქვევითო, რომ ვამბობთ, იგულისხმება მიმართუ-
 ლება ჩვენგან დედამიწის ცენტრისაკენ. თუ დედამიწას სფეროდ
 მივიჩნევთ, ეს მიმართულება რადიუსს დაემთხვევა. ასევე იჭ-
 ნება ჩვენს საწინააღმდეგოდ მყოფი ადამიანებისთვისაც, ანუ
 როგორც მათ უწოდებენ—ანტიპოდებისთვისაც. ამიტომაც,
 რომ ისინი თავდაყირა არ დადიან და ოკეანეებიდანაც
 წყალი არ იღვრება.

ჰიპოთეზები, ჰიპოთეზები...

ჰეშმარიტება ინასკვება და იბადება
მოპირდაპირე აზრთა დუღილში.

პ ე ლ ე ე ც ი უ ს ი

როდესაც ლაპარაკია დედამიწის გაჩენაზე, მხედველობაში აქვთ საერთოდ პლანეტების წარმოშობა. ამ კითხვაზე პასუხს იძლევა კოსმოგონია—მეცნიერება ციური სხეულების წარმოშობისა და განვითარების შესახებ.

პირველი კოსმოგონიური ჰიპოთეზის ავტორი, რომელიც XVIII საუკუნეში გამოქვეყნდა, იყო პარიზის ბოტანიკური ბაღის დირექტორი, გამოჩენილი ბუნებისმეტყველი მატერიალისტი, ორგანული სამყაროს განვითარების შესახებ მოძღვრების ერთ-ერთი ფუძემდებელი ჟორჟ ბიუფონი.¹⁸ მისი ჰიპოთეზის მიხედვით პლანეტები წარმოიშვნენ უძრავი მზისა და მოძრავი კოსმიური სხეულის—კომეტის შეჯახების შედეგად. კომეტის მიერ მზის ზედაპირიდან ამოგლეჯილი მატერიის გუნდებისაგან, რომლებიც თანდათან გაცივდნენ, ჩამოყალიბდნენ პლანეტები. ამ ჰიპოთეზის დასადასტურებლად ბიუფონი თავის ლაბორატორიაში გავარჯარებამდე ახუ-



რებდა ლითონის და ქვის ბურთებს და აკვირდებოდა მათ
 გაცივების ხანგრძლივობას. ამ ცდაზე დაყრდნობით შექმნილი
 მოთვალა დედამიწის ასაკი 75 ათას წლად. ეს იყო ის დრო
 რომელიც, ბიუფონის აზრით, საჭირო იყო დედამიწის გასწავ
 ცივებლად. როგორც შემდეგ დავინახავთ, ეს გამოთვლა ძალ
 ზე მცდარია, მაგრამ ამ ჰიპოთეზის დიდი დადებითი მხა
 ის იყო, რომ აშკარად ილაშქრებდა ბიბლიის წინააღმდეგ
 რის გამოც სამღვდლოებამ აიძულა მეცნიერი უარი ეთქვა
 თავის შეხედულებებზე.

1755 წელს გერმანელი მეცნიერი და დიდი ფილოსოფოსი
 ემანუელ კანტი¹⁹ აცხადებდა: „მომეცით მატერია და მე გიჩვე
 ნებთ, როგორ უნდა წარმოიშვას მისგან სამყარო“. მან სამა
 ყაროს განვითარების ჰიპოთეზაც გამოაქვეყნა, რომლის მე
 ხედვითაც მზის სისტემა კანონზომიერი ისტორიული განვით
 არების შედეგია და ამიტომ დროთა განმავლობაში უნდა
 დაიღუპოს. ერთ სისტემაში გაქრება სიცოცხლე, მაგრამ სხ
 ვ სისტემაში წარმოიშობა. ამგვარად, სამყაროს წარმოშობის
 და ნგრევის პროცესს მთლიანობაში არა აქვს დასასრულ
 კანტი ყველაფრის საწყისად ღმერთს თვლიდა, რომელმაც
 შექმნა მატერია და შემდეგ კი ბედის ანაბარა მიატოვა.

კანტის ჰიპოთეზის მსგავსი იყო 1796 წელს გამოქვეყნ
 ბული ლაპლასის²⁰ კოსმოგონიური ჰიპოთეზი. მსგავსების გამ
 მათ აერთიანებენ და კანტ-ლაპლასის ჰიპოთეზის სახელი
 მოიხსენიებენ. ორივე მეცნიერი დედამიწისა და სხვა პლან
 ნეტების წარმოშობა-განვითარების დადგენის ცდაში ემყარ
 ბოდა მზის სისტემის აგებულების კანონზომიერებებს. ლაპლ
 ასის სასარგებლოდ ლაპარაკობს ის გარემოება, რომ იგი კან
 ტის საწინააღმდეგოდ, უარყოფდა ღვთაებრივ ძალას. ამ ჰიპო



თეზების მიხედვით ჯერ არსებობდა უზარმაზარი გაიშვილებული
 ბული ნისლეული, შემდგარი გავარვარებული გაზებისგან.
 ბრუნავდა მკვრივი ბირთვის ირგვლივ. ბრუნვის გამო მან
 მიიღო მრგვალი და ბრტყელი ფორმა. ნისლეული განუწყვე-
 ტლივ განიცდიდა შემჭიდროებას, თან ბრუნვის სიჩქარეც
 მატულობდა. ბოლოს, როდესაც ცენტრიდანული ძალა გა-
 დაქარბებდა მიზიდულობის ძალას, პერიფერიული ნაწილე-
 ბი მოცილდებოდა ნისლეულს გაზოვანი რგოლის სახით, რო-
 ველიც კვლავ ძველი ცენტრის ირგვლივ განაგრძობდა ბრუნ-
 ვას, მაგრამ უკვე დამოუკიდებლად ძირითადი მასისგან. ასე-
 თი რგოლები ერთიმეორის მიყოლებით გამოიყოფოდნენ.
 პარათგვაროვნების გამო ჩნდებოდა ცალკეული შემჭიდრო-
 ებანი და რგოლები წყდებოდა. შემჭიდროებული ადგილები
 იზიდავდნენ ახლოს მყოფ ნაწილაკებს და ზრდას განიცდი-
 დნენ. დროთა განმავლობაში ისინი გადაიქცნენ სფეროებად,
 რომლებსაც დღეს ცთომილებს, ანუ პლანეტებს ვუწოდებთ.
 ცენტრში კი დარჩა მზე. პლანეტები ბრუნავენ როგორც თა-
 ვისი ძველი, საერთო ცენტრის — მზის ირგვლივ, აგრეთვე
 ახლადგაჩენილი საკუთარი ცენტრის ირგვლივაც.

ეს ჰიპოთეზა მთელი საუკუნის განმავლობაში ბატონობ-
 ედა, რადგან სუსტად განვითარებულ მეცნიერებას არ შეეძლო
 მისი კრიტიკა, თუმცა კი ნაკლი ბევრი გააჩნდა. ლაპლასის მი-
 ხედვით, ნისლეულს ბრუნვის გამო სცილდებოდა გაზოვანი
 რგოლები. ეს რომ ასე ყოფილიყო, ნისლეულს ძალიან სწრა-
 ვად უნდა ებრუნა. თუ მზე ნისლეულის ბირთვული ნაწილი-
 გან ჩამოყალიბდა, მაშასადამე მისი ბრუნვის სიჩქარეც უფრო
 დიდი უნდა იყოს. თანამედროვე გამოთვლებმა უჩვენა, რომ
 ამ გზით ჩამოყალიბებული მზე ასჯერ და კიდევ უფრო სწრა-

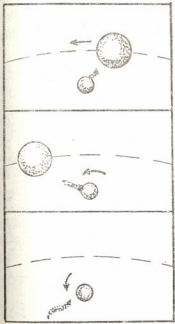


ფად უნდა ბრუნავდეს, ვიდრე ბრუნავს. კანტ-ლანგეცხეტი
 თეზა ვერ ხსნიდა მზესა და პლანეტებს შორის
 რაოდენობის მომენტის განაწილებას.

კოსმოგონიურმა პიპოთეზებმა მრავლად იჩინა თავი XI
 საუკუნის ბოლოსა და XX საუკუნის დასაწყისში. ამ პერიოდ
 ეკუთვნის ბელგიელი მეცნიერის ლიგონდესის მეტეორისტ
 ლი პიპოთეზა, რომლის მიხედვითაც ნისლეულში არსებუ
 ნაწილაკების გუნდში ადგილი უნდა ჰქონოდა მათ შეჯახებ
 და შეერთებას. ამის გამო ნაწილაკები თავს იყრიდნენ ძალ
 ჩაბრტყელებულ მბრუნავ ბირთვში, საიდანაც დროთა გა
 მავლობაში წარმოიშვა პლანეტები. მსგავსი იყო ამერიკელ
 მეცნიერების მულტონისა და ჩემპერლენის პიპოთეზები. რ
 მელთა მიხედვით პლანეტები წარმოიშვა მზის ირგვლ
 მბრუნავი მყარი ნაწილაკების შეერთებით. ეს ნაწილაკე
 გაჩნდა იმ ნივთიერების გაცივების შედეგად, რომელიც მზ
 ამოისროლა ვეებერთელა პლოტუბერანცის სახით.

1916 წელს გავრცელდა ინგლისელი მეცნიერის ჯინსის
 პიპოთეზა. ჯინსის მიხედვით პლანეტების ჩამოყალიბება შ
 მდევნაირად მიმდინარეობდა: მზეს დაუახლოვდა რომელიღ
 ვარსკვლავი, მზეზე გაცილებით დიდი, და ახლო მანძილ
 ჩაუარა მას. მზის ნახევარსფეროს ვარსკვლავისკენ მიქცეულ
 ნაწილი ვარსკვლავის მიზიდულობის ძალის გავლენით მოწ
 და მზეს და ვარსკვლავისკენ გაემართა, მაგრამ ვერ დაეწ
 მას და მზის ირგვლივ დაიწყო ბრუნვა (სურ. 3). სწორედ ა
 მზიური ნივთიერებისგან წარმოიშვა პლანეტები. ამავე დრო
 მზიდან ამოგლეჯილი რკალური მასის ცენტრში ნივთიერებ
 რაოდენობა უფრო მეტი იყო, ვიდრე პერიფერიებში და სწო
 ედ ამის გამო წარმოიშვა ცენტრულ ნაწილში დიდი ზომის პლ

ნეტები (იუპიტერი, სატურნი), პერიფერიებში კი უფრო მცირე ზომის (ვარეთა ნაწილში პლუტონი, ურანი და ნეპტუნი, ნაწილში კი მერკური, ვენერა, დედამიწა და მარსი).



სურ. 3 პლანეტების წარმოშობა ჯინსის ჰიპოთეზის მიხედვით

ჯინსის ჰიპოთეზა დამყარებული იყო შემთხვევით მოვლენაზე. იგი უარყოფდა პლანეტების ჩამოყალიბების კანონზომიერებას. მეცნიერებათა განვითარებამ დაამტკიცა მისი სისუსტე. საბჭოთა მეცნიერის პარიისკის გამოკვლევებმა საბოლოოდ დაადგინეს ჯინსის ჰიპოთეზის უსაფუძვლობა.

თანამედროვე კოსმოგონიური ჰიპოთეზების ძირითადი ბირთვი პლანეტების წარმოშობის კანონზომიერებაა. აღსანიშნავია გერმანელი ფიზიკოსის ვეიციჰეკერის და საბჭოთა აკადემიკოსის ო. შმიდტის ჰიპოთეზები, რომლებიც მეორე სამამულო ომის წლებში გამოქვეყნდა. ვეიციჰეკერის ჰიპოთეზის მიხედვით მზეს ოდესღაც

ვარს ეკრა მბრუნავი გაზისა და მტვრის ბირთვისებური ღრუბე-



ლი, მისი მასა მზის მასის 1/10-ს შეადგენდა. პლანეტები კოსმული
 ყალიბდნენ ამ ღრუბელში გაფანტული ნივთიერების შეკუმშვის
 სა და თანდათან ზრდის შედეგად. ვეიცზევერის ჰიპოთეზამ
 ზედმეტი ხელოვნურობის გამო ვერ მიიღო აღიარება, მაგრამ
 მისმა ძირითადმა ბირთვმა—პროტოპლანეტურმა გაზმა და
 მტვრის ღრუბელმა, რომელიც ჰიპოთეზის მიხედვით მზეს
 ეკრა და საიდანაც პლანეტები ჩამოყალიბდნენ, ბიძგი მისცა
 დასავლეთის მეცნიერებს შემდგომი მუშაობისათვის.

საბჭოთა მეცნიერის ო. შმიდტის ჰიპოთეზის მიხედვით, პლა-
 ნეტები და მათ შორის დედამიწაც ჩამოყალიბდნენ კოსმიური
 მტვრისა და გაზის გიგანტური ნისლოვანებიდან, რომელიც
 მილიარდი წლების წინ ეკრა მზეს. ნისლოვანების შემადგენე-
 ლი ნაწილაკები მოძრაობდნენ მზის ირგვლივ, ერთმანეთს ეხ-
 ლებოდნენ და მათი მოძრაობის ენერგია სითბურში გადადი-
 ოდა. სიჩქარე თანდათან ეცემოდა. ეს პროცესი მრავალ მი-
 ლიონ წელს გაგრძელდა და თანდათან ჩამოყალიბდა პლა-
 ნეტები. ზრდის პროცესში დედამიწის წიაღში დაიწყო რადიო-
 აქტიური პროცესები, რასაც თან სდევდა სითბოს გამოყოფა.
 დედამიწამ გათბობა დაიწყო. ამას მოყვა გაზებისა და წყლის
 გამოყოფა, რომლებიც მიწის ზედაპირზე ამოვიდნენ და
 შექმნეს თანდათან ჰაერისა და წყლის გარსები. შმიდტის
 ჰიპოთეზას „ცივს“ უწოდებენ.

დეკარტის, ლაიბნიცის, კანტ-ლაპლასისა და სხვათა ჰიპო-
 თეზების მიხედვით დედამიწა და სხვა პლანეტებიც გავარ-
 ვარებული, გამდნარი მასისაგან წარმოიშვნენ და შემდგომ
 თანდათან განიცდიდნენ გაცივებას. ასევე ფიქრობს საბჭოთა
 აკადემიკოსი ვ. ფესენკოვიც. ასეთ ჰიპოთეზებს „ცხელს“



უწოდებენ, დღეს მსოფლიო ასტრონომებისა და გეოფიზიკოსების უმრავლესობა პლანეტების „ცივი“ წარმოშობის თეორიას მხრება.

მიუხედავად იმისა, რომ მეცნიერებანი დღეს განვითარების უმაღლეს საფეხურზე დგანან, კაპიტალისტური სამყაროს მრავალი მეცნიერის კონცეფციას საფუძვლად იდეალისტური შეხედულებები უდევს. ზოგი მათგანი მაინც ეჭიდება ღმერთს და რელიგიას. ინგლისელი მეცნიერი სმარტი თავის წიგნში „დედამიწის წარმოშობა“, რომელიც 1951 წელს გამოქვეყნდა, წერს: „ბევრი ჩვენთაგანისათვის, მეცნიერთათვის და არამეცნიერთათვის, რწმენა ღვთაებრივ შემქმნელში ისევე აუცილებელია ახლა, როგორც წინათ.“ საბჭოთა მეცნიერთა მუშაობას კი საფუძვლად უდევს დიალექტიკური მატერიალიზმი, რომელიც უარყოფს ღმერთს და რალაც ზებუნებრივ ძალებს.

ჩამოთვლილი და მოკლედ განხილული ჰიპოთეზებიდან ჯერ-ჯერობით მხოლოდ ო. შმიდტის ჰიპოთეზაა მიღებული, მაგრამ არც იგი შეიძლება ჭეშმარიტებად ჩაითვალოს. ჰიპოთეზები ბიძგს აძლევენ მომავალ გამოკვლევებს, მეცნიერებს მუშაობაში ეხმარებიან და ახლა, როცა ადამიანის გენია კოსმოსში გაიჭრა, ალბათ მალე დადგინდება ჭეშმარიტება მზის სისტემისა და მასთან ერთად ჩვენი მშობლიური პლანეტის გაჩენისა და ჩამოყალიბების შესახებ.

ცისფერი პლანეტის გარეგნობა

დედამიწას აქვს მხოლოდ მიახლოებითი ფორმა ბურთისა, იგი შეწყველია პოლუსთან და ბრუნავს მზის გარშემო.

ჭო რ დ ა ნ ო ბ რ უ ნ ო

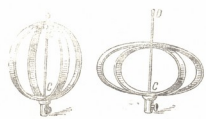
დასაწყისში ვახსენეთ, რომ ეგვიპტელებს დედამიწა მწოლიარე მამაკაცად წარმოედგინათ, ინდოელებს კუსა და სპილოებზე დაყრდნობილ სხეულად და სხვ. დღეს ყველამ ვიცით, რომ დედამიწა პოლუსებთან ჩაბრტყელებულ სფეროს წარმოადგენს. როცა დედამიწას ვახსენებთ, მაშინვე თვალწინ გლობუსი წარმოგვიდგება. ძველთაგანვე მეცნიერებს სხვადასხვა ფორმის სხეულად ესახებოდათ დედამიწა. მილეთელი თალესი ფიქრობდა, რომ მას ბურთის ფორმა ჰქონდა, ანაქსიმანდრეს აზრით კი იგი ცილინდრისებური იყო. არისტოტელეს დედამიწის სფერული ფორმის დასამტკიცებლად ის ფაქტი მოყავდა, რომ ჩვენგან ზღვაში მიმავალი გემი თანდათან პორიზონტს მიდმა იმალება. დედამიწის სფერულ ფორმას ამტკიცებდა პითაგორაც. მაგრამ ყველაზე გაბედული აღმოჩნდა ადრე ნახსენები ალექსანდრიის ბიბლიოთეკის გამგე



ერათოსტენე, რომელმაც გადაწყვიტა დედამიწის ზომების გამოთვლა. მან დედამიწის მერიდიანის გასაზომად გამოიყენა გენიალურად მარტივი ხერხი. გასაზომ ხელსაწყოს მოვალეობას სწევდა ე. წ. სკაფე, რომელიც შედგება ცარიელი ნახევარსფეროსა და მის ცენტრში დამაგრებული სოლისაგან. ერათოსტენე არქიმედეს თანამედროვე იყო და კარგად იცნობდა ევკლიდეს გეომეტრიას. იგი იქიდან გამოდიოდა, რომ დედამიწა ბურთისებურია და გადაწყვიტა სკაფეს საშუალებით გაეზომა მერიდიანის სიგრძე. მან ყურადღება მიაქცია იმას, რომ ზაფხულის არდადეგის დღეს, 22 ივნისს, სიენაში (თანამედროვე ასუანი), სადაც თვითონ ცხოვრობდა, ზენიტში მყოფი მზე უღრმესი კეების ფსკერს ანათებდა, სკაფეს სოლი კი ჩრდილს არ იძლეოდა. ამავე დროს ალექსანდრიაში სოლს ჩრდილი ჰქონდა, რომლის მიხედვითაც დროს ანგარიშობდნენ. ეს ჩრდილი იმას ნიშნავდა, რომ ალექსანდრიაში მზე მცირე კუთხით იყო გადახრილი ზენიტიდან. ერათოსტენემ გაზომა ჩრდილის სიგრძე და მარტივი გეომეტრიული გამოთვლებით დაასკვნა, რომ სკაფეს სოლის სიგრძე ისე შეეფარდება სკაფეს გარშემოწერილობის სიგრძეს, როგორც მანძილი სიენასა და ალექსანდრიას შორის შეეფარდება დედამიწის გარშემოწერილობის (მერიდიანის) სიგრძეს. სოლის ჩრდილის სიგრძე სკაფეზე ამ უკანასკნელის დიდი წრეხაზის 1/50 ნაწილს შეადგენს, მაშასადამე, მონაკვეთი სიენასა და ალექსანდრიას შორის დედამიწის დიდი წრეხაზის (მერიდიანის) 1/50 ნაწი-



ლის ტოლია. ერათოსტენემ გაამრავლა მანძილი ამ ორ ქალაქს შორის 50-ზე და მიიღო მერიდიანის სიგრძე — 238 კმ. სტადია,* ანუ 39690 კმ. მეცნიერი სულ 310 კმ-ით შეცდა. თუ მხედველობაში მივიღებთ რომ ერათოსტენეს მიერ გამოყენებული საყრდენი არ იყო ზუსტი (სიენა და ალექსანდრია ერთ სწორ ხაზზე არ მდებარეობენ), გასაოცარია ასე მიახლოება ნამდვილ ზომასთან. ერათოსტენემ დაწერა თხზულება „გეოგრაფია“, რომელშიც მოცემული იყო მეცნიერებათა ისტორიის მიმოხილვა პომპოსიდან ალექსანდრე მაკედონელამდე, დედამიწის ფორმა და ზომები და დართული ჰქონდა პირველი გეოგრაფიული რუკა.



სურ. 4. დრეკადი ფოლადის რგოლები ლერძის ირგვლივ სწრაფი ბრუნვის დროს იჭიმებიან ამ ლერძის მართობული მიმართულებით.

ნახევარი საუკუნის შემდეგ ასტრონომმა პიპარქმა²² შემოიღო ცნებები „გეოგრაფიული გრძედი“ და „გეოგრაფიული განედი“.

მან გამოიგონა ხელსაწყო ასტროლაბია, და წამოაყენა წინადადება დედამიწის გარშემოწერილობას 360 გრადუსად დაყოფისა, როგორც ეს ოდესღაც ჰქონდათ ბაბილონელებს.

* ძველი ბერძნული სიგრძის საზომი ერთეული, 1 სტადია—184 მეტრს.



შემდეგი დიდი მეცნიერი, რომელმაც განაგრძო მუშაობა გეოგრაფიული რუკის შესადგენად, იყო ანტიკური სამყაროს უკანასკნელი გამოჩენილი ასტრონომი და გეოგრაფი კლავდიუს პტოლომეუსი. მან თავის წიგნში „გეოგრაფიის სახელმძღვანელო“, მთელი თავი მიუძღვნა დედამიწის სფეროს სიბრტყეზე გამოსახვის ხერხს.

არაბი ასტრონომები აზუსტებდნენ ძველ ბერძენ მეცნიერთა მონაცემებს. მათ უფრო ზუსტად განსაზღვრეს დედამიწის ზომები.

XIII საუკუნეში ჩინეთიდან ევროპასა და არაბეთში გავრცელდა კომპასი, რომელიც ხელს უწყობდა მოგზაურებს ნაოსნობაში. მათ თან ჰქონდათ ბერების ან არაბების მიერ შედგენილი რუკები, რომლებიც ველარ აკმაყოფილებდნენ გაზრდილ მოთხოვნილებებს და დაზუსტებას მოითხოვდნენ. ამ პერიოდისთვის სამხრეთ ევროპაში დაიწყო ადრეული რენესანსის პერიოდი, ხმელთაშუა ზღვის სანაპიროზე განვითარდნენ ქალაქები ვენეცია და გენუა, რომლებიც ვაჭრობას აწარმოებდნენ შორეულ ქვეყნებთან. XV საუკუნე დაიდა გეოგრაფიული აღმოჩენების საუკუნე იყო. ეს იყო ჩინელებისა და ევროპელების დაუცხრომელი მოგზაურობების საუკუნე. ჯენ ხეს, ქრისტეფორე კოლუმბის,²³ ჯონ კაბოტის²⁴ და სებასტიან კაბოტის,²⁵ დიასის²⁶ ვასკო და გამას,²⁷ ამერიგო ვესპუჩის²⁸ გაბედულმა ექსპედიციებმა თანდათან დააზუსტეს დედამიწის ზოგი ნაწილის რუკები, მაგრამ დედამიწის სფეროსებურ ფორმაში მაინც ეჭვი ეპარებოდა მრავალს. მაგელანის ექსპედიცი-



ამ XVI საუკუნის დასაწყისში, უდიდესი გასაქმების
მსხვერპლის საფასურად (ამ ექსპედიციაში მაგელანი მოკლეს
ერთ-ერთი კუნძულის მცხოვრებლებთან შეტაკების დროს)
ირგვლივ შემოუარა დედამიწას და საბოლოოდ გაფანტა
გვიწები...

დღეს დედამიწის ფორმად მიღებულია ე. წ. ბრუნვითი
ელიფსოიდი, ეს ის ფორმაა, რომელიც მიიღება ელიფსის ბრუნ-
ვით მცირე ღერძის გარშემო. ჯერ კიდევ XVII საუკუნე-
ში ისააკ ნიუტონი მივიდა დასკვნამდე, რომ დედამიწას სფე-
როს მოყვანილობა აქვს, მხოლოდ პოლუსებთან იგი შებრ-
ტყელებულია, და ასეთ სხეულს მან სფეროიდი უწოდა, 'რო-
მელიც შემდგომ ბრუნვითი ელიფსოიდის სახელითაა ცნო-
ბილი. გეოლოგები ამბობენ, რომ დედამიწას აქვს გეოიდის
ფორმა, რომელსაც ქმნის წყლის დონის ზედაპირი, ანუ
მატერიკების ქვეშ ოკეანეების ურთიერთშერწყმამდე გაგრ-
ძელებული წყნარ მდგომარეობაში მყოფი წყლის წარმოსა-
ხვითი ზედაპირი.

დედამიწის ელიფსოიდის ზომების განსასაზღვრავად
საკირო იყო საგრაღუსო გაზომვების ჩატარება, რაც შესანიშ-
ნავად შეასრულეს XVIII საუკუნის მიწურულში ფრანგმა
მეცნიერებმა დელამბრმა²⁹ და მეშენმა.³⁰ ამ გაზომვათა საფუძ-
ველზე დელამბრმა გამოთვალა ელიფსოიდის ზომები და შემ-
დეგ — პარიზის მერიდიანის მეოთხედის 1/10 000 ნაწილის,
რაც საფრანგეთის მთავრობამ დაადგინა მეტრის უცვლელ
სიგრძედ.

ამის შემდეგ მრავალი მეცნიერი ზომავდა დედამიწის
სადიდეს. მათგან ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში მოგვყავს უფრო
უმნიშვნელოვანესი.



ავტორი	გაზო- შვის წელი	დიდი ნახევრღერძი (მ)	მცირე ნახევრღერძი (მ)
დალამბრი	1800	6.375.653	6.356.564
ვალბეკი	1819	6.376.896	6.355.833
ბესელი	1841	6.377.397	6.356.079
კლარკი	1866	6.378.206	6.356.583
კლარკი	1880	6.378.249	6.356.515
ჰაიფორდი	1910	6.378.388	6.356.909
კრასოვსკი	1940	6.378.245	6.356.863

ექვსი მეცნიერის ამ სხვადასხვა მონაცემებიდან ერთმანეთს ყველაზე მეტად უახლოვდება ჰაიფორდის და კრასოვსკის გამოთვლები. ჰაიფორდის ელიფსოიდი დღეისათვის მიღებულია აშშ-ში, ესპანეთში, საფრანგეთში, ბელგიაში, ნორვეგიაში, შვეიცარიაში, ჩეხოსლოვაკიაში და ეგვიპტეში. საბჭოთა კავშირში 1946 წლამდე მიღებული იყო ბესელის ელიფსოიდი, ხოლო 1946 წელს იგი შეიცვალა კრასოვსკის³¹ ელიფსოიდით, რომელიც საფუძველს წარმოადგენს გეოდეზიურ და კარტოგრაფიულ სამუშაოთა ჩატარებისათვის.

ჩვენთვის დედამიწა უზარმაზარი სხეულია, თუმცა სამყაროს მასშტაბებით მას ქვიშის მარცვალს ადარებენ. მოვიყვანოთ რამდენიმე ციფრი, რაც დედამიწის სიდიდეს თუ მისი ცალკეული შემადგენელი ნაწილების სიდიდეებს გვამცნობს:

- დედამიწის მოცულობა — $1083 \cdot 10^9$ კმ³
- დედამიწის ზედაპირი მთლიანად — $510 \cdot 10^6$ კმ²
- ოკეანის ფართობი — $361 \cdot 10^6$ კმ² ანუ 71%
- ხმელეთის ფართობი — $149 \cdot 10^6$ კმ² ანუ 29%
- პოლარული რადიუსის სიგრძე — 6356,8 კმ
- ეკვატორული რადიუსის სიგრძე — 6378,3 კმ.



მერიდიანის სიგრძე — 20004 კმ
 ეკვატორის სიგრძე — 40·076 კმ
 კონტინენტების საშუალო სიმაღლე — 850 მ
 ოკეანეთა საშუალო სიღრმე — 3·800 მ
 დედამიწის უმაღლესი წერტილი — ჯომოლუნგმა
 (ევერესტი) — 8.847 მ.
 ოკეანეთა უღრმესი წერტილი — მარიანის
 ღრმული — 11·034 მ.

როგორც არაერთხელ ვახსენეთ, დედამიწა ბრუნავს თავისი ღერძის ირგვლივ და მოძრაობს მზის გარშემო. რასაკვირველია, არაერთი ისეთი ღერძი, როგორც გლობუსზეა, არ არსებობს, იგი მხოლოდ და მხოლოდ წარმოსახვითია. ამ ღერძის ერთ სრულ შემობრუნებას დედამიწა ანდომებს 24 საათს. ბრუნვა მიმართულია დასავლეთიდან აღმოსავლეთისკენ. ჩვენ გვეჩვენება, რომ მზე დილით ამოდის აღმოსავლეთით, მოძრაობს ცაზე და ჩადის დასავლეთით. სინამდვილეში კი დედამიწა და მასთან ერთად ჩვენც ვმოძრაობთ დასავლეთიდან აღმოსავლეთით. მზის ირგვლივ ერთ შემოვლას ჩვენი პლანეტა ანდომებს 365, 1/4 დღე-ღამეს. წარმოუდგენელია ის მანძილი, რასაც ამ ხნის განმავლობაში გადის დედამიწა და მასთან ერთად ჩვენც. როგორც ცნობილია, დედამიწის სიჩქარე წამში 29,8 კმ-ია. თურმე ერთი წლის განმავლობაში იგი გადის 1 მილიარდამდე კილომეტრს. მაშ რატომ ვერ ვგრძნობთ ასეთ უზარმაზარ სიჩქარეს? მატარებლის ან მანქანის მოძრაობას ადვილად ვამჩნევთ, რადგან ჩვენი თვალი აღიქვამს მათ გადაადგილებას საჯარო ბოძების, შენობების, მთების, სხვა მრავალი ორიენტირის მი-



მართ. დედამიწის სიჩქარეს კი ვერ ვგროძობთ, რადგან სააერო-
 ორიენტარები — ვარსკვლავები და პლანეტები, ძალიან შორს
 არიან ჩვენგან. დედამიწის მოძრაობაზე მიუთითებს სხვა
 გარემოებებიც. XIX საუკუნეში კ. ბერმა ²²მოგზაურობის დროს
 შეამჩნია, რომ ჩრდილო ნახევარსფეროში მდინარეების
 მარჯვენა ნაპირები ციცაბოა, ხოლო მარცხენა — დამრეცი,
 რაც მდინარეთა ხეობების ასიმეტრიულობას იწვევს. ეს იმით
 აიხსნება, რომ დედამიწის მოძრაობის შედეგად წყალი მარჯ-
 ვენა მხარეს იხრება და ამ ნაპირს უფრო მეტად გამოორეცხავს.
 სამხრეთ ნახევარსფეროში კი პირიქითაა. იგი ცნობილია
 ბერის კანონის სახელით. დედამიწის ბრუნვის დამამტკიცებე-
 ლი საბუთი ბევრია. მაგალითად, 100 მეტრი სიმაღლის
 კოშკიდან ჩამოგდებული ქვა ერთი სანტიმეტრით გადაიხრება
 აღმოსავლეთით, ზარბაზნიდან გასროლილი ჭურვის ტრაექტო-
 რია იხრება; დედამიწა პოლუსებთან ჩაბრტყელებულია. იგი
 რომ უძრავი ყოფილიყო, მას სფეროს ფორმა ექნებოდა. ყო-
 ველ სხეულს, ბრუნვის დროს, ცენტრიდანული ძალები აიძუ-
 ლებენ მას ფორმის შეცვლას. ასე დაემართა დედამიწასაც, ეკ-
 ვატორთან გაიწია, პოლუსებთან კი ჩაბრტყელდა.

ახაკი — 5 მილიარდი წელი!

ყველაფერს, რაც კი არსებობს ქვეყანაზე, ადამიანი იქნება თუ ცხოველი, ქვა თუ ციხე-სიმაგრე, მცენარე თუ ქანი, თავისი ასაკი და ისტორია აქვს. ყოველთვის, როცა ლაპარაკია ასაკზე, მხედველობაში აქვთ გაჩენის, წარმოშობის, შექმნის დრო. დედამიწაც ხომ გაჩნდა ოდესღაც. რა ასაკისაა იგი, როდის წარმოიშვა?

მრავალი კულტურა აღმოცენდა და გაქრა კაცობრიობის ისტორიაში, მაგრამ არა უკვალოდ. პირველყოფილი ადამიანების ცხოვრების პერიოდზე და მათი ყოფის წესებზე გველადღებთან მღვიმეებსა და ღია სადგომებში ნაპოვნი კაყის იარაღები, მღვიმეთა კედლებზე აღმოჩენილი ნახატები, რომლებიც თავისი არსებობის ათეულ ათასობით წლებს ითვლიან. დამწერლობა 5 ათასი წლის წინათ წარმოიშვა, ადამიანი კი 800 ათას წელზე მეტია რაც არსებობს. ეს იმას ნიშნავს, რომ დამწერლობითი მასალა კაცობრიობის ცხოვრების უკანასკნელ, მცირე პერიოდს შეეხება. გასული საუკუნე აღსავსე იყო უდიდესი აღმოჩენებით. 1819 წელს პირველად გაშიფრეს ეგვიპტური იეროგლიფები; 1837 წელს კი ბაბილონის ლურსმული დამწერლობის გასაღებსაც მიაგნეს. პოვარდ კარტერს და ლორდ კარნარვონს ხანგრძლივი კვლევა-ძიების შემდეგ ბედმა გაუღიმათ, მათ აღმოაჩინეს ტუტანჰამონის აკლ-

დამა მუმიითურთ და უიშვიათესი განძით. ჰენრიხ შლამპერი
 ლეგენდარული ტროადის აღმოჩენაში ჰომეროსის „ილიადა“
 დაეხმარა. მაგრამ ეს ყველაფერი ადამიანთა მეერ იყო შექმნი-
 ლი და მრავალი საუკუნის შემდეგ ადამიანებმავე აღმოაჩინეს.

გაცილებით რთული იყო დედამიწის ასაკის დადგენა.
 ადამიანის გაჩენის დროიდან დღემდე გასული პერიოდი დაახ-
 ლოებით მიღონ წელს ითვლის, მაგრამ ეს ერთის შეხედვით
 ხანგრძლივი დრო დედამიწის ასაკთან ისევე მოჩანს, როგორც
 ადამიანის სიცოცხლის ერთი წუთი მთელი კაცობრიობის არ-
 სებობის ისტორიასთან. როგორ უნდა გაეგოთ რა ხდებოდა
 დედამიწაზე ადამიანის გაჩენამდე? ეს საკითხი დიდხანს ალელ-
 ვებდა მოწინავე ადამიანთა გონებას. დასაწყისში ვახსენეთ,
 რომ ირლანდიელი ეპისკოპოსი, ჯონ ლაიტფუტი, 1650 წელს
 ყოველგვარი დასაბუთების გარეშე ხელალებით აცხადებდა,
 რომ ღმერთმა შექმნა სამყარო 4004 წლის წინ, 23 ოქტომბერს,
 დილის 9 საათზე. ბიბლიის მტკიცებით სამყარო შეიქმნა 7500
 წლის წინათ. ამიტომ იყო რომ რელიგიის მესვეურნი უღმობ-
 ლად შეებრძოლნენ XVIII საუკუნის ფრანგ მეცნიერს, ჟორჟ
 ბიუფონს, რომელმაც თავის წიგნში „ბუნების ეპოქები“ განა-
 ცხადა, რომ დედამიწა 75 ათასი წლის წინათ შეიქმნა. რელი-
 გიის საწინააღმდეგოდ გამოდიოდა, რომ დედამიწის ასაკი
 ათჯერ აღემატებოდა სამყაროს ასაკს. ბიუფონის შრომაში
 დედამიწის ისტორია დაყოფილი იყო შვიდ პერიოდად და
 საერთოდ, მიუხედავად თავისი მცდარობისა, წინ გადადგმული
 დიდი ნაბიჯი იყო გეოლოგიური მეცნიერების გარიჟრაჟზე.

ორას წელზე მეტი ხნის წინათ ასტრონომმა გალიემ გამო-
 თქვა აზრი, რომ დედამიწის ასაკის განსაზღვრა შეიძლება
 ოკეანის წყლის მარილიანობის შესწავლის საფუძველზე. თუ



ეკოდინებოდათ მარილების რა რაოდენობა ჩააქვს ზღვისპირეთში ოკეანეში ყოველწლიურად, შეიძლებდნენ ოკეანის ასაკის დადგენას. ბუნებრივია, რომ ოკეანე დედამიწაზე ახალგაზრდა იქნებოდა; იმდროინდელმა მეცნიერებმა გამოთვალეს, როგორ ზღვება და ოკეანეები შეიცავენ 14. 130 მილიარდ ტონა ნატრიუმს. შემდეგ გამოიანგარიშეს დედამიწის ყველა მდინარის მიერ ზღვებსა და ოკეანეებში წლის განმავლობაში ჩატანილი ნატრიუმის რაოდენობა — 158 ათასი ტონა. პირველი რიცხვების მეორეზე გაყოფით მიიღეს 89 მილიონი წელი — ოკეანის ასაკი. ამის შემდეგ მეცნიერები მრავალჯერ აზუსტებდნენ ამ მონაცემებს, შეჰქონდათ სხვადასხვა შესწორებანი და გამოიტანეს დასკვნა, რომ ოკეანეთა ასაკი 100—350 მილიონ წლების ფარგლებში მერყეობს. ამაზე ზუსტად განსაზღვრავდნენ მოხერხდა და აი რატომ: ოკეანეთა წყალს გაჩენიდანვე შეიძლებოდა ჰქონოდა გახსნილ მარილთა ჩვენთვის უცნობი რაოდენობა; გარდა ამისა, ოკეანეთა წყალში მარილების შემატება არა მარტო მდინარეების ხარჯზე ხდებოდა და ხდებდა არამედ წყალქვეშა ვულკანების ამოფრქვევების ხარჯზეც. ამასთან მდინარეთა მიერ ოკეანეში მარილების ჩატანის სიჩქარე უძველეს ეპოქებში შეიძლებოდა სულ სხვაგვარი ყოფილიყო, ვიდრე ამჟამადაა. ამრიგად, ვალის მიერ შემოთავაზებული დედამიწის ასაკის განსაზღვრის „მარილიანი“ მეთოდის საშუალებით შეუძლებელი იყო ჰქმნარიტების დადგენა, მაგრამ მან დიდი როლი ითამაშა რელიგიის წინააღმდეგ ბრძოლაში. უკვე ნათელი გახდა, რომ დედამიწის ასაკი ათასეული წლებით კი არა, მრავალი მილიონი წლით განისაზღვრებოდა.

სხვა მეცნიერებმა გადაწყვიტეს დედამიწის ასაკის გამო-



თვლა ზღვის ფსკერზე დაღეჭილი ქანების სისქის მიხედვით.
 1 მეტრი სისქის მქონე ასეთი ქანის დასალექად საჭიროა 3-4 მილიონი
 ბათასი წელი. რამდენი დაჭირდებოდა დედამიწის სქელი და-
 ნალექი გარსის წარმოშობას? გამოთვლებმა უჩვენა—
 500—100 მილიონი წელი. არც ეს მეთოდი იყო ზუსტი,
 რადგან ზღვის ფსკერზე დაღეჭვა თანაბარი სიჩქარით არ
 მიმდინარეობს.

XVIII საუკუნის მიწურულისათვის გეოლოგია უკვე და-
 მოუყიდედებელ მეცნიერებად იყო ჩამოყალიბებული, მაგრამ
 ჯერ კიდევ არ არსებობდა მისი ისეთი მთავარი ნაწილები,
 როგორცაა სტრატეგრაფია — მეცნიერება ქანების შრეთა
 შეფარდებითი ასაკის შესახებ და პალეონტოლოგია, რომელიც
 შეისწავლის გადაშენებულ ცხოველთა განამარხებულ ნაშ-
 ნებს. და აი, ღარიბმა თვითნასწაველმა მიწისმზომელმა, ინ-
 გლისელმა უილიამ სმიტმა არხის გათხრის დროს მისი კედლე-
 ების ამგები ქანების შრეებში შეამჩნია ორგანული ნაშთები
 დინტერესებულმა გამოარკვია, რომ მახლობლად მდებარე
 შრეებშიც ისეთივე ნაშთები იყო, ხოლო მოშორებით კი
 განსხვავებული. სმიტმა მართებულად დაასკვნა, რომ ქანებში
 განამარხებული ორგანული ნაშთების შესწავლით შეიძლებო-
 და ზღვის ფსკერზე შრეთა დაღეჭვის თანმიმდევრობის გან-
 საზღვრა. ამ გარემოებას თავის დროზე ჯერ კიდევ ლეონარ-
 დო და ვინჩიმ მიაქცია ყურადღება. იგი წერდა: „ჩვენ გვა-
 სწავლიან, რომ ეს ნიქარები გაჩნდა მთებში, ვარსკვლავთა
 ზეგავლენით, მაგრამ გეკითხებით, სადაა ის ვარსკვლავები,
 რომლებიც ახლა ქმნიან სხვადასხვა ასაკისა და სახეობის
 ნიქარებს?.. როგორ შეუძლია ასეთ მიზეზს ახსნა, თუ რატომ
 გვხვდება ზოგ ადგილას გაქვავებული ფოთლები, ზღვის

წყალმცენარეები და ზღვის კიბორჩხალები?.. მე არ მესმის
ფრთხილად, სად გაქრა ზღვის წყალი, თუკი ოდესმე დასრულდა
იგი მთელს დედამიწას და მთებს? განამარხებულ ცხოველებს
ასეთი წარღვნების შედეგი კი არა, იმ ცხოველთა წინაპარს
არიან, რომლებიც დღეს ზღვაში ცხოვრობენ“.

სწორი იყო აღორძინების ხანის მრავალმხრივი მეცნიერის
და დიდი მხატვრის შეხედულება.

გეოლოგების მიერ დადგენილია, რომ შორეულ ეპოქებში
ზღვა ხშირად ფარავდა ხმელეთის ზღვისპირა ნაწილებს. ა
პროცესს ტრანსგრესიას უწოდებენ. შეიძლება ბევრისთვის
უცნაური და დაუჭერებელიც კი იყოს ის გარემოება, რომ
ცარცულ პერიოდში თითქმის მთელი საქართველოს ტერიტო
რია ზღვით იყო დაფარული, რომლის ფსკერზეც იღექებოდ
ის მძლავრი კირქვება, დღეს რომ მთებად აზიდულა იმერეთში
რაჭაში, სამეგრელოში, აფხაზეთში და სხვაგან. ზოგჯერ
ზღვისპირას განლაგებული ქალაქები წყალქვეშ აღმოჩნდებ
ხოლმე. ასე დაემართა დიოსკურიას ახლანდელი სოხუმი
მიდამოებში. ბერძენთა ცნობილი კოლონია შავი ზღვის
ფსკერზე აღმოჩნდა. ესეც ტრანსგრესიის შედეგი იყო
რამდენიმე წლის წინ არქეოლოგებმა აქვალანგისტების დახმ
რებით შეძლეს ზღვის ფსკერადან დიოსკურიის ქანდაკებები
და საყოფაცხოვრებო საგნების ამოღება.

ხმელეთისა და ზღვის ურთიერთშეცვლის ფაქტები ჩვენ
წელთაღრიცხვის პირველ საუკუნეშიც იყო ცნობილი. ა
ფაქტებს მხატვრულ ლიტერატურაშიც კი მოიხსენიებდნენ
რომაელ პოეტ ოვიდიუსს თავის „მეტამორფოზის“ მე-1
წიგნში უწერია:



„მინახავს:—ის, რაც იყო ხმელეთი, ვით გარდაიქცა წყლად, ისიც მინახავს, ოკეანიდან ვით აღმოცენდა ხმელეთი“
 შორს ნაპირიდან ჩამარხულან ზღვის ნიქარები,
 და მთისა წვერზე უძველესი რომ ნახეს ღუზა,
 ველად გაჭრილმა წყლის ნაკადმა, თავაწყვეტით ხეობაში
 გადაშვებულმა ეს გააკეთა.
 ვხედავ, უეცრად წყალდიდობისგან, მთა გარდაიქცა
 ზღვად“.

მაგრამ დავუბრუნდეთ უილიამ სმიტს, რომელმაც დაკვირვებების საფუძველზე შეადგინა ინგლისის დანალექი ქანების სკალა და პირველი გეოლოგიური რუკა ჭრილებით.

ჟ. კიუვემ³³ და ა. ბრონია³⁴ კიდევ უფრო განავითარეს სტრატეგრაფია და პალეონტოლოგია. პირველი ითვლება ხერხემლანთა პალეონტოლოგიის მამაშთავრად, ხოლო უხერხემლოთა პალეონტოლოგიის საწყისები ჟ. ლამარკიდან მოდის.

ამ მეცნიერებათა განვითარებაზე ბევრი რამის თქმა შეიძლება, მაგრამ ეს ცალკე ბროშურის საგანს შეადგენს. ჩვენ კი შევეცდებით მოკლედ განვიხილოთ ის მეთოდები, რომლებიც ემსახურებიან დედამიწის მთლიანად, და მისი ქერქის ცალკეული უბნების ასაკის განსაზღვრას. დედამიწის დაბადების მოწმობის ამოკითხვა შეუძლიათ გეოლოგებს, პალეონტოლოგებს, გეოქიმიკოსებს, რომელთაც საამისოდ რამდენიმე მეთოდი გააჩნიათ.

წარმოიდგინეთ, რომ უყურებთ მდინარეს, რომელსაც ხეობა გაუჭრია და ჩაულრმავებია. ეჭვი არ შეგეპარებათ, რომ ჯერ ის ქანები წარმოიშვა, ხეობას რომ აგებენ, შემდეგ კი მდინარემ გადარეცხა ნაწილი და მშვენიერი ხეობა გააჩინა.



მდინარე უფრო ახალგაზრდაა, ვიდრე ეს ქანები. მდინარე
 ამღვრეულია, თანდათან ლექავს ატივნარებულ
 რომელიც შორიდან აქვს მოტანილი. ეს დაღეჭილი მასალა
 დროთა განმავლობაში ქანად გადაიქცევა. რასაკვირველია, იგი
 უფრო ახალგაზრდა იქნება, ვიდრე ის ქანები, რომლებზეც
 წელან გვქონდა საუბარი. ვთქვათ სადმე ხეობაში ვნახეთ
 ქვიშაქვა, რომელსაც ზევით თიხა აგრძელებს. ძალაუნებურად
 დავასკვნით, რომ თიხა უფრო გვიან დაილექა, ვიდრე ქვიშაქვა
 და მაშასადამე, იგი უფრო ახალგაზრდაა. ეს იქნება შედარებით
 თი მეთოდი. დასკვნა უფრო მტკიცე იქნება, თუ გამოვიყენებთ
 პალეონტოლოგიას, რომელიც შეისწავლის განამარხებულ,
 გადაშენებულ მცენარეთა და ცხოველთა ნაშთებს. სხვადასხვა
 დროს სხვადასხვა მცენარეები და ცხოველები ცხოვრობდნენ.
 მათი ნაშთების შესწავლით შეიძლება გავიგოთ თუ რა ასაკისაა
 ის ქანი, რომელიც ამ ნაშთებს შეიცავს. ეს არის პალეონტო-
 ლოგიური მეთოდი. ზღვას ცხოველთა განამარხებული ნაშთე-
 ბი, რომლებსაც დღევანდელ ხმელეთზე პოულობენ, უტყუარი
 საბუთია იმისა, რომ ოდესღაც ამ ადგილზე ზღვა იყო. მეც-
 ნიერებმა დაადგინეს, რომ ცოცხალი ორგანიზმები მთელი
 თავისი არსებობის მანძილზე ნელა, მაგრამ განუწყვეტლივ
 იცვლებოდნენ. თანდათან ცხოველთა თუ მცენარეთა ერთი
 სახეობა გადაშენდებოდა და შეიცვლებოდა სხვა სახეობებით.
 დგებოდა დრო, როდესაც ცხოველური და მცენარეული
 სამყაროს სურათი მთლიანად შეიცვლებოდა. სიცოცხლის
 ფორმების ასეთი ცვლა ხშირი იყო, რის შესწავლამაც მეც-
 ნიერებს საფუძველი მისცა დაეყოთ ორგანული სამყაროს
 ისტორია დროის რამდენიმე დიდ მონაკვეთად, რომლებსაც
 ვრას უწოდებენ. ერები დაყვეს პერიოდებად, რომელთაგან



თითოეული ათეულობით და ასეულობით მილიონ წელს ეყოფნა ცავს. ყოველი პერიოდისათვის დამახასიათებელია სიცოცხლის საკუთარი, განსაკუთრებული ფორმები. ყოველგვარ ამას, ერთად აღებულს, გეოქრონოლოგიური სკალა ეწოდება (სურ. 5).



სურ. 5. გეოქრონოლოგიური სკალა



დედამიწის ქერქის ამგები ქანების ასაკის დადგენის ყველაზე ზუსტი მეთოდია რადიოაქტიური მეცნიერება. მან ეძებდნენ ისეთ ბუნებრივ პროცესს, რომელიც განსაზღვრული სიჩქარით მიმდინარეობს დროის დიდ მონაკვეთებში—ასეული მილიონი წლების მანძილზე. ასეთი პროცესია ურანის თავისთავადი, ე. წ. სპონტანური დაშლა. რაკეტების და საპლანეტათაშორისო მოგზაურობების საუკუნის ეს მძიმე მეტალი დიდი ხნის განმავლობაში უმოქმედოდ იდო მეცნიერთა ლაბორატორიების თაროებზე და მას მხოლოდ იაფი ყვითელი და რუხი საღებავების დასამზადებლად იყენებდნენ. და აჰ, ერთხელ ფრანგმა მეცნიერმა ანრი ბეკერელმა³⁵ შეამჩნია უცნაური რამ: შავ ქაღალდში გახვეული ფოტოქაღალდი, რომელიც ურანის ნატეხის ქვეშ იდო, გაშავდა. ასე შემთხვევით აღმოჩნდა, რომ ურანი ასხივებს თვალით უხილავ სხივებს, რასაც მისი რადიოაქტიური დაშლა იწვევს. როგორ მიმდინარეობს ეს პროცესი? ურანის ატომებს აქვთ რთული აგებულება და ახასიათებთ თავისთავადი აფეთქება. აფეთქებისას წამში 20—25 ათასი კილომეტრი სიჩქარით გამოისროლება სხვა ელემენტის—ჰელიუმის ბირთვები და ელექტრონების უმცირესი ნაწილაკები—ელექტრონები. გარდა ამისა, ადგილი აქვს უხილავ გამოსხივებას, რენტგენის სხივების მსგავსად; ამ უხილავ სხივებს გამა-სხავეები დაარქვენ. ეს პროცესი ძალიან ნელა მიმდინარეობს და 100 მილიონი წლის შემდეგ ერთი კგ ურანიდან რჩება 985 გრამი. წარმოიშობა 13 გრამი ტყვია და 2 გრამი ჰელიუმი. ლაბორატორიებში იკვლევენ ურანის შემცველ ქანებს და იმის მიხედვით, თუ რა რაოდენობითაა მათში ურანული ტყვია, იგებენ რა დრო დასჭირდებოდა ამ ტყვიის წარმოშობას. ურანი ამ შემთხვევაში



აბსოლუტური ასაკის განმსაზღვრელი მექანიზმია. ასეთ მექანიზმებად გამოიყენება სხვა ელემენტებიც, მაგალითად დიაქტიური კალიუმი, რომლის ნახევრად დაშლის პერიოდი 1 მილიარდ 310 მილიონი წლის ტოლია. ამ პროცესის საბოლოო პროდუქტია გაზი არგონი, რომელიც დიდხანს რჩება ზოგიერთი ქანის ფორებში.

ტოკიოს უნავერსიტეტის დოქტორმა კ. კიგოსიმ ამ ოთხი წლის წინ დაამუშავა ვულკანური ქანების ასაკის განსაზღვრის ახალი მეთოდი—თორიუმის რადიაქტიური იზოტოპის—იონიუმის საშუალებით, რომელიც წარმოიშობა ურან—234-ის დაშლის შედეგად. იონიუმის დაშლის პერიოდი 80 ათასი წელია. მას ადრეც იყენებდნენ დანალექი ქანებისა და კარბონატების ასაკის დასადგენად, მაგრამ ვულკანური ქანების გეოქიმიურ კვლევებში იგი პირველად გამოიყენებულა. კიგოსის თანახმად, ქანში არსებული ბუნებრივი წარმოშობის იონიუმის რაოდენობა პროპორციული უნდა იყოს თორიუმ—232-ის რაოდენობისა, ხოლო ურანის დაშლის შედეგად მიღებულ იონიუმის რაოდენობა პროპორციული უნდა იყოს ურან—234-ის ან თორიუმ—234-ისა. ამ პროპორციის გამოყენებით კიგოსი ითვლის იონიუმის რაოდენობას, რომელიც მიღებულია მისი დაშლისას ქანის წარმოშობის დროიდან, და რადგან დაშლის სიჩქარე ცნობილია, ადვილია თვით ქანის ასაკის გამოთვლა. ამის დასადასტურებლად მას მოყავს ასეთი მაგალითი: ასაკი პემზის ნატეხისა, რომელიც შეიცავდა განამარხებული ხის ნატეხს, ნახშირბადის მეთოდით 35700 წელს ითვლიდა, ხოლო ამავე ნიმუშის ასაკი იონიუმის გამოყენებით 37600 წელი გამოვიდა. გეოლოგიური ასაკის დადგენაში ამ



სხვაობას, 1900 წელს, ფაქტიურად მნიშვნელობა არაა, ამიტომ კივოსის მეთოდი გამოსაყენებელია.

რადგან წელან ნახშირბადის მეთოდი ვახსენეთ, ორიოდ სიტყვით ისიც ავხსნათ, რაში მდგომარეობს იგი. ნახშირბადის, ანუ C - 14-ის მეთოდს გამოიყენებენ ცალკეული ქანის ან განამარხებული პალეონტოლოგიური ნაშთების ასაკის დასადგენად. ამ მეთოდის საშუალებით, რომელიც ნობელის პრემიის ლაურეატს პროფ. უ. ლიბბის (კალიფორნიის უნივერსიტეტი) ეკუთვნის, შესაძლებელია ქანის ასაკის განსაზღვრა 400 მილიონი წლის სიზუსტით, რაც გეოლოგიური ქრონოლოგიისათვის საკმარის დიდ სიზუსტეს წარმოადგენს. ამ მეთოდის არსი შემდეგში მდგომარეობს: მცენარეები ატმოსფეროდან შთანთქავენ ჩვეულებრივ და რადიოაქტიურ ნახშირბადს. მცენარის სიცოცხლის მანძილზე მათი შეფარდებითი რაოდენობა მცენარეში და ატმოსფეროში ერთნაირია; მცენარის დაღუპვის შემდეგ კი იწყება მასში შემავალი რადიოაქტიური ნახშირბადის დაშლა და 5560 წლის შემდეგ მისი რაოდენობა ნახევრდება. დარჩენილი რაოდენობის მიხედვით იგებენ ასაკს. ამ გზით დაადგინეს ტაიმირზე ნაპოვნი მამონტის გვამის ასაკი 11 ათას წლად.

1967 წელს ჩეხოსლოვაკიის მეცნიერებათა აკადემიის თანამშრომლებმა ვ. ბუხამ და ე. ნეუსტუბნიმ გამოაქვეყნეს წერილი, რომლითაც სერიოზული შესწორებები შეაქვეთ ნახშირბადის (C - 14) მეთოდში. ზევით აღწერილი უ. ლიბბის მეთოდი ემყარებოდა C - 14-ის წარმოშობას მუდმივი სიჩქარით; ჩეხმა მეცნიერებმა კი დაამტკიცეს, რომ იგი დამოკიდებულია დედამიწის მაგნიტური ველის ინტენსივობაზე; ატმოსფეროს ზედა ფენებში C - 14 წარმოიშობა კოსმოსური სხივე-



ბით ატმოსფეროს ბომბარდირების შედეგად. დედამიწის ინტენსიური ველის ინტენსიურობის შესუსტებასთან ერთად კოსმოსური სხივების ნაკადი ძლიერდება, ამასთან ერთად ძლიერდება C-14-ის წარმოშობის ტემპიც. უკანასკნელ წლებში გამოიმწვარ არქეოლოგიურ ობიექტებში შთენილი მაგნეტიზმის გაზომვის გზით შესაძლებელი გახდა პალეომაგნიტური ველის ინტენსიურობის განსაზღვრა. ეს მეთოდი გამოიყენეს სხვადასხვა ქვეყანაში და მივიდნენ იმ დასკვნამდე, რომ უკანასკნელი 8500 წლის მანძილზე მაგნიტური ველის ინტენსიურობა იცვლებოდა მისი დღევანდელი დონის 0,5-1,5-მდე. ამას ეყრდნობიან ვ. ბუჩა და ე. ნეუსტუბნი და გვთავაზობენ რათასი წლის ხანდაზმულობის ობიექტების ასაკის განსაზღვრისას შევიტანოთ 750 წლის შესწორება, რაც შეესაბამება მაგნიტური ველის ცვლას. მაგრამ ამ მეთოდს და სიზუსტეს თუ დიდი მნიშვნელობა აქვს არქეოლოგიისათვის, მას არ შეიძლება ყურადღება მიექცეს გეოლოგიური ასაკის დადგენისას, სადაც საქმე გვაქვს რამდენიმე ათეულ მილიონ წელთან და ამრიგად უ. ლიბბის მეთოდი ჭერ-ჭერობით ნირშეუცვლელად განაგრძობს არსებობას, როგორც ცალკეული ქანების ასაკის განსაზღვრის ყველაზე ზუსტი მეთოდი.

სხვადასხვა მეთოდების საშუალებით დედამიწის ასაკად, მისი ვარსკვლავური პერიოდიდან დღეს-დღეობით მიჩნეულია საშუალოდ 5—6 მილიარდი წელი.

მოგზაურობა დედამიწის ცენტრისაკენ

მიწისძვრების დაკვირვება გვეუბნება, რომ ქარქვეშა ფენას სიხისტე ფოლადისებური აქვს, ხოლო გეოლოგიური მოვლენების მიხედვით უნდა დავასკვნათ, რომ მისი სიმტკიცე ბლანტი სითხისას ჰგავს.

ა. ჯანელიძე

პირველი წარმოდგენები დედამიწის აგებულების შესახებ 2000 წლის წინ გავრცელდა ძველ საბერძნეთში. რასაკვირველია, ეს წარმოდგენები ძალზე პრიმიტიული იყო და სინამდვილისგან შორს იდგა. საბერძნეთის კირქვით აგებულ მთებში ძალიან ბევრი მღვიმეა მიწისქვეშა მდინარეებით. ბერძენმა მეცნიერებმა დაასკვნეს, რომ დედამიწა, მისი სიღრმეები, ასეთი სიცარიელებისგან შედგება, რომლებშიც წყალი, ჰაერი და ცეცხლი მოძრაობს. მიუხედავად იმისა, რომ დღეს ეს შეხედულება უაზრობად გვეჩვენება, მან თითქმის 2 ათას წელს გასძლო.

XVIII საუკუნეში ფრანგმა მეცნიერმა ბუგერმა³⁶ პირველმა გაზომა მთის მიზიდულობის ძალა და დაასკვნა, რომ დედამიწის წიაღი გაცილებით უფრო მკვრივი უნდა იყოს, ვიდრე მთის ამგები ნივთიერება. შემდგომში დაადგინეს, რომ დედამიწის დიდი სიღრმეების ამგები ნივთიერება 5-ჯერ მძიმეა



წყალზე და ისიც დადგინდა, რომ იქ არც სიცარიელებია, არც წყალი და არც ცეცხლი.

მეცნიერები იკვლევდნენ ვულკანების მიერ ამოფრქვეულ მასას და ბუნებრივია, გამოიტანეს დასკვნები, რომ დედამიწის სიღრმეებში არის მაღალი ტემპერატურის მქონე ნივთიერება-ამიტომ იყო, რომ ლაპლასის პიპოთეზამ, რომლის მიხედვითაც დედამიწა ზედაპირიდან თანდათან ცივდება, ხოლო შიგნით კი პირველად სითბოს ინარჩუნებს, მაგრად მოიკიდა ფეხი და ჩვენს საუკუნემდე არსებობდა, როგორც ჭეშმარიტება. ცნობილი საბჭოთა მეცნიერი ვ. ვერნადსკი³⁷ წერდა, რომ: „... იმ სითბოს ძირითადი წყარო, რომელიც ხსნის დედამიწაზე მიმდინარე ყველა გეოლოგიურ პროცესს, არის ატომური რადიოაქტიური სითბო და არა თანდათან გაცივებული პლანეტის ნარჩენი სითბო, როგორც ფიქრობდნენ სულ ცოტა ხნის წინათაც კი ... წინათ ამ სითბოს ხსნიდნენ კოსმოგონიური პიპოთეზებით ოდესღაც გამლღვარი პლანეტის შესახებ, რასაც სამწუხაროდ აქამდე ასწავლიან ჩვენს სკოლებში“.

მიუხედავად იმისა, რომ ადამიანი უკვე კოსმოსში გაიქრა და უშუალოდ იწყებს მთვარისა და მახლობელი პლანეტების კვლევას, ბევრი რამ თვით დედამიწის წიაღის აგებულების შესახებ და დიდ სიღრმეებში მიმდინარე პროცესების ირგვლივ ჯერ კიდევ ბუნდოვანია. მართალია, გეოლოგიურმა მეცნიერებებმა მრავალი რამ გამოარკვიეს და დააზუსტეს დედამიწის აგებულებაში, მაგრამ ბოლომდე არ არის შეცნობილი ნივთიერებების შედგენილობა და მდგომარეობა ჩვენი პლანეტის დიდ სიღრმეებში, მის ცენტრში; ზუსტად არ არის დადგენილი ამ ნივთიერების მოძრაობის და ცვლილებების წამმართავი კანონები. ყოველივე ამის დადგენა კი მეცნიერებათა



უმნიშვნელოვანესი საქმეა, რადგან სწორედ ამასთანავე უმნიშვნელოა შირებულნი სასარგებლო ნამარხების წარმოშობის და მათი სივრცობრივი გავრცელების კანონზომიერებათა დადგენა, მიწისქვეშა სითბოს გამოყენების შესაძლებლობანი, აგრეთვე ის მიზეზები, რომლებიც იწვევენ კაცობრიობის მრისხანე მტრების—მიწისძვრებისა და ვულკანების მოქმედებას.

ინტერესმოკლებული არ იქნება ორიოდ სიტყვით თვალი გადავაგლოთ დღევანდელ გეოლოგიურ მეცნიერებათა მონაცემებს დედამიწის აგებულებისა და მის სიღრმეებში მიმდინარე პროცესების შესახებ.

მზის სისტემის პლანეტების წარმოშობაზე ზევით ვილაპარაკეთ. გავიხსენოთ, რომ შმიდტის ჰიპოთეზის მიხედვით პლანეტები და მათსადამე დედამიწაც, წარმოიშვა იმ კოსმოსური მტვრისგან, რომელიც მზეს ეკრა ირგვლივ 5—6 მილიარდი წლის წინათ. მტვერი იყო ცივი, მისი ტემპერატურა მინუს 200°-ით განისაზღვრებოდა. მტვერი თანდათან სქელდებოდა, შემდეგ იგი დაშრევდა. ეს შრეები გადაიქცნენ დიდი სიჩქარით მბრუნავ ბურთებად და განლაგდნენ მზის ირგვლივ ორბიტებზე. მზისგან მესამე ბურთია ჩვენი დედამიწა. თავდაპირველად იგი ძალიან ცივი იყო, მაგრამ რადიოაქტიურმა პროცესებმა, ურანის და რადიუმის დაშლამ, თანდათან გაახურა დედამიწის ამგები ქანები და ბურთმა გადნობა დაიწყო. შემდეგ ზედაპირი ხანგრძლივი დროის განმავლობაში გაცივდა და წარმოიშვა ქერქი. დღეისათვის დადგენილად შეიძლება ჩაითვალოს დედამიწის ქერქის აგებულების ძირითადი სახე.

დედამიწის ქერქის ზედა ნაწილების შედგენილობის დადგენა შეიძლება იმ სინჯების ანალიზის საფუძველზე, რომლებსაც იღებენ ღრმა ქაბურღილებიდან. ამჟამად ნავთობის ქაბურ-



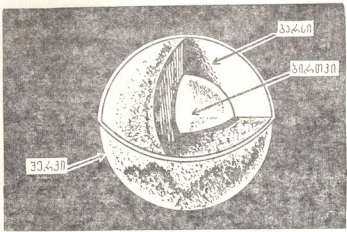
ლილების უდიდესი სიღრმე 8 კმ-ს აღემატება, მაგრამ რა ღრმობაა იგებენ, რისგან შედგება ქერქი უფრო ღრმად? ეს თუკრმე სინჯების გარეშეც შეიძლება დადგინდეს. მაგალითად, დარტყმებით გამოწვეული ბგერითი ტალღების შესწავლით მიწისძვრები და აფეთქებანი იწვევენ ასეთი ტალღების გავრცელებას მიწის ქერქში. არსებობს გასწვრივი და განივი ტალღები, რომლებიც სხვადასხვა სიჩქარით ვრცელდებიან დედამიწის ქერქის ამგებ ქანებში. გამოირკვა, რომ მათი გავრცელების სიჩქარე სიღრმესთან ერთად იცვლება. გასწვრივი ტალღები ვრცელდებიან 6,3 კმ/წმ სიჩქარით, შემდეგ კი, რაღაც გარკვეული სიღრმიდან მათი სიჩქარე ხდება 7,8 კმ/წმ. ასევე ემართება განივ ტალღებსაც: მათი სიჩქარე 3,7 კმ/წმ-დან 4,3 კმ/წმ ხდება. დასკვნის გამოტანა ადვილია—სიჩქარის შეცვლის ადგილზე არის სხვადასხვა სიმკვრივისა და შეიძლება სხვადასხვა ნივთიერი შედგენილობის მქონე შრეების საზღვარი. ასეთ გამოკვლევებს სეისმურს უწოდებენ.

არსებობს დედამიწის ქერქის ორი მთავარი ტიპი, მკვეთრად განსხვავებული ერთმანეთისგან აგებულებით და განვითარების ისტორიით. ესაა კონტინენტური და ოკეანური ტიპები. პირველისათვის დამახასიათებელია დიდი სისქე—30-40 კმ ხმელეთის დაბლობ ნაწილებში, ზოგ მთიან მხარეში კი იგი 60—70 კმ-მდე იზრდება. ოკეანეთა ქვეშე ქერქის სიმძლავრე სულ რაღაც 12—20 კმ-ია (წყლის სისქის ჩათვლით).

ქერქის ზედა ნაწილს აგებს ე.წ. გრანიტის შრე, რომელიც ოკეანეთა ფსკერზე ხშირ შემთხვევაში არც კი არის წარმოდგენილი. ქვედა ნაწილს კი შეადგენს ბაზალტის შრე. სეისმური გამოკვლევებით დადგინდა, რომ დედამიწის ბირთვი შედ-



გება სამი ძირითადი ნაწილისაგან: ქერქისგან, გარსისგან და ბირთვისაგან. (სურ.6).



სურ. 6. დედამიწის ძირითადი ნაწილები

დედამიწის ქერქი, გეოლოგების ენით რომ ვთქვათ, წარმოადგენს ქანების მთელ იმ კომპლექსს, რომელიც განლაგებულია მოხოროვიჩიის ზედაპირის ზემოთ. მასის აგებულება გაცილებით უფრო რთულია, ვიდრე ქერქვეშ მოთავსებული გარსისა, რადგან დედამიწის ქერქი წარმოადგენს სასაზღვრო ნაწილს მყარი დედამიწის, ჰიდროსფეროსა და ატმოსფეროს შორის. 1909 წელს იუგოსლავიელმა მეცნიერმა ა. მოხოროვიჩიმ შეამჩნია, რომ მიწისძვრის დროს სეისმოგრაფები (მიწისძვრებზე და სეისმოგრაფებზე შემდეგ გვექნება ლაპარაკი)



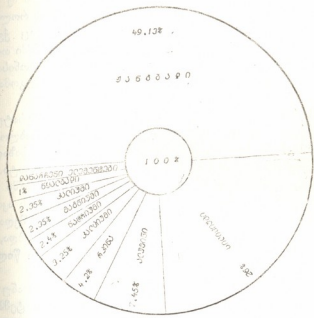
აღნიშნავდნენ გრძივი ტალღების სიჩქარის ცვლილებებს დედამიწის რაღაც სიღრმიდან. მეცნიერმა დაადგინა, რომ ამ საზღვარზე ღრმად ტალღების სიჩქარე არის 8 კმ/წმ და იგი დედამიწის ზედაპირიდან განლაგებულია 30 კილომეტრის სიღრმეზე. ასე აღმოჩნდა დედამიწის ზედა შრე, რომელიც მნიშვნელოვნად განსხვავდება მის ქვეშ მყოფი გარსისაგან. სწორედ ეს ზედა ნაწილია დედამიწის ქერქი. საზღვარს კი, რომელიც ქერქს გარსისგან გამოყოფს, ეწოდება „მოხოროვიჩიჩის საზღვარი“, ანუ, სეისმოლოგთა საერთაშორისო ქარგონზე—მოხო. სეისმოლოგმა კონრადმა ანალოგიური დაკვირვებების საფუძველზე დედამიწის ზედაპირისა და მოხოროვიჩიჩის საზღვარს შორის დაადგინა კიდევ ერთი შორისეული საზღვარი, რომელიც ცნობილია კონრადის საზღვრის სახელით. შემდგომი მეცნიერების აზრით ამ საზღვრის ზემოთ მოთავსებული იყო გრანიტის შრე ზედ განლაგებული დანალექი ქანების წყებებით; ხოლო კონრადის საზღვრიდან მოხომდე—ბაზალტის შრე. უფრო ქვევით კი, დედამიწის ქერქქვეშ ე. წ. მანტია, რომელიც აგებულია ჰიპერბაზიტული ქანებით—ეკლოგიტებით, დუნიტებით, პერიდოტიტებით. უახლესი გამოკვლევებით უარყოფილია კონრადის საზღვრის არსებობა. დადგინდა, რომ დედამიწის ქერქის შრეთა რაოდენობა 2-დან 4-მდე მერყეობს, იმისდამიხედვით, მთიან თუ ბაქნურ რაიონებთან გვაქვს საქმე. კონტინენტებზე, ბაქნების რაიონებში, დანალექი ქანების შრის ქვეშ უფრო ხშირად სამი ფენაა. ზედა ფენა, სეისმური ტალღების სიჩქარის მიხედვით, გრანიტის ტიპის ქანებითაა აგებული. უფრო ღრმა ფენები კი—გრანიტზე მკვრივი და მაგარი ქანებით. მთიან მხარეებში დანალექი ქანების გარდა ქერქს აგებს ორი ფენა. ქვედა ფენა ქმნის ე. წ. „მთების ფეს-



ვებს“. ოკეანესთან მიახლოებისას ქერქის სისქე ^{ქვემოთ} და ზედა ფენა ისოლება. ასეთ ადგილებში თხელი ^{სქელი} ქვეშ პირდაპირ „ბაზალტური“ ქანების მკვირივი ფენაა წარმოდგენილი. ოკეანეთა ფსკერზე დანალექი ქანების სქელ ფენა მთლიანად ქრება, ხოლო „ბაზალტური“ ფენა თხელდება 5—10 კმ სისქემდე. მრავალრიცხოვანი გამოკვლევების საფუძველზე დადგენილია, რომ დედამიწის ქერქი რთული აგებულებით ხასიათდება. მისი ქვედა ნაწილების ნივთიერი შედგენილობის დადგენა მომავლის საქმეა. საბჭოთა პროექტით გათვალისწინებულია ზეღრმა ბურღვა კარელიაში, კასპიის ზღვაში, კურილის კუნძულებზე, ასევე, აშშ-ს განსაზღვრული აქვს ჩაატაროს ზეღრმა ბურღვები ოკეანის ფსკერზე. ამ პროექტების განხორციელება საბოლოოდ დააზუსტებს დედამიწის ქერქის, ცისფერი პლანეტის ამ ურთულესი და ჩვენთვის უახლოესი ნაწილის აგებულებას.

ჯერ-ჯერობით მიღებულია დედამიწის ქერქის შემადგენელი ნაწილების შემდეგი სახელწოდებები, შემოთავაზებული ავსტრიელი გეოლოგის ედუარდ ზიუსის მიერ: ზედა ნაწილს ეწოდება „სიალი“—(ძირითადი შემადგენელი ელემენტების, სილიციუმისა და ალუმინის საწყისი მარცვლების მიხედვით), ხოლო ქვედას—„სიმა“—(სილიციუმი და მაგნიუმი). სიალის სისქე—12—25 კილომეტრია. (სურ. 7).

ლითოსფეროში წნევა და ტემპერატურა იცვლება სიღრმესთან ერთად. ამის მიხედვით ლითოსფეროს ყოფენ 3 ნაწილად: კატამორფიზმის, ანამორფიზმის და მაგმის. კატამორფიზმის ზონისთვის დამახასიათებელია დაბალი ტემპერატურა და წნევა. ამ ზედა ნაწილის ქიმიურ რეაქციებში მთავარ როლს ასრულებენ წყალი, ქანგბადი, ნახშირმჟავა და ნახშირბადი. აქაურ



სურ. 7. დეღამიწის ჭერჭში შემავალი ელემენტები

ქიმიურ რეაქციებს თან სდევს მოცულობის მატება; კრისტალური ქანები იშლებიან, ქიმიურად იცვლებიან და საბოლოო ანგარიშში თიხებად იქცევიან. გარდა ქიმიური დაშლისა, ამ ზონაში მიმდინარეობს ქანების მექანიკური დაშლის პროცესიც. რის შედეგადაც ვიღებთ ქვიშებს, ლოდნარს, ხვინჭკას და სხვ. ანამორფიზმის ზონისათვის დამახასიათებელია უფრო მა-

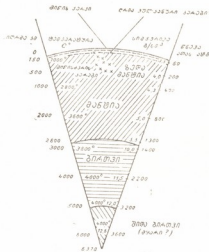


ღალი ტემპერატურა და წნევა, ქიმიური რეაქციების
 ქით, მოცულობის შემცირებით მიმდინარეობს. ღრმად
 მაშობს კაჟმეაჟა და სხვადასხვა გაზები, რომლებიც ქვევი
 განლაგებული მაგმური კერიდან ამოდიან. ამ ზონაში თიხებ
 კვლავ კრისტალურ ქანებად იქცევიან. ორივე ამ ზონისათუ
 საერთო ისაა, რომ ნივთიერება მათში მყარ მდგომარე
 ბაშია.

მაგმის ზონა ხასიათდება ძალიან მაღალი ტემპერატურა
 და წნევით. ეს უკვე „სიმას“ ზედა ფენაა. იგი დაახლოები
 30—60 კმ-ის სიღრმეზე ბაზალტისგან შედგება. ბაზალტი
 ქვეშ უფრო „მყარი“ მაგმის სამყაროა ე. წ. პერიდოტიტი. სა
 ჭოთა გეოლოგი ს. კუზნეცოვი წერს, რომ ამ ნაწილში ვაბ
 ტონებული კოლოსალური წნევა მაგმის ნივთიერებას აკავებ
 პლასტიკურ, ზოგან კა მყარ მდგომარეობაში. კარგი შედარებ
 მოჰყავდა ინგლისელ გეოლოგ გრეგორის, როცა ამბობდა, რ
 დედამიწა ნიკელის ფოლადის ბირთვია, დაფარული წილოვ
 ნი ქერქითო. (სურ. 8).


დედამიწის ქერქქვეშ არის გამდნარი ქვიერი მასა ანუ „ს
 ლიკატური ხსნარი“; იგი გადახურებულია დნობის ტემპერა
 ტურაზე მეტად და თუ აქ რაიმე მიზეზის გამო წნევა შემცირ
 და, მაგმა მაშინვე თხევად მდგომარეობაში გადადის, მისი მო
 ცულობა მატულობს და უზარმაზარი ძალით იჭრება დედამი
 წის ქერქის ზედა ნაწილებში. დედამიწის სიღრმეებში გამდ
 ნარი მასების არსებობის უტყუარი საბუთია ვულკანების მო
 მედება, როცა გავარვარებული და გადახურებული წყლის
 ორთქლთან და გაზებთან ერთად ამოინთხევა გამდნარი ქვიერ
 მასა — ლავა.

2900 კმ სიღრმეზე უცნაურ მოვლენას აქვს ადგილი: გასწ



სურ. 8. დედამიწის აგებულების ზოგადი სქემა.

რივი ტალღების სიჩქარე 13,6-დან 8,1 კმ/წმ-მდე ეცემა. ამ საზღვრის გავლის შემდეგ კი სიჩქარე კვლავ მატულობს და დედამიწის გულში 11,3 კმ/წმ ხდება. განივი ტალღები კი მოხოროვიჩინის საზღვრის ქვემოთ ვეღარ ვრცელდებიან. დედამიწის გულში სიმკვრივე 10—11-ის ტოლია; თითქოს უნდა გაზრდილიყო ტალღების სიჩქარეც? მაგრამ როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ასე არ არის. ეს საკითხი ჭერ-ჭერობით გადაუჭრელია. ფიქრობენ, რომ სიმკვრივის მკვეთრი ზრდა გამოწვეული უნდა იყოს ან ბირთვის შედგენილობის შეცვ-



ლით, შუალედი გარსის შედგენილობასთან შედარებით
ბირთვის შემადგენელი ნივთიერების თვისებებზე
რომელიც უზარმაზარი წნევის და ტემპერატურის პირობებში
ში იმყოფება. დღეს ამბობენ, რომ ნივთიერება დედამიწის
სიღრმეში პოტენციურად თხევად მდგომარეობაშია.

დამწვარი და დაწვრილი ქალაქები

სან-პიერი ქალაქია, რომლის მოსახლეობა მთლიანად დაიღუპა; ბევრი მათგანი კი შეიძლებოდა ამჟამადაც ცოცხალი ყოფილიყო.

ჭ ა რ უ ნ ტ ა ზ ი ე ვ ი
„კრატერები ცეცხლში“.

ძველი რომაელები ხედავდნენ, რომ სიცილიის ჩრდილოეთით მდებარე კუნძულები ცეცხლს აფრქვევდნენ. ერთი ამ კუნძულთაგანი მათ ღმერთი-მკედლის, ვულკანის, სამყოფელოდ მიაჩნდათ და ამ კუნძულსაც ვულკანო უწოდეს. სწორედ ეს სახელწოდება გამოიყენეს მეცნიერებმა მიწისქვეშეთიდან თხევადი, ცეცხლოვანი მასის—ლავის ამონთხვევასთან დაკავშირებული მოვლენების ერთობლიობის აღსანიშნავად, რაც ვულკანიზმის სახელითაა ცნობილი, ხოლო ცეცხლის მფრქვეველ მთებს ვულკანები უწოდეს.

ზოგჯერ მაგმა, ეს ცომისებური მასა უშუალოდ დედამიწის ზედაპირზე ამოინთხევა ლავის სახით და ქმნის ვულკანებს. ლავის გაცივების, აგრეთვე სხვა ამოსროლილი ვულკანური მასალის დაღეჭვის შედეგად ჩნდება ამონთხეული ანუ ეფუზური ქანები; სხვა შემთხვევაში დედამიწის ქერქში სიღრმიდან შემოჭრილი მაგმა ზედაპირზე ამოუსვლელად ქერქშივე ცივდება და ქმნის სიღრმეულ ანუ ინტრუზულ ქა-



ნებს. ამ მეორე მოვლენას პლუტონურს უწოდებდნენ. განვიხილავთ ძირითადად ვულკანურ მოვლენებს, რადგან ვფიქრობთ, რომ ეს უფრო საინტერესო იქნება მკითხველისათვის.

ვიდრე ვულკანების წარმომშობ მიზეზებზე ვილაპარაკებდეთ, ინტერესს მოკლებული არ იქნება თვალი გადავავლოთ კაცობრიობის ისტორიისათვის ცნობილ გრანდიოზულ ამოფრქვევებს, ვულკანების „კოლექციას“.

ვულკანები სხვადასხვა ქვეყანაში გვხვდება და მათი ამოფრქვევებიც სხვადასხვა დროს ხდებოდა. ზოგი მათგანი ახლაც მოქმედებს, ზოგმა კი შეწყვიტა მოქმედება ან, როგორც იტყვიან, ჩაქრა. მაგრამ უფრო საინტერესო მაშინაა ყველაფერი, როდესაც საკუთარი თვალთ იხილავ; ამიტომ ჩვენ მოგვიხდება ცოტაოდენი ლირიკული წიაღსვლა, ექსკურსი დროსა და სივრცეში...

ეპილოგი

... ჩვენი წელთაღრიცხვის 79 წლის სექტემბერი. ინტერესით ვათვალიერებთ იტალიის უძველეს ქალაქებს: პომპეას, ჰერკულანუმს, სტაბიას, ოპლონთისს. სვეტებიანი ქუჩები, დიდებული არქიტექტურა, ამფიტეატრები, მარმარილოს შესანიშნავი ძეგლები... ეს ქალაქები მთის ძირშია გაშენებული. სახლები ფერდობებზეც შეფენილა. დუღს სიცოცხლე, ჰყვავის რომაული კულტურა. მთის ფერდობებზე მოსაილეობას ბაღები გაუშენებია. მთის წვერზე კი მოზრდილი, ბრტყელძირიანი ჯამისებური ჩაღრმავებაა, სადაც მშვენიერი

ტბის პირას რომაელთა ლეგიონი წვრთნას ატარებს. საუკუნის წინ ჩვენს წელთაღრიცხვამდე, 74 წელს, სწორედ აქ გამაგრდნენ სპარტაკის მეთაურობით აჯანყებული მონები, აქ ატარებდნენ დროის მეტ ნაწილს იულიუს კეისარი, პომპეუსი, ნერონი; აქვე ცხოვრობდნენ ციცერონი და ვერგილიუსი...

უეცრად ყველას აკრთობს ძლიერი გუგუნი. შემკრთალი ადამიანების მზერა ვეზუვის მთისკენაა მიმართული. გუგუნი ძლიერდება და მთის წვერიდან ვეება ღრუბელი ამოდის. იგი თანდათან იზრდება და იტალიური ფიჭვის—პინეას ფორმას იღებს; მერე შავდება. მალე სანაპიროზე და ზღვაში ფერფლმა და ქვებმა დაიწყო ცვენა. დაღამებისას გუგუნმა იკლო. დილის შვიდი საათი იქნებოდა, როცა ზღვამ უკან დაიხია, როგორც ძლიერი მიწისძვრის დროს იცის ხოლმე. შავ ღრუბელს ელვასავით კვეთდა ცეცხლოვანი რკალები. ღრუბელი თანდათან ქვევით დაეშვა, ფერდობები ჩამოიარა და...

მალე მზემ ამოანათა და ჩვენს წინაშე საზარელი სანახაობა გადაიშალა. ირგვლივ მხოლოდ თეთრი ფერფლი ჩანდა. აღარც ამწვანებული ბაღები, აღარც ქუჩები და სასლეები. ყველაფერი წვიმაში არეულმა ცხელი ფერფლის ტალახმა დაფარა. აი რას წერდა ამ ამბის მომსწრე ვინმე ფრანჩესკო დელ ნერო მეგობრისადმი მიწერილ წერილში:

„არ ვიცი, იყავით თუ არა თქვენ პოცოლოში; მშვილდის ექვს გასროლაზე, ქალაქის მიღმა, ვაკე იწყებოდა. მას ნახევარი მილი სიგანე ჰქონდა; მთის მარჯვნივ იგი ყურეს ერტყმოდა. ახლა ეს ვაკე და მთის ნაწილიც ცეცხლოვან ყელადაა ქცეული. 28 სექტემბერს, შუადღის 12 საათისათვის, ზღვა პოცოლოსთან 600 იდაყვის მანძილზე ხმელეთად იქცა ისე,



რომ მცხოვრებლებს შეეძლოთ ურმებით გამოეტყობათ მათი
 ფსკერზე დარჩენილი თევზი. 29-ში ამ ადგილზე მიწამ დაი-
 წია, მერე გაბერვა დაიწყო და სალამოსთვის პატარა მთა
 წარმოიშვა. გამოჩნდა ცეცხლი და საშინელი ხმაურით გაჩნ-
 და ცეცხლოვანი ყელი, რომელიც ბევრ მიწას და ქვებს ის-
 როდა. ისინი მთის ირგვლივ ეცემოდნენ და ერთნახევარი მი-
 ლის მანძილზე ზღვა დაფარეს. ირგვლივ ყველაფერი ფერ-
 ფლმა დაფარა. თქვენ ვერ იცნობთ ზღვას; მას ახლა გადახ-
 ნული მინდვრის იერი აქვს იმიტომ, რომ ზედ ნახევარი ხე-
 ლისგულის სისქის ქერქია ქვებისა, რომლებსაც აქ რაპილის
 უწოდებენ. იგი ზედაპირზე ცურავს.“ ამ მთას, რომელსაც
 ფრანჩესკო დელ ნერო აღწერს, მონტე-ნოვოს (ახალ მთას)
 უწოდებენ. ვეზუვის ამოფრქვევისას დაიღუპა რომელი ბუ-
 ნების მეტყველი პლინიუს უფროსი. იგი ფლოტის სარდალიც
 იყო და კატასტროფისას ხალხის დასახმარებლად გაეშურა.

ისტორიამ იმდენად მიივიწყა რომაელთა ეს უძველესი ქა-
 ლაქები, რომ აღარც კი იცოდნენ, სად მდებარეობდნენ ისინი.
 მხოლოდ 1713 წელს, შემთხვევით, ჰის თბრისას წააწყდნენ ჰერ-
 კულესისა და კლეოპატრას ქანდაკებებს. დაიწყეს გათხრები
 და არქეოლოგებს თვალწინ წარმოუდგათ პომპეა, თავისი ქუ-
 ჩებით და სახლებით. პომპეის დიდი ნაწილი ამჟამად გაწმენ-
 დილია. ქალაქის შენობებში კარგადაა დაცული კულტურის ძეგ-
 ლები, მოხატული კედლები, საყოფაცხოვრებო საგნები და
 სხვ.

ამ გრანდიოზული ამოფრქვევის შემდეგ ვეზუვი კიდევ დიდ-
 ხანს მძვინვარებდა, ცოტა ხნით „მიიძინებდა“ და მალე კვლავ
 იწყებდა მოქმედებას. ზოგჯერ ფერფლს და ქვებს თან მოსდევ-
 და ლავის ნაკადი, რომელიც მთის ფერდობზე გადმოედინებო-



და. XIV საუკუნეში ვეზუემა 300 წლით „მიიძინა“ შემდეგ კი კვლავ ამოქმედდა და მას შემდეგ ამ ვულკანის „ძილის“ დი 5—8 წელს არ აღემატება. 1944 წლის მარტში ამოფრქვევა იმდენად ძლიერი იყო, რომ ლავამ დაანგრია ქალაქი სან-სებასტიანო და რამდენიმე მახლობელი სოფელი. ვეზუემა 1964 წლის 11 მაისსაც „დააპირა გამოღვიძება“. მიწა შეინძრა; მოსახლეობამ იგრძნო სამი ძლიერი მიწისქვეშა ბძგი, რამაც ეკლესიების ზარების რეკვა გამოიწვია. მალე მთა აბოლდა კიდევ, მაგრამ იქაურთა საბედნიეროდ ვეზუემა ამაზე შეწყვიტა თავისი მოქმედება და კვლავ მიიძინა“.

იტალია ვულკანების ქვეყანაა. ვეზუეის გარდა აქ არის სტრომბოლი, ვულკანო, ეტნა და სხვ., რომლებიც ამჟამადაც აქტიურად მოქმედებენ.

კუნძული-ვულკანი სტრომბოლი, რომლის ფართობი 13 კვ.კმ-მდეა, ზღვის დონიდან 926 მეტრ სიმაღლეზეა აღმართული. მისი ქვედა ნაწილი, 2274 მეტრი სიმაღლისა, ზღვაშია ჩამოღული. ამ ვულკანის აფეთქება ყოველ 10—15 წუთში ხდება. იგი საუკუნეების მანძილზე არ წყვეტს მოქმედებას, თუმცა ამოფრქვევები არც ისე ძლიერია. მის კრატერში მუდმივად დუღს ლავა. ვულკანის თავზე ყოველთვისაა ორთქლის სვეტი, რომელსაც ლავა ქვევიდან სხვადასხვა სიძლიერით ანათებს. განსაკუთრებით ლამაზი სანახავია ღამით. ეს განათებული სვეტი 100 კილომეტრის მანძილზე ჩანს და მეზღვაურები მას ხმელთაშუა ზღვის ბუნებრივ შუქურას უწოდებენ.

ვულკანო ლიბარის კუნძულების ჯგუფში ყველაზე სამხრეთით მდებარეობს. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ძველ რომაელთა წარმოდგენით ამ მთაში ცხოვრობდა და ღმერთებისათვის აბჯარს ქედდა ღმერთი-მქედელი ვულკანი. ამ მთის სიმაღლე



500 მეტრია. ჩვენი წელთაღრიცხვის 330 წლიდან დღემდე კანონ-
ბილია ამ ვულკანის 15 ამოფრქვევა. უკანასკნელად 1950 წელს
1890 წლებში ამოიფრქვა, მას შემდეგ კი იგი მხოლოდ გაზებს
გამოყოფს, ზოგჯერ კი უფრო მეტ აქტიურობასაც იჩენს.

ევროპის ყველაზე დიდი მოქმედი ვულკანია ეტნა, რომე-
ლიც სიცილიის კუნძულზე მდებარეობს. მისი ამოფრქვევები
ნახსენებია ჯერ კიდევ ჩვენი წელთაღრიცხვის მეორე საუკუ-
ნის დოკუმენტებში. უფრო დეტალურად მისი ამოფრქვევები
ცნობილია მე-16 საუკუნიდან და ამ უკანასკნელი 350 წლის
მანძილზე იგი ყოველ 6 წელიწადში იფრქვევა.

ეტნის სიმაღლე ზღვის დონიდან 3200 მეტრია, ხოლო ფუ-
ძის დიამეტრი—65 კილომეტრი. ამ ვულკანს თავისებური ამოფ-
რქვევები ახასიათებს. აქ ლავა ამოდის არა მთავარი კრატერი-
დან, არამედ მრავალრიცხოვანი გვერდითი, ანუ პარაზიტული
კრატერებიდან, რომელთა რიცხვი ორასამდეა. ეს აიხსნება ეტ-
ნის დიდი სიმაღლით. ვულკანური ენერგია ამ შემთხვევაში საკ-
მარისი არ არის კრატერის პირამდე ლავის ამოსაყვანად და ამო-
სანთხევად. ლავის სვეტი აწვება ვულკანის შიდა კედლებს,
დაწოლის შედეგად ჩნდება ნაპრალები, საიდანაც ლავა ინთხევა.

ეტნის უძლიერესი ამოფრქვევა მოხდა 1669 წლის მარტ-აპ-
რილში, რომელიც მთელი ორი თვე გაგრძელდა. ასევე მოხდა
1950 წლის ნოემბერში, როცა 37 გვერდითი კრატერიდან საში-
ნელი ხმაურით ინთხეოდა ლავა. ლავის ნაკადის სიგანე ნახევარ-
კილომეტრი იყო, ხოლო სისქე—10 მეტრი. იგი საათში 40
მეტრი სიჩქარით მიედინებოდა და გზაზე წვავდა და ანადგურე-
ბდა სოფლებსა და ბალ-ვენახებს.

მოქმედ ვულკანთა სამყაროს წარმოდგენს სამხრეთ-აღმოსავლეთი აზია: ინდონეზიის არქიპელაგი, ფილიპინები, იაპონია. აქედან, ყველაზე მდიდარია ვულკანებით ინდონეზიის არქიპელაგი. აქ რამდენიმე კუნძულზე განლაგებულია დედამიწის ცეცხლისმოფრქვეველი მთების თითქმის ნახევარი. ინდონეზიის არქიპელაგის 500-ზე მეტი ვულკანიდან 177 მოქმედია, რომელთაგან ყველაზე ცნობილია ვულკანი კრაკათაუ.

კრაკათაუ მდებარეობს ზონდის სრუტეში, კუნძულ სუმბავაზე, რომელიც განლაგებულია იავისა და სუმატრას კუნძულებს შორის. 1684 წლიდან კრაკათაუ სიცოცხლის არავითარ ნიშანწყალს არ იძლეოდა. მხოლოდ 1883 წელს გამოცოცხლდა იგი. ისმოდა მიწისქვეშა გუგუნი, კრატერიდან კვამლისა და ფერფლის ბოლქვები ამოდიოდა. 20 მაისს დაიწყო ამოფრქვევა, რომელიც 27 აგვისტომდე გაგრძელდა. დასაწყისშივე კვამლის სვეტი 11 კილომეტრ სიმაღლეს აღწევდა, ხოლო გრგვინვის ხმა 30 კილომეტრზე ისმოდა. ამ კუნძულზე ფაქტიურად სამი ვულკანი იყო: რაკატა, დანანი და პერბუათანი; უკანასკნელმა ორმა არსებობა აგვისტოს დამდეგისთვის შეწყვიტა, ისინი ზღვაში შთაინთქა. 26 აგვისტოს დაიწყო გრანდიოზული ამოფრქვევა. ფერფლისა და კვამლის სვეტი უკვე 33 კილომეტრ სიმაღლემდე ავარდა და იქიდან ეცემოდა სუმატრას და იავას. თვით კუნძული კრაკათაუ დაიფარა ფერფლის სქელი ფენით.

მეორე დღეს, დილის 10 საათზე გაისმა საზარელი აფეთქების ხმა და კუნძულის ნახევარზე მეტი ჰაერში ავარდა. ზღვაში დიდი ღრმული გაჩნდა და წარმოიშვა 38 მეტრი სიმაღლის ვეება ტალღა. იგი შეიჭრა მეზობელ კუნძულებზე, ზღვაში გაიტაცა



ადამიანები და დაანგრია შენობები. მთლიანად განადგურდა მა-
ლაის 275 სოფელი და დაიღუპა 36 ათასი კაცი. განადგურდა
აგრეთვე ქალაქები შერაყი, ანყერი, ბენთაში, მოისპო ტყეები.
იქ, სადაც დანანის კრატერი იყო, გაჩნდა 300 მეტრი სიღრმის
მქონე ღრმული. ჰაერში ამ აფეთქებისას ასროლილ იქნა 18კმ
ვულკანური პროდუქტი, რომელმაც 500 კმ რადიუსით დაფარა
ტერიტორია, ხოლო აფეთქების ხმა გაიგონეს 4000 კმ მანძილ-
ზე. აფეთქების ტალღამ დედამიწას შვიდჯერ შემოუარა და იგი
მსოფლიოს ყველა მეტეოსადგურმა აღნიშნა. აფეთქების შედე-
გად წარმოშობილმა ზღვის ტალღამ 570კმ/საათში გადაკვეთა
წყნარი ოკეანე, მიაღწია ამერიკის დასავლეთ ნაპირებამდე და
ატლანტის ოკეანეშიც გაიჭრა. საწინააღმდეგო მიმართულებით
მომავალმა ტალღამ გადაკვეთა ინდოეთის და ატლანტის ოკეა-
ნეები. იგი საფრანგეთის სანაპიროებთანაც კი გამოჩნდა და მი-
აწყდა ამერიკის აღმოსავლეთ სანაპიროს. ატმოსფეროში ასრო-
ლილი ფერფლით გამოწვეული ლამაზი აისი ორ წელს გაგრ-
ძელდა.

კრაკათ-უს აფეთქება უძლიერესია ვულკანიზმის ისტორი-
აში და თითქოს სიფხიზლისკენ მოუწოდებს ადამიანებს, რომ-
ლებსაც ეს მთა „მღუმარე მთაღ“* მიაჩნდათ.

1815 წელს მალაის არქიპელაგის კუნძულ სუმბავაზე აფეთ-
ქდა ვულკანი ტამბორო. აფეთქების გრგვინვა 900 კმ-ით და-
შორებულ სუმატრაზე გაიგონეს. ვულკანის რაიონში 50
კმ რადიუსით დღე ღამედ იქცა. ზღვა ერთი მეტრი სისქის პე-
ზის ქერქით დაიფარა და გემები დიდი გაჭირვებით მოძრაობ-
დნენ. ამ აფეთქების შედეგად 12 ათასი კაცი დაიღუპა. თვის

* კრაკათ-უს ადგილობრივი მოსახლეობის ენაზე „მღუმარე მთა“ ნი-
შნავს.



ველკანი დაინგრა და გაჩნდა კრატერი, რომლის დიამეტრი 11 კმ იყო. აფეთქების შედეგად ამოსროლილი მასალის რაოდენობა 150 კუბურ კილომეტრს აღწევდა.

ინდონეზიის დედაქალაქ ჯაკარტიდან სულ 24 კილომეტრითაა დაშორებული ვულკანი მერაპი. მისი სიმაღლე ზღვის დონიდან 3000 მეტრია. მთის ძირში ნაყოფიერი ველებია და აქ მცხოვრებ ორმილიონიან მოსახლეობას ყოველთვის ხიფათი ელის. 1930 წლის 30 დეკემბერის ამოფრქვევის შედეგად აქ დაიღუპა 13 ათასი კაცი. უფრო საზარელი ამბავი დატრიალდა 1954 წელს, 18 იანვარს. ნახევარსაათიანი მიწისქვეშა გუგუნის შემდეგ დაიწყო ფერფლის „წვიმა“, რომელმაც დღე დააბნელა. ამას მოყვა ტალახის დეღამა და ლავის ნაკადი. გავარვარებული ღრუბელი საათში 135 კმ სიჩქარით დაეშვა და გზაზე ყველაფერი გაანადგურა.

ინდონეზიის არქიპელაგის კუნძულ ბალიზე ყველაზე მაღალი მთა ჰენუნგ-აპუნგი ვულკანია. ესაა ადგილობრივ მცხოვრებთა წმინდა ადგილი და ამ მთას „კაცობრიობის მამას“ უწოდებენ. მისი სიმაღლე მერაპის მსგავსად 3000 მეტრია. ამ ვულკანის კატასტროფიული ამოფრქვევა მოხდა 1963 წლის მარტში, რომელსაც საკდესის კორესპონდენტი ბ. ივანოვი ასე აღწერდა იმავე წლის 27 მაისს გაზეთ „იზვესტიაში“: „ეროვნულ უბედურებად იქცა ვულკან აპუნგის ამასწინანდელი ამოფრქვევა, რომლის მსგავსი ინდონეზიას არ უნახავს კრაკათაუს 1883 წლის აფეთქების შემდეგ. უკანასკნელი მონაცემებით ვულკანმა უკვე დამარხა ათას ხუთასზე მეტი კაცი. მრავალის ბედი უცნობია, ათასობით დაჭრილია, ბალის მცხოვრებლებით აივსო ბალისა და იავის საავადმყოფოები და სამედიცინო პუნქტები.

ნაყოფიერი მიწის 50 ათას ჰექტარზე მეტი ქოქოსის პლან-



ტაციებით, ხილის ბაღებით და ბრინჯის ველებით ლავის ნაპირ-
 ლი ფენისა და ფერფლის ქვეშაა ჩამარხული ვულკანის მინდვრები
 ბარე რაიონებში. დანგრეულია მრავალი კაშხალი, ხიდი, გზა.
 ვულკანის მახლობლად მდებარე ქალაქი კარანგასეში ლავის ნა-
 კადებით პრაქტიკულად მოწყვეტილია გარე სამყაროს... მთელი
 სოფლები წალეკილია ფერფლთან შერეული წყლის ნაკადებით.
 საერთო ზარალს ანგარიშობენ 1,5 მილიარდ რუპიად“.

ინდონეზიაში, დაწყებული 1800 წლიდან, ყოველ სამ წელი-
 წადში ხდება ვულკანების ერთი კატასტროფული ამოფრქვევა,
 რომელთა შედეგად აქ დაღუპულია 135 ათასი კაცი, დანგრეუ-
 ლია ასეულობით სოფელი და განადგურებულია ნაყოფიერი
 მიწის ათასობით ჰექტარი.

ინდონეზიის ვულკანური რაიონის ჩრდილოეთით განლაგე-
 ბულია ფილიპინების, ტაივანის და იაპონიის კუნძულების ვულ-
 კანები.

პირობითად გამოთვლილია, რომ ფილიპინების კუნძულებზე
 არსებული ვულკანების ერთ რიგში მოთავსებისას, მათი სიგრძე
 1000 კილომეტრს მიაღწევდა . ეს არცაა გასაკვირი, რადგან
 ვულკანებს არქიპელაგის სამი მეოთხედი ნაწილი უკავიათ. კუნ-
 ძულ მინდანაოზე მდებარეობს მთა-ვულკანი აპო (3140 მ.) აქ
 ყველაზე დიდი ვულკანებია კუნძულ ლუსონზე მაიონი და
 ტაალი, რომლებიც ხანგამოშვებით იფრქვევიან.

ფრიად საინტერესოა იაპონიის კუნძულებზე მდებარე
 ვულკანები. აქ 57 მოქმედი ვულკანია., რომელთაგან ყველაზე
 მაღალია ფუძიამა (3776 მ). ეს ვულკანი იაპონელთათვის
 წმინდა მთას წარმოადგენს და ამ სახელმწიფოს ემბლემაც
 კია. ფუძიამა 200 წელზე მეტია რაც არ მოქმედებს. ცნობი-
 ლია მისი 1707 წლის ამოფრქვევა, როცა ფერფლის „წვიმა“



მთელ წელს გაგრძელდა. ერთი ამ ამოფრქვევის მოწმე წყნარად
 და: „...ბოლოს და ბოლოს ვულკანი დამშვიდდა. იქ, სადა
 ლავა ამოინთხა, გაჩნდა უზარმაზარი კრატერი და წარმოიშვა
 ახალი მთა ხოეისანი. მას შემდეგ, ცნობილმა მთამ, რომელსაც
 ტოლი არ ჰყავდა მთელს ჩინეთსა და კორეაში, დაკარგა თა-
 ვისი მომხიბლავი იერი. რა სამწუხაროა“.

1952 წლის 16 აგვისტოს ტოკიოს სამხრეთით 400 კმ-ზე
 წარმოიშვა კუნძული-ვულკანი მეძინი, რაც იაპონურად „ნათ-
 ელ ღმერთს“ ნიშნავს; მისი ერთ-ერთი ამოფრქვევის დროს
 დაიღუპა იაპონიის სათვალთვალო ხომალდი 31 კაციით. ერთ
 დღე-ღამეში ამოფრქვევისგან გაჩნდა კუნძული, რომელსაც
 9600 კვ. კმ ფართობი ჰქონდა, ხოლო სიმაღლე—30 მეტრი. შე-
 მდეგ გაჩნდა მეორე, უფრო დიდი კუნძული. გახშირებულმა
 აფეთქებებმა ორივე კუნძული გააქრო, მაგრამ შემდგომში
 ამონთხეულმა ლავამ გააჩინა კუნძული-ვულკანი მეძინი. ამჟა-
 მად იგი ვადარეცხილია წყნარი ოკეანის ტალღებით.

გრანდიოზული იყო ვულკან ბანდაის ამოფრქვევა 1881
 წელს. მას 1000 წლის მანძილზე „ეძინა“ და როცა „გამოიღ-
 ვიძა“, იმდენად ძლიერად და კატასტროფულად იფეთქა,
 რომ მთის მოცულობა განახევრდა. მახლობელი სოფელი ვულ-
 კანის ნანგრევების ქვეშ მოყვა და დაიღუპა 500 კაცი.

არანაკლებ ძლიერი იყო ვულკან ასამას ამოფრქვევა 1783
 წელს. ვეებერთელა ლოდები ბუმბუღივით მიფრინავდნენ ცა-
 ში. ერთ-ერთი ასეთი ლოდი ზომით 36×75მ ჩავარდა მდინარე-
 ში და კუნძული გააჩინა. ამ ამოფრქვევის დროს განადგურ-
 და 50 სოფელი და დაიღუპა მრავალი ათასი ადამიანი.

ახალზელანდიაში, ჩრდილოეთის კუნძულზე, რამდენიმე
 ვულკანია. 1886 წელს ტაუპოს ტბის მახლობლად ამოიფრქვა

ვულკანი, რომელმაც გაანადგურა ამ ქვეყნის უიშვიათეს
საოცრება — კაეიანი ტუფის წითელი ტერასები მარტინიკაში
ტბაზე. ეს ვულკანი, ტარავერას სახელით ცნობილი, მხოლოდ
წიდას აფრქვევდა. მწვერვალის ირგვლივ წარმოიშვა 70 მეტ
რი სიმაღლის წიდის კონუსები, ხოლო ამოსროლილი მას
ლის საერთო რაოდენობამ ერთ დღე-ღამეში 1,5 კმ³ მიაღწია.

ვულკანები სსსრ კონსულეზიაში

ვულკანების ამოფრქვევის ისტორიაში განსაკუთრებულ
ადგილზე დგას მონ-პელეს გრანდიოზული და კატასტრო
ფული ამოფრქვევა. ეს ვულკანი მდებარეობს მცირე ანტ
ლის კუნძულების ჯგუფიდან ერთ-ერთზე — კ. მარტინიკაზე
1902 წლის 21 მაისს ვულკანი დილიდანვე ბოლავდა. მთ
თავზე მოვერცხლისფერო, ფერადი კომბოსტოს მსგავსი სჭ
ლი ღრუბელი იდგა. ვულკანის ძირში, ზღვისპირას განლ
გებულ ქალაქ სან-პიერის მოსახლეობა ამაღლებას დღესას
წაულობდა და ხალხი ეკლესიებისაკენ მიეშურებოდა.

ამ დროს სან-პიერის ნავსადგურში რეიდზე ჩამოდგ
ინგლისის სატვირთო ხომალდი „როდამი“. მან გზაში ძლიერ
ქარიშხალი გადაიტანა და ქანცმილეულ მეზღვაურებს უხ
როდათ წყნარ ნავსადგურში შესვლა. ხომალდის მანქანე
ჯერ გამორთული არ იყო, რომ ვულკანმა მონ-პელემ ამო
ფრქვევა დაიწყო. უეცრად წამოსული ფერფლის წვიმა ი
დენად გახშირდა, რომ ქალაქში ჩამობნელდა და სახლებს
სინათლეები აანთეს. სულ მალე ქალაქი და ნავსადგური

შავი კვამლის ღრუბელში ჩაიმალა. გუგუნი არ წყდებოდნენ და მიწა ირყეოდა. 7 საათსა და 50 წუთზე ვულკანმა გამაყრუებლად დაიქექა და ამოისროლა ვეებერთელა მონაცრისფრო მოწითალო ღრუბელი. იგი მალე გაშავდა და ზვაივით დაეშვა სან-პიერისაკენ. ჰაერი ისე გახურდა, რომ მისი ჩასუნთქვა ტკივილს იწვევდა.

„როდამის“ კაპიტანმა ფრიმანმა იმ წამსვე გასცა ზღვაში გასვლის განკარგულება, მაგრამ ხომალდი ადგილიდან არ იძვროდა. ფრიმანს გაახსენდა, რომ ღუზა არ იყო ამოღებული. ამ დროს ხომალდს გავარვარებული ჰაერის, გაზის და ფერფლის ტალღა დაატყდა თავს. ფრიმანი გემბანზე გამოვარდა და დაინახა, რომ ის მეზღვაურები და მტვირთავები, რომლებმაც ვერ მოასწრეს გემბანის დატოვება, მთლად დამწვარნი იკრუნჩხებოდნენ აგონიაში მყოფნი. კაპიტანს ხელები დაეწვა, მაგრამ ვერ შეძლო ღუზის ამოწევა. დარჩა ერთადერთი გზა — ხომალდის ძალით გაეწყვიტათ ღუზის ჯაჭვი. პირველი ცდა უშედეგოდ დამთავრდა. მეორე თავგანწირული ცდის დროს ხომალდი აიტაცა ვეებერთელა ტალღამ, რომელიც ზღვაში ჩამოსულმა ლავის დიდმა ნაკადმა გამოიწვია; ღუზის ჯაჭვი გაწყდა და ხომალდი გაშლილი ზღვისკენ გაემართა. ირგვლივ იწვოდნენ და იძირებოდნენ ხომალდები. ქალაქი ცეცხლში იყო გახვეული. ყურე დუღდა. ფრიმანი ვერაფერს ხედავდა და ხომალდი ალლოთი მიყავდა ოკეანისაკენ. ხომალდზე მყოფი 23 მტვირთავიდან მხოლოდ 6 გადარჩა.

9 საათის შემდეგ კუნძულ მარტინიკის მახლობელი პატარა კუნძულის სან-ლუსიის ნავსადგურში ხალხმა დაინახა მომავალი „როდამი“. სან-პიერის ნავსადგურში მყოფი 17 ხომალდიდან მხოლოდ ეს ერთი გადარჩა. ჰოსპიტლიდან გა-



მოსვლის შემდეგ კაპიტანმა ფრიმანმა მიიღო ჩიტილი
 იდის ვერცხლის მედალი. იმდროინდელი გაზეთები წერდნენ
 რომ „ნაოსნობის ისტორიას არ ახსოვს ამ შემთხვევის მსგ
 ვსი.“

სან-პიერში კი 40 ათასი მცხოვრებიდან მხოლოდ ერთ
 კაცი გადარჩა, ზანგი პატიმარი, რომელიც მიწისქვეშა დ
 ლეგში იყო დამწყვდეული. ამ კატასტროფიდან რამდენიმე
 დღის შემდეგ სან-პიერში ჩასულმა ხალხმა ნახა დამწვარ
 ადამიანების გვამები. დაღუპულებს პირზე ხელი ჰქონდა
 აფარებული. ეტყობოდა, რომ ვიდრე ცეცხლი მიაღწევდ
 მათთან, ისინი გაგუდა გავარვარებულმა გაზის ტალღა
 რომელიც ცეცხლს წინ მიუძღოდა. მონ-პელე მთელი წლ
 განმავლობაში მოქმედებდა, დროდადრო ისროდა ფერფლ
 ორთქლს, ლოდებს. მისი კრატერიდან გაციებული, ბლანტ
 ლავის უზარმაზარი ობელისკი ამოიზარდა. მისი სიმაღლე
 343 მეტრს აღწევდა, თითქოსდა დაღუპულთა ძეგლად აღმართ
 თული. იგი სწრაფად ცივდებოდა, ინგრეოდა და 1903 წელ
 ლოდების გროვად იქცა.

მოქმედი ვულკანების რიცხვს მიეკუთვნება ჰავაის ვულ
 კანები მაუნა-ლოა და კილაუეა. პირველის სიმაღლე ზღვის
 დონიდან 4.160 მეტრია. საინტერესოა ის გარემოება, რომ ოკე
 ანის სიღრმე ვულკანის ფუძესთან 4.500 მეტრს აღწევს, ე.
 საქმე გვაქვს მთასთან, რომლის ნახევარი ოკეანის წყალშია ჩ
 მალული. მაუნა-ლოა ბევრით არ ჩამოუვარდება დედამიწის
 უმაღლეს მწვერვალს ჯომოლუნგმას (ევერესტს), რომლის
 სიმაღლე 8.847 მეტრია. მისი კრატერის დიამეტრი 6 კილომეტ
 რია. ამ ვულკანს, ისევე როგორც ჰავაის სხვა ვულკანებს, ლა



ვის დიდი მდინარეა ახასიათებს. 1855 წელს მაუნა-ლოას კრატერიდან ამოსულმა ლავის ნაკადმა სიგრძით 112 კმ-ს აღწია. ხშირია ლავის შადრევანები, რომელთა სიმაღლე ზოგჯერ 1 კმ-ს აღწევს.

მაუნა-ლოას ჩრდილო-აღმოსავლეთით მდებარეობს ვულკანი კილაუეა, რომლის კრატერის დიამეტრი 5 კმ-ია. კრატერის კიდიდან 200—300 მეტრით დაბლა, სიღრმეში, დგას ლავის ტბა. ზოგჯერ ამ ტბიდან ზეცაში ათასამდე ლავის შადრევანს ისვრის, რაც გასაოცარ სანახაობას ქმნის. ზოგი ასეთი შადრევანი რამდენიმე წლის მანძილზე მოქმედებს განუწყვეტლივ. 1840 წელს კრატერი პირამდე გაივსო ლავით; კრატერის კედელში მოულოდნელად გაჩნდა ნაპრალი და აქედან ზღვისკენ დიდი სისწრაფით დაეშვა ლავის ნაკადი, რომლის სიგრძე 60 და სიგანე 25 კმ იყო.

ვულკან კილაუეას საინტერესო ამოფრქვევა მოხდა 1967 წლის 5 სექტემბერს. იგი მოულოდნელი არ იყო, რადგან კილაუეას ობსერვატორიის სპეციალური ხელსაწყოები ჯერ კიდევ 1967 წელს აპრილიდან აღნიშნავდნენ გაზრდილ ვულკანურ აქტივობას. ამოფრქვევის პერიოდისთვის დღე-ღამის განმავლობაში 200—400 მიწისქვეშა ბიძგი იგრძნობოდა. და აი 5 სექტემბერს ლავის შადრევანი 70 მეტრის სიმაღლემდე ავიდა. ლავა, გამოანგარიშებით ამოდიოდა 40—65 კმ სიღრმიდან და მისი რაოდენობა 2 მილიონ კმ³-ს აღწევდა საათში. კრატერის ძირზე გაჩნდა 50 მეტრის სიღრმის ლავის ტბა. ამოფრქვევა 23 საათს გაგრძელდა და ამ პერიოდში ზედაპირზე ამოინთხა 35 მილიონი კმ³ ლავა.

ფრიად საინტერესოა ისლანდიის ვულკანები. ეს ქვეყანა ცნობილია როგორც ვულკანებისა და ჰეიზერების ქვეყანა.



თვით კუნძულიც ვულკანური წარმოშობისაა. აქ მდებარეობს მთიანეთის რაიონის მთიანეთის მუნიციპალიტეტის სოფ. ჭიჭინაში. მისი სიმაღლე 1.491 მ-ია. მისი ფართობი 1.412 მ-ია. მისი სიგრძე 1.558 მ-ია, ტრელადინგია (1.491 მ), ასკია (1.412 მ). სნეფელი, კრაბლა და სხვ. ლოგმანის ქრონიკაში აღწერილია ჰეკლას ამონთხევა 1300 წელს. აი ნაწყვეტი იქიდან: „ცეცხლი ისეთი სიძლიერით ამოვარდა ჰეკლადან, რომ მთა გაიპო... ამ ცეცხლში ვეებერთელა კლდეები ისე მიქროდნენ, როგორც ნაკვერჩხლები ბრძმედში; ისეთი ხმაურით და გრიალით ეხლებოდნენ ერთმანეთს, რომ ჩრდილოეთ სანაპიროზე და სხვა ადგილებშიც კი ისმოდა... ქარი აღმოსავლეთიდან ქროდა და ფერფლის უზარმაზარი მასები მოჰქონდა და ისე დაბნელდა ზეცა, რომ არავინ იცოდა, დღე იყო თუ ღამე; ჩამოცვენილმა ქვიშამ კი მთელი დედამიწა დაფარა. ამ ორი დღის განმავლობაში ბნელი წყვდიადის გამო ვერავინ გაბედა ჩრდილოეთ სანაპიროდან სათევზაოდ გასვლა...“.

ჰეკლას მძლავრი ამოფრქვევა 1913 წელსაც მოხდა.

ა ზ რ ი კ ა

თითქოს უცნაურად გვეჩვენება, აფრიკა და ვულკანებიც ეს ვეებერთელა კონტინენტი ყოველთვის წარმოგვიდგება პირამიდების, საჰარის უდაბნოს ცხელი ქვიშების, ათასნაირი ცხოველებით სავსე ჯუნგლების მხარედ. მაგრამ აქ ვულკანებიც ყოფილა, თანაც ათეულზე მეტი. მათი უმრავლესობა თავმოყრილია აფრიკის აღმოსავლეთ ნაწილში, რომელიც შორის ფართოდაა ცნობილი კილიმანჯარო. ერნესტ ჰემინგუეიმ თავის შესანიშნავ მოთხრობას „კილიმანჯაროს თოვლიანი მთები“ წარუძმდგარა ეპიგრაფი, რომელიც ასეთ



შინაარსისაა: „კილიმანჯარო—მარადიული თოვლით დაფარული მთიანი მასივია სიმაღლით 19 710 ფუტი, როგორც ამბობენ, აფრიკის უმაღლესი წერტილი. მასაის ტომი მის დასავლეთ პიკს „ნგაიე-ნგაიას“ უწოდებს, რაც „ღვთის ბინას“ ნიშნავს...“ დიად, ეს დიდებული მთა 6000 მეტრამდეა აზიდული ცაში. ბევრი მკვლევართაგანი მას ჩამქრალ ვულკანად თვლის, მაგრამ იგი თითქოს ძილშია წასული. ხშირად ისმის ყრუ გრიალი და ფუმაროლებიც საკმაო რაოდენობით ამოდის მისი სხეულიდან. კილიმანჯაროს კრატერში არც თოვლია და არც ყინული მაღალი ტემპერატურის გამო.

კილიმანჯაროს ჩრდილო-დასავლეთით, კივუს ტბის მიდამოებში, აღმართულია 8 ვულკანი, რომლებიც ერთად ქმნიან ვირუნგუს მთების ჯაჭვს. მათ შორის აქტიურია ორი ვულკანი, ნიამლაგირა და ნირაგონგო. პირველის სიმაღლე 3000 მეტრია და 2 კმ სიგანის კალდერით თავდება. მისი ყელი სავსე იყო ლავის ტბით, მაგრამ 1938 წელს ეს ტბა უეცრად გაქრა და რამდენიმე დღის შემდეგ დაწყებული ამოფრქვევით ორ წელიწადს გაგრძელდა. ნაპრალებიდან ამონთხეული ლავის ნაკადი 20 კმ სიგრძეზე გაიჭიმა და გზაზე გაანადგურა სოფელი. მას შემდეგ ვულკანი ხშირად იფრქვევა, თუმცა არა ისეთი სიძლიერით.

თავისებური ვულკანია ნირაგონგო. მისი სიმაღლე 3740 მეტრია. ვულკანის კრატერში ყოველთვისაა ლავის ტბა. ცნობილმა ვულკანოლოგმა ჰარუნ ტაზიევმა აფრიკის ვულკანების კვლევის პერიოდში ჩააღწია ნირაგონგოს კრატერში და კინოფირზე აღბეჭდა ლავის მოთუხთუხე ტბა. იგი ასე აღწერს თავის წიგნში „კრატერები ცეცხლში“ ამ კრატერებში ჩასვლისას საკუთარ განცდებს: „მე თანდათან მეუფლებოდა



გამქოლავი, თითქოს კანქვეშ შემალწვევი და დაქრული შიში—ჯარისკაცის შიში კი არა, ცხვირით სანჯერში ჩაქრის არის ჩარჭობილი და რომლის ირგვლივაც წვიმასავით მოდის ქურვები; არც იმ ადამიანის შიში, კედლის უკან რომ მიუყუ-
 ქულა გულისგამაწვრილებელ ლოდინში, როდის შეწყდება ბომბების ვარდნა და დაუსრულებელი საპაერო ესკადრების გუგუნი, არც მთამსვლელის თრთოლვა, რომელიც ჩამო-
 საზვავებლად გამზადებულ ფერდობზე მოხვედრილა და ყო-
 ველ ნაბიჯზე, სუნთქვაშეკრული, შიშით იყურება ზევით; არა, უფრო ნაკლებ შეცნობადი იყო შიში, მე რომ მომიცვა-
 ლაგის პატარა ტბის პირას, ნაკლებ შეცნობილი, მაგრამ, შე-
 საძლოა, ბევრად უფრო ძლიერი.“

1959 წელს მეცნიერთა ჯგუფი კვლავ ეწვია ნირაგონგოს კრატერს და 36 საათი დაჰყო ლავის ტბასთან. ცეცხლოვანი ნაპრალებიდან გრილით ამოდიოდა გაზები, რომელთა ტემ-
 პერატურა 1000° იყო. ლავის ტბის პირას ჰაერი ისე იყო გახურებული, რომ ახლოს მისვლა ჩვეულებრივი ტანსაცმლით შეუძლებელი გახდა. ვულკანოლოგებს თან ჰქონდათ სითბო-
 მაიზოლირებელი ტანსაცმელი და მაინც მხოლოდ რამდენიმე წუთს შეიძლებოდა გაჩერება ტბის პირას. ტბიდან განუწყვე-
 ტლივ ადიოდა ჰაერში ლავის შადრევნები, რომელთა ტემპე-
 რატურა 1100° იყო. ისეთი შთაბეჭდილება იქმნებოდა, რომ ცეცხლის ზღვა დელავდა და ლავის ტალღები გასაოცარ სანა-
 ხაობას ქმნიდნენ.

ვულკანოლოგებისათვის მეტად საინტერესო მხარეს წარმოადგენს სამხრეთ ამერიკის კორდილიერები, რომელსაც ანდებს უწოდებენ. ამ მაღალი მთების ზოლის გასწვრივ მრავალი მოქმედი და ჩაქრალი ვულკანია (სურ. 9). 1835 წელს თავისი მოგზაურობის დროს დედამიწის გარშემო გემ „ბიგლით“ ჩარლზ დარვინი განცვიფრებული იყო ვულკანური მოქმედების გრანდიოზულობით ანდებში. მან დაადგინა, რომ იმ დამეს, როცა კუნძულ ჩილოედან ვულკან ოსორნოს ამოფრქვევას უმზერდა, 1200 კილომეტრის დაშორებით, ანდების ყველაზე მაღალი მწვერვალის — აკონკაგუას რაიონში კიდევ ორი ვულკანი იფრქვეოდა. ეს დარვინმა ერთ მოვლენას — ანდების მთების ერთობლივ აწევას — დაუკავშირა.



სურ. 9 სამხრეთ ამერიკის ვულკანები



ანდების ვულკანებს სამ ჯგუფად ყოფენ; დაყოფის ერთ-ერთი რაფიულია: სამხრეთი ნაწილი—აკონკაგუამდე, ცენტრალური—ლულიალიაკოს და კოროპუნას მთებს შორის და ჩრდილოეთი ნაწილი—სანგაისა და რუისის ვულკანებს შორის.

სამხრეთის ჯგუფის ვულკანებიდან საინტერესოა ვილარიკა, რომელსაც 50 წლის განმავლობაში „ეძინა“ თოვლის ქუდის ქვეშ და იგი ჩამქრალი ეგონათ. 1948 წლის დეკემბერში მოხდა მისი საზარელი და მოულოდნელი აფეთქება. ვულკანის თავზე აღიმართა ფერფლის მაღალი კონუსი. ირგვლივ ყველაფერი გავარვარებული სქელი ფერფლის ფენამ დაფარა. მთის თოვლის ქუდი გადნა, წყალი ფერფლს შეერია და ცხელი და ჭუჭყიანი ნაკადები ფერდობებზე დაეშვა. მოგზაური ჰარვინი, რომელიც ამ ამოფრქვევიდან ორი თვის შემდეგ ეწვია ვილარიკას, წერდა: „ჩვენ ავედით ცხელი ლავის დონემდე. იგი წვადა ფეხსაცმელებს. ხეები დამახინჯებულიყო და მოჩვენებებს ჰგავდნენ. არ იყო არც ბალახი, არც ყვავილები: გეგონებოდა, რომ სიცოცხლემ სამუდამოდ მიატოვა ეს კომპარული ფერდობი... ღამით, სარკმლიდან ვხედავდი წითლად განათებულ ცას, რაც იმაზე მეტყველებდა, რომ ვულკანი კვლავ სუნთქავდა“.

ისტორიამ შემოგვინახა ცენტრალური ჯგუფის ვულკანების ზოგიერთი ამოფრქვევების აღწერა. 1542 წელს ამოიფრქვა ვულკანი მისტი (5842 მ). ლავამ დაფარა მთის ძირში მდებარე ქალაქი არეკიბა. 1774 წელს კვლავ გაისმა ძლიერი გრგვინვა, ვულკანი ამჯერად არ ამოფრქვეულა, მაგრამ მისისძვრამ შეარყია მახლობელი მიდამოები.

ამავე ჯგუფის მეორე დიდი ვულკანია ომატე, რომელიც 1600 წელს ამოიფრქვა და მნიშვნელოვნად დაანგრია ქალაქი



არეკიბა. ამოფრქვევის ძალა იმდენად დიდი იყო, რომ მრავალი წია ქალაქ ლიბამდე, რომელიც საკმაო მანძილითაა დაშორებული ვულკანიდან და იქ დიდი ნაპრალები გააჩინა. მთელ ამ ზოლზე, წყნარი ოკეანის გასწვრივ მრავალ ადგილას დაინგრა ქალაქები და სოფლები. ვულკანების ამავე ჯგუფის წარმომადგენელია უბინასი, რომლის სიმაღლე 5000 მეტრია და სხვა.

1803 წელს გერმანელი ნატურალისტი და მოგზაური ა. ჰუმბოლდტი წერდა: „... ერთბაშად, ერთ ღამეში, მთის თოვლიანი საფარი გაქრა და გაოცებული მიდამოს თვალწინ მთის გაშვილებული, მონაცისფრო-შავი სხეული წარმოსდგა. ამოსროლილი წიდის წვიმის ცეცხლოვანი სვეტი მუქი წითელი ალივით აღიოდა უზარმაზარ სიმაღლეზე“. ეს აღწერა შეეხება ვულკან კოტოპახს, რომელიც ჩრდილოეთის ჯგუფის ვულკანების წარმომადგენელია. მისი კონუსის ზედა ნაწილი თოვლითაა დაფარული. სიმაღლე 5896 მეტრია, ხოლო კრატერის დიამეტრი 700 მეტრამდე აღწევს. კოტოპახის ამოფრქვევები ცნობილია XV, XVI, XVIII და XIX საუკუნეებში.

ჩრდილოეთის ჯგუფის მოქმედი ვულკანებია: ჩიმბორასო (6272 მ), სანგაი (5410 მ), რუისი (5400 მ), თოლიმა (5215 მ).

ჩილეში 30-ზე მეტი ვულკანია. 1960 წლის ცნობილმა ჩილეს მიწისძვრამ გამოიწვია ვულკანური მოქმედების გამოცოცხლება. თითქმის 10 ვულკანი, მანამდე 50 წლის მანძილზე „მიძინებული“, ამოქმედდა. ისინი დიდი რაოდენობით ისროდნენ ფერფლს და ანთხევდნენ ლავას.

მექსიკაში 6 მოქმედი ვულკანია, ცენტრალურ ამერიკაში კი 26. აქედან 4 გამწკრივებულია კოსტა-რიკის ცენტრალურ



ნაწილში. მათი ძირები თითქოს ერთ მაღლივ
ბეკს წარმოადგენს. ვულკან პოასის კრატერში წარმოადგენს
ტბის ფსკერიდან რამდენიმე ასეული მეტრის სიმაღლეზე
სცემს ცხელი ჰეიზერი. ცენტრალური ამერიკის ვულკანი
ისაღვო თითქმის განუწყვეტლივ მოქმედებს. აფეთქებები
ყოველ 2—10 წუთში ხდება. ვულკანურ ბომბებს ზოგჯერ 2—14
კილომეტრ სიმაღლემდე ისვრის. ლავა იშვიათია. ისევე, რო-
გორც სტრომბოლის თავზე, აქაც განუწყვეტელი წითელი აი-
სია ვულკანის თავზე და ამიტომ ისაღვო ცენტრალური ამე-
რიკის ბუნებრივ შუქურას წარმოადგენს.

ვულკანები ალიასკაზეცაა. 1912 წელს მოხდა ვულკან
კატმაის გრანდიოზული ამოფრქვევა. 160 კილომეტრით
დამორებულ ქალაქ კადიაკში ჩამოცვენილი ფერფლის სიმძი-
მისგან შენობების სახურავები ინგრეოდა. 60 საათის განმავ-
ლობაში ქალაქში ბნელი წყვედიანი მეფობდა, რადგან მზის
სხივები ვერ აღწევდა ფერფლის სქელ ფარდაში. ამოფრქვე-
ული მასალის მოცულობამ 15 კუბურ კილომეტრს მიაღწია.
ოთხი წლის შემდეგ ამ რაიონს ეწვივნენ მეცნიერები, რომ-
ლებსაც ფერფლის სქელი ფენით დაფარული მიდამოები და-
ხვდათ. ფერფლის ტემპერატურა ჯერ კიდევ 700 გრადუსს
აღწევდა და მისი სიღრმეებიდან ათასობით ორთქლის ნაკადი
ამოდიოდა. ამ რაიონს მეცნიერებმა „ათი ათასი კვამლის
ველი“ უწოდეს.

ვულკანები არის ანტარქტიდაშიც. მაღალი მთა ერებუსი
ვულკანია. დევისის ზღვის ნაპირთან აღმართულია ახალგაზრ-
და ვულკანი ჰაუსი, რომლის შავი სხეული ძალზე კონტრას-
ტულად გამოიყურება მარადიული ყინულის ველების ფონზე.

1967 წლის დეკემბერში სუბანტარქტიკულ კუნძულ დე-



სეპმნზე ამოიფრქვა ვულკანი, რის გამოც დროებით დაიკარგა მახლობლად განლაგებული სამი სამეცნიერო სადგური. ეს სადგურები იყო: ბრიტანეთის — დესეპმნ-აილენდი, ჩილესა — აგირე-სერდა და არგენტინისა — დესეპსიონი. ამოფრქვევამდე სეისმოგრაფმა ჩილეს ბაზაზე ერთ თვეში 341 მიწისძვრა აღნიშნა. ვულკანის აფეთქებამ კუნძულზე გაანადგურა ტელეფონის ქსელის ნაწილი. ერთ-ერთი ახალი კრატერი გაჩნდა ჩილეს სადგურიდან 1 კმ დაშორებით. ამოფრქვევას თან სდევდა ძლიერი ქექა-ქუხილი და სეტყვა, შერეული ვულკანურ ფერფლთან. კვამლისა და ფერფლის სვეტი 10 კმ სიმაღლეზე ავიდა. სადგურის 52-ვე თანამშრომელი ვერტმფრენებისა და ჩილეს გემ „ბილოტო პარდოს“ დახმარებით სამშვიდობოს გაიყვანეს. 10 დღის შემდეგ ბრიტანეთის გემმა „ჯონ ბისკომ“ შემთხვევის ადგილზე მიიყვანა გეოლოგი გ. ელიოტი და გეომორფოლოგი კ. კლაპერტონი. ისინი გადასხდნენ ტელეფონის ყურეში ახლადგაჩენილ კუნძულზე, რომლის სიგრძე 1,5 კმ იყო, ხოლო სიგანე—750 მეტრი. კუნძული წყლის ზედაპირიდან 70 მ სიმაღლეზე იყო აღმართული. იგი წარმოშობილიყო სამი კრატერისაგან. ფერფლის სისქე ინგლისის სადგურთან 5 სმ აღწევდა; ფერფლის ფენები ნახეს აგრეთვე 18 კმ-ით დაშორებულ კუნძულ ლივინგსტონზე (კ. სმოლენსკი) და 65 კმ-ით დაშორებულ კუნძულ გრინვიჩზე.

ვულკანები წყალქვეშ

ვულკანები მარტო ხმელეთზე კი არ მდებარეობენ და იფრქვევიან. ოკეანეთა ფსკერზე მრავლადაა ვულკანური წარმოშობის მთები და მოქმედი ვულკანებიც. ამ მხრივ განსაკუთრებით საინტერესოა წყნარი ოკეანის ფსკერი, სადაც დღეისათვის ათასამდე წყალქვეშა მთაა ცნობილი. საბჭოთა ოკეანოლოგიური ზომალდის „ვიტიაზის“ 34-ე რეისის დროს ჩვენმა მეცნიერებმა კიდეც 30 წყალქვეშა მთა აღმოაჩინეს. ასე, მაგალითად, ჰავაის კუნძულების მახლობლად, 5300 მეტრ სიღრმიდან წყალქვეშ აღმართულია 4500 მეტრი სიმაღლის მთა; კუნძულ ტუამოტუს მახლობლად კი აღმოაჩინეს მანამდე უცნობი მთა 2000 მეტრი სიმაღლისა. წყნარი ოკეანის ფსკერიდან 3000 და 4500 მეტრ სიმაღლეზე აღმართულ მთებს უწოდეს პირველი საბჭოთა კოსმონავტების—გაგარინის და ტიტოვის სახელები.

წყალქვეშა ვულკანების პირველი დეტალური გამოკვლევები საყვინთი ტექნიკის გამოყენებით ჩაატარა საბჭოთა კავშირისა და ინდონეზიის გაერთიანებულმა ექსპედიციამ 1962—1963 წლებში. გამოკვლეულთა შორის ფრიად საინტერესოა სანგიხეს კუნძულების ჯგუფის მოქმედი ვულკანი ბანუ-უზუ. იგი ცნობილია 1835 წლიდან და წყლის მიქცევის დროს ოკეანის ზედაპირზე 1 მეტრის სიმაღლეზე მოჩანს ხოლმე მი-



სი წვერი. უკანასკნელად იგი ამოიფრქვა 1919 წელს, წყლიდან ამოსროლილმა ვულკანურმა ბომბებმა დაფარა ლობლად მდებარე მახენგეტანის კუნძულის პალმის ქალები. გამოკვლევებით გამოიჩინა, რომ ეს ვულკანი ფუმაროლური მოქმედების შედეგად ოკეანის წყალში ყოველწლიურად ლექავს 9×10^{12} - 9×10^{13} ტონა რკინას და მარგანეც.

ჩრდილო ამერიკასა და ევროპას შორის 650 კმ სიგრძეზეა გაჭიმული აზორის კუნძულების ჯგუფი. ამ ჯგუფის 9 კუნძულს ერთი თვის განმავლობაში მეთათე კუნძული შეემატა. 1957 წლის სექტემბერში კუნძულ ფაიალის მახლობლად მოხდა წყალქვეშა ვულკანის ყველაზე ძლიერი ამოფრქვევა უკანასკნელი წლების მანძილზე. ამოფრქვევა დაიწყო ფაიალის კუნძულიდან 2 კმ-ის დაშორებით. კუნძულიდან მოთვალთვალე ადამიანებს ეგონათ, რომ ამოსროლილი მსხვერპლის მიზეზი ვეშაპები იყვნენ; რამდენიმე საათის შემდეგ კი იმ ადგილზე აღიმართა ორთქლის ვეება სვეტი, რაც წყალქვეშა ამოფრქვევაზე მეტყველებდა. კუნძული ისე ირხეოდა, როგორც ძლიერი მიწისძვრის დროს, მის მახლობლად კი ოკეანის წყალი დუღდა. მალე წყლის ზედაპირზე ტუფის ყავისფერმა ზოლებმა დაიწყო ცურვა. ამ ამოფრქვევას შეესწრო ზემოხსენებული ჰარუნ ტაზიევი, რომელმაც თავის წიგნში „შეხვედრები ეშმაკთან“ ასე აღწერა ეს სანახაობა:

„დასაწყისში ამოფრქვევის ძალა ძალიან დიდი იყო და უკვე დილით ტალღებიდან პატარა კუნძული მოჩანდა. ერთი დღე-ღამის განმავლობაში ამ წყალქვეშა ხახადან ამოსროლილი მასალისაგან წარმოიშვა ბორცვი, სიმაღლით ას მეტრზე მეტი, და სიგანით ფუფესთან ათას მეტრამდე... კუნძული რამდენიმე დღეში ნახევარკუნძულად იქცა... არ იყო საში-



ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ნელი გრიალი, რაც ასე მოქმედებს მაყურებელზე. ლიყო არაჩვეულებრივი სიჩუმე... უცნაური იყო შავი ბოძები, რომლებსაც განუწყვეტლივ ისროდა კრატერი. გეგონებოდა, რომ ტუშის კოლოსალური შადრევნები გივანტურ მარაგებად მოულოდნელად იფრქვევა ეშმაკის კატაბულტიდან.

ამ ვულკანს კაპელინიუში უწოდეს. მისი ამოფრქვევების ენერგია წამში ათიდან ოცდაათ მილიონამდე ცხენის ძალას აღწევდა. კაპელინიუშის ამოფრქვევა 13 თვეს გაგრძელდა და წარმოიშვა ვულკანური ფერფლისაგან შემდგარი შავი მიწა. ასეთივე ფერფლმა დაფარა მახლობელი კუნძულის ნაწილიც. ფერფლის სისქე ზოგან 11 მეტრს აღწევდა, ფერფლში ჩაიმარხა სოფელი კომპრიდო, ხოლო შუქურის ქვედა ორი სართული მუქ ლავაშია ჩაფლული. ამჟამად ამ შუქურას ველარ იყენებენ, რადგან იგი ოკეანისგან ახლაწარმოშობილი ვულკანური მთითაა გამოყოფილი.

საგოთა კავშირის ვულკანები

ჩვენს ქვეყანაში დიდი ყურადღება ექცევა ვულკანიზმის შესწავლას. ერთის მხრივ ეს იმითაა გაპირობებული, რომ ჩვენში მრავლადაა როგორც მოქმედი, ისე ჩამქრალი ვულკანები, მეორის მხრივ კი ძველ ვულკანურ რაიონებთან დაკავშირებულია წიაღისეული სიმდიდრეები, რომელთა წარმოშობაში გადამწყვეტი როლი პალეოვულკანიზმს ენიჭება. საბჭოთა მეცნიერებმა გ. გორშკოვმა, ბ. პიიპმა, ვ. ელოდავეცმა, გ. ძოწენიძემ და სხვებმა მრავალი ახალი ღირსშესანიშნავი გამოკვლევით გაამდიდრეს ვულკანოლოგია და პალეოვულკანოლოგია. ქ. პეტრეპავლოსკ-კამჩატკის ვულკანოლოგიის ინსტიტუტი ინტენსიურ მუშაობას ეწევა კამჩატკისა და კურილის მოქმედი ვულკანების შესასწავლად.

კამჩატკას ტყუილად როდი უძახიან ცეცხლით მსუნთქავი მთების მხარეს. ამ ნახევარკუნძულზე 129 ვულკანია, რომელთაგან 29 მოქმედია. კამჩატკის ვულკანები პირველად მოინახულა და აღწერა ს. კრაშენნიკოვმა მე-18 საუკუნეში. კამჩატკის ვულკანებიდან ყველაზე კარგად შესწავლილია კლუჩევსკოი (სურ. 10), რომელიც ამავე დროს ნახევარკუნძულის უმაღლეს მთას წარმოადგენს (4850 მ). მისთვის დამახასიათებელია სწორი კონუსი, რომელიც მუდმივი თოვლითაა დაფარული. აგებულებისა და ამოფრქვევების მიხე-



საქართველოს
ხელნაწილების
სამეცნიერო ბიბლიოთეკა



სურ. 10. ვულკანი კლუჩევსკაია სობკა.



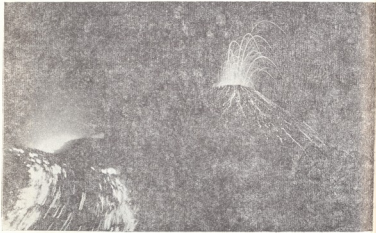
დვით კლუჩევსკოი ძალიან წააგავს ეტნას. უკანასკნელი
200 წლის მანძილზე ამ ვულკანის 20 ამოფრქვევაა რეგის-
ტრირებული. კლუჩევსკოის ვულკანის მოქმედებისას ადგილი
აქვს პარაზიტული კრატერების წარმოშობას, საიდანაც ლა-
ვა ამოინთხევა და ჩნდება პარაზიტული კონუსები. ასე მოხ-
და 1932 წლის აგვისტოში, როცა მწვერვალთან 16 კმ-ის
ღაშორებით, კონუსის ძირში, რამდენიმე პარაზიტული კრა-
ტერი გაჩნდა. ლავის ამონთხევას თან ახლდა უზარმაზარი
ვულკანური ბომბები, რომლებიც ჰაერში ტრიალებდნენ. ფერ-
ფლის მკიდრო მასებს შუბის ფორმა ჰქონდათ და კიპარისებს
წააგავდნენ.

1945 წლის პირველი იანვრის დილის 5 საათზე მოხდა
ვულკან კლუჩევსკოის ძლიერი აფეთქება. აფეთქების ობელის-
კი 1500 მ სიმაღლეზე აღიმართა. ჯერ კიდევ არ იყო გათენე-
ბული და გავარგარებული ვულკანური ბომბების სიმრავლე
ცეცხლოვანი წვიმის შთაბეჭდილებას ტოვებდა. გრგვინვის
ხმა 150 კმ მანძილზე ისმოდა. მთელ დღეს გრძელდებოდა
ძლიერი ამოფრქვევა. ლავის ამონთხევა 22 ივნისამდე არ შე-
წყვეტილა. თოვლი და ყინული დნებოდა და წარმოიშობოდა
ცხელი ტალახის უზარმაზარი ნიაღვრები. გავიდა კიდევ 6
წელი და კვლავ ამოქმედდა ვულკანი. ამჯერად ამოფრქვევა
11 დღეს გაგრძელდა. ვულკანმა განაახლა მოქმედება 1954,
1956, 1960—1961 წლებში, მაგრამ მისი სიძლიერე ამჯერად
ნაკლები იყო.

კლუჩევსკოის ჯგუფის ვულკანების ცენტრში აზიდულია
ვულკანი „ბეზიმიანი“ (უსახელო). უკანასკნელი 300 წლის
მანძილზე, ე.ი. კამჩატკის აღმოჩენის შემდეგ, მისი მოქმედება
არ იყო ცნობილი, და აი, 1955 წლის ოქტომბერში, მიწის-



ძვრების შემდეგ დაიწყო აფეთქებები. კრატერიდან სიმაღლეზე აღიოდნა, ლილი ფერფლის სვეტები 1—2 კმ სიმაღლეზე აღიოდნა, წვრილი ვულკანური მასალა გადატანილ იქნა 100 კმ მანძილზე. დღე იყო, მაგრამ ძლიერ დაბნელდა, რადგან მზის სხივები ვერ ატანდა ფერფლის სქელ ფარდაში. 30 მარტს ვულკანმა ძლიერად იფეთქა და მთის სიმაღლეს 300 მეტრი მოაკლდა. აფეთქების სიძლიერეზე მეტყველებს ის, რომ ტალღამ 25 კმ დაშორებით მსხვილი ხეები წააქცია. ამ ამოფრქვევის დროს ვულკანის მიერ ამოსროლილმა მასალის რაოდენობამ 1,2 კმ³-ს მიაღწია. დ. გორშკოვის გამოთვლებით, ვულკან ბეზი-



სურ. 11. ვულკანის ამოფრქვევა კამჩატკაზე



მიანის 1956 წლის 30 მარტის ამოფრქვევისას გამოყოფილ ენერგია 4×10^{23} ერგის ტოლი იყო. ასეთი დიდი ენერგია გამოემუშავება შეუძლია კუბიშევის ჰიდროელსადგურს მთელი წლის მანძილზე. ამ აფეთქების ძალა ათეულჯერ აღემატებოდა წყალბადის ბომბის აფეთქების ტალღის ძალას.



სურ. 12. ვულკანის ამოფრქვევა კამჩატკაზე

კამჩატკის ნახევარკუნძული მოქმედი ვულკანების მხარეა (სურ. 11, 12). ასეთი ვულკანებია: კარიმის, ტოლბაჩიკას, კიზიმენის, კიზპინიჩის, ყუბანის, კარიაკის, (სურ. 14), ავარის (სურ. 13), მუტნოვის, ქსუდაჩის, კოშელევის, იჩინსკის და სხვ. საინტერესო იყო ვულკან ტოლბაჩიკის ამოფრქვევა 1939—



1941 წლებში. წელიწადნახევრის განმავლობაში მდინარეში
 რი სავსე იყო მოთუხთუხე თხევადი ლავით. ამოხსნის მი-
 ჩითად პროდუქტს ლავა შეადგენდა. თავისი მოქმედების ხა-
 სიათით ტოლბაჩიკი ჰავაის ტიპის ვულკანების მსგავსია
 მისი სიმაღლე 3085 მეტრია. უნდა აღინიშნოს, რომ ჰავაის ტი-
 პის (ტოლბაჩიკა) და ვეზუვის ტიპის (კლუჩევსკოი) ვულკა-
 ნების ასეთი სივრცობრივი მახლობლობა მანამდე ცნობილი
 არ იყო.



სურ. 13. ვულკანი ავაჩი

კამიატკის ნახევარკუნძულიდან სამხრეთით, კუნძულ
 ხოკაიდომდე გაჭიმულია კურილის კუნძულების ჯაჭვი. ამ
 კუნძულებზე თავმოყრილია დედამიწის მოქმედი ვულკანე-



სურ. 14. ვულკანი კარიაკი

ბის 10 პროცენტი. მათი საერთო რაოდენობა კურილის კუნძულებზე ასამდეა, ჩამქრალი კიდევ უფრო მეტი. მარტო კუნძულ პარამუშირზე, რომლის სიგრძე 100 კილომეტრია, ხოლო სიგანე 15—25 კმ, 20 ვულკანია, მათგან 5 მოქმედი. ზოგი კუნძული მთლიანად წარმოადგენს ვულკანს. აღსანიშნავია ვულკანები: ალაიდი, ებეკო, სარიჩევის პიკი, მენდე-ლევის, კრენიცინის, და სხვა. ყველაზე მაღალია ვულკანი ალაიდი (2300მ). ეს ვულკანი-კუნძული მდებარეობს კური-



ლის კუნძულების ჯაჭვის ჩრდილო ნაწილში. 1793 წლიდან ცნობილია მისი 5 ამოფრქვევა. ყველაზე მოუღებელია მდ. ძლიერი იყო 1932—1934 წლების ამოფრქვევა კონუსის წყალქვეშა ნაწილში გაჩენილი ნაპრალიდან. ამ დროს ზღვიდან ამოიზარდა 145 მ სიმაღლის მბოლავი კუნძული, რომელიც შემდგომ ალაიდის კონუსს შეუერთდა და ნახევარკუნძულად იქცა.

კუნძულ პარამუშირზე მდებარე ვულკან ებეკოს ამოფრქვევები ცნობილია 1793 წლიდან, როდესაც რუსი მოგზაურები პირველად ეწვივნენ კურილის კუნძულებს. მისი უკანასკნელი ძლიერი ამოფრქვევა მოხდა 1934—1935 წლებში. ვულკანის ყელიდან ამოდიოდა თხევადი გოგირდი და იფრქვეოდა ვულკანური ბომბები. ფერფლის ღრუბლებმა მთლიანად დაფარეს მახლობელი კუნძული შუმშუ.

გრანდიოზული იყო კრენიციინის ვულკანის ამოფრქვევა 1952 წელს. იგი მანამდე ჩამქრალი ეგონათ. აფეთქებათა ხმა 100 კმ-ზე ისმოდა. ჩამოცვენილი ფერფლის სისქემ 8 სმ-ს მიაღწია. 30 კმ-ით დაშორებულ კ. პარამუშირის მოსახლეობა ხედავდა ცეცხლოვან აფეთქებებს, რომელიც არტილერიის კანონადას ჩამოჰგავდა.

კავკასიის მიძინებული ვოლკანები

იმ ვულკანებს, რომელთა მოქმედება ცნობილი არ არის ისტორიულ დროში, ჩამქრალს მიაკუთვნებენ. სინამდვილეში ვულკანების ამ კატეგორიას შეიძლება ისეთი ვულკანები მიეკუთვნოს, რომელთა ვულკანური აპარატი მთლიანად და-
ნგრეული და გადარეცხილია. ეს ისეთი ვულკანებია, რომლებიც განლაგებული არიან უძველეს ვულკანურ რაიონებში და



სურ. 15. ჩამქრალი ვულკანი იალბუჯი



სურ. 16. ჩამქრალი ვულკანი ყაზბეგი

იფრქვეოდნენ წინა გეოლოგიურ პერიოდებში (მაგალითად, ყირიმის, იმერბაიკალის, უნგრეთის, საფრანგეთის, გერმანიის, დიდი ბრიტანეთის და სხვ).

უფრო ახალგაზრდა ვულკანებს, რომელთაც შენარჩუნებული აქვთ ფორმა, მიძინებულს უწოდებენ, რადგან ვერაფერ მოგვეცემს იმის გარანტიას, რომ ისინი არ განაახლებენ ამოფრქვევას როდისმე. ასეთი ვულკანებითაა ცნობილი კავკასია. აქაა: იალბუზი (სურ. 15), ყაზბეგი (სურ. 16). ბევრი ვულკანია ყელის პლატოზე, თეთრი არაგვის სათავეებში: დიდი და პატარა ნეფისკალო (სურ. 17), ხორისარი, ქაბარჯინა საკოზე,



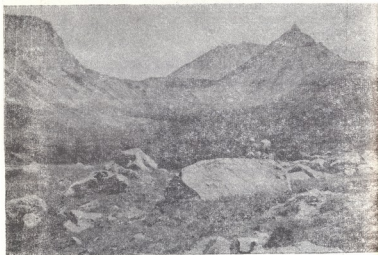
სურ. 17. ჩამქრალი ვულკანები პატარა (მარცხნივ) და დიდი (მარჯვნივ) ნეფისკალო

უფრო დასავლეთით: ფიდარხოხი, სირხოხი (სურ. 18), შარხოხი, შადილხოხი და სხვ. (სურ. 19). არანაკლებ რაოდენობითაა ასეთი ტიპის ვულკანები მცირე კავკასიონზე, ჯავახეთის ვულკანურ ზეგანზე: დიდი აბული, სამსარი, თავკვეთილი,



შაენაბადა, შიშტეპე, ბულაღალი, გოდორეტი (სურ. 20).

საინტერესოა იალბუჯის ისტორია. როგორც ცნობილია, ეს ორთავა გოლიათი ევროპის უმაღლესი მწვერვალია.



სურ. 18. ჩამქრალი ვულკანი სირხოხი

(5633 მ). კარგადაა შემონახული მისი აღმოსავლეთი კრატერი კონუსით. იალბუჯის უკანასკნელი ამოფრქვევა რამდენიმე ათასი წლის წინ მომხდარა. სტრაბონის „გეოგრაფიაში“, რომელიც ჩვენი წელთაღრიცხვის I საუკუნეს მიეკუთვნება, იალბუჯი მოქმედ ვულკანადაა მოხსენებული.



სურ. 19. ვულკანები ქსნის და თეთრი არაგვის სათავეების რაიონში

უკანასკნელი ისტორიული წყარო, რომელშიც იალბუზი მოქმედ ვულკანად არის წარმოდგენილი, XVI საუკუნეს მიეკუთვნება. ესაა სებასტიან მიუნსტერის „კოსმოგრაფია“. 1903 წელს რუსმა გეოლოგმა ვ. დუბინსკიმ იალბუზის აღმოსავლეთ მწვერვალზე ასვლისას უნაგირასთან იკრძნო გოგირდოვანი გაზის სენი, ხოლო მეტეოროლოგებმა ა. გუსევა და ვ. კორზუნმა, რომლებიც 1934 წელს პირველები ავიდნენ იალბუზის აღმოსავლეთ მწვერვალზე, ნახეს თბილი ორთქლისა და გოგირდოვანი გაზის გამოსავლები. 1961 წელს შეისწავლეს ვულკანური გაზები, სიმძიმის ძალა და დაასკვნეს, რომ ამჟამად იალბუზის ქვეშ, შედარებით მცირე სიღრმეზე არის



სურ. 20. სამხრეთ საქართველოს ვულკანები

გამლდვარი ქანების კერა, რომლის ტემპერატურა 500⁰-ზე მეტია, ხოლო მისი სავარაუდო მოცულობა — 400 კმ³. ისიც დაადგინეს, რომ იალბუში 1000—2000 წლის წინ იფრქვეოდა.

კავკასიის მეორე დიდი ვულკანია ყაზბეგი (5047 მ). მისი შესწავლისას გამოირკვა, რომ იგი მეოთხეულ პერიოდში მოქმედებდა. ლავის ნაკადები ამოინთხეოდა გამყინვარების ეპოქაშიც. ამ ვულკანის კონუსი აგებულია გამყინვარების შემდგომ წარმოშობილი ქანებით. შემონახულია ცნობები, რომ ყაზბეგი X—VIII საუკუნეებში ჩვენს წელთაღრიცხვამდე კიდევ ბოლავდა.



ამ საუკუნის დასაწყისში ზოგი მეცნიერი ამტკიცებდა, რომ თბილისის მიდამოებშიც მრავლადაა ჩამქრალი ვულკანები. მაგალითად: შვენაბადა (რომელზეც თელეთის მონასტერი დგას), ქოროღის (კოჯრის), სოლანლუღის, დათიკას გორა და სხვა. ქართველი მეცნიერ-გეოლოგების: ა. ჯანელიძის, გ. ძოწენიძის, პ. გამყრელიძის, ნ. სხირტლაძის და სხვათა გამოკვლევებით დამტკიცდა, რომ თბილისის მიდამოებში ჩამქრალი ვულკანები არ არსებობენ და ზევით ჩამოთვლილი „ვულკანები“ გეოლოგიურ წარსულში მომხდარი შორეული ვულკანური ამოფრქვევების ლავური განფენების ნაშთებს ან უხარმაზარ ლოდებს წარმოადგენენ. აი რას წერს აკადემიკოსი გ. ძოწენიძე თბილისის მიდამოებში არსებული „ჩამქრალი ვულკანების“ შესახებ:

„... თბილისის მიდამოების ლავეები იმ ძლიერი ვულკანიზმის სუსტი გამოძახილია, რომელსაც აქარა-თრიალეთის ქედის ადგილას ჰქონდა ფართო გავრცელება ეოცენურ დროში. ე. ი. 60—70 მილიონი წლის წინათ.“* და შემდეგ „კოჯრის, შვენაბადისა და სოლანლუღის ლავეები არ წარმოადგენენ ჩამქრალ ვულკანებს, რადგან მათ არც ვულკანური კონუსის რაიმე ნაშთი გააჩნიათ და არც ლავის ამომყვანი ყელი ჩანს მათ ახლოს; არც ასაკით არიან ეს ლავეები ახალგაზრდა ვულკანიზმის წარმომადგენლები. ისინი მეოთხეული ან გვიან მესამეულ დროს კი არ არიან გაჩენილი, როგორც ჩამქრალი ვულკანების უმეტესობა, არამედ ადრე მესამეულ ზღვაში მოქმედი ვულკანების განფენების ნაწყვეტებს წარმოადგენენ და

* გ. ძოწენიძე. არსებობს თუ არა თბილისის მიდამოებში ჩამქრალი ვულკანები. თბილისი, 1956.



მათი ამომყვანი არხები, ალბათ, სადღაც ახლო-განსაკუთრებით, მაგრამ არა იქ, სადაც ახლა ამ ლავეებს ვხვდებით. ძველი ვულკანიზმის ნაშთები კი საქართველოში უამრავია არა მარტო აჭარა-თრიალეთის ქედზე, არამედ სამხრეთ ოსეთიდან დაწყებული რაჭაზე, ლეჩხუმზე, სამეგრელოზე, სვანეთზე გავლით აფხაზეთამდე. გვაქვს კიდევ უფრო ძველი ვულკანიზმის ფართო ზოლი, რომელიც იურულ პერიოდში წარმოიშვა, და ახლოებით 130—140 მილიონი წლის წინათ; ძველი ვულკანიზმის ნაშთები სხვაგანაც მრავლად მოიპოვება საქართველოს ტერიტორიაზე.“

სულ ახალგაზრდა მეოთხეული ასაკის ლავეებია ხრამის მასივზე. თუ მდინარე ქციის ან მისი შენაკადების ხეობებს ავუყვებით, დავინახავთ, რომ მათი ღრმა კანიონები ჩაჭრილია მუქი ფერის ფოროვან ქანებში, რომლებიც თითქოს ბრძმედში გაუტარებიათ. ესაა გაცივებული ლავეები, ზოგან სალი, ზოგან სვეტებად დანაწევრებული, ან ბაგირივით დაგრეხილი. ეს ლავეები ბაზალტურია და მათ ადვილი მდინარეება ახასიათებდათ. მათი ზედაპირი გაცივების გამო მყარ ქერქად იქცეოდა, მის ქვეშ კი ლავა განაგრძობდა მოძრაობას და გრეხდა, ანაოჭებდა გაცივებულ ქერქს (სურ. 21).

ვულკანური მხარეა სასომხელიც. მისი ფართობის თითქმის ორი მესამედი დაფარულია ლავეებით. აქაა ვულკანებ-არაგაცი, ალაგეზი, დიდი და პატარა არარატი თურქეთის ფარგლებში. არარატის უკანასკნელი ამოფრქვევა მოხდა XV საუკუნეში, მაგრამ ზოგიერთი მეცნიერის აზრით, კატასტროფული ჩამონგრევა მისი მწვერვალის ნაწილისა, რაც 1840 წელს მოხდა, გამოწვეული იყო არა მიწისძვრით, არამედ ვულკანური მოქმედებით.



სურ. 21. ვულკანური ბომბების ნიმუშები ახალქალაქის რაიონიდან

როგორც საქართველოს, ისე სასომხეთის ვულკანური მხარეები ახალგაზრდა ვულკანური რაიონებია.

ვულკანების „კოლექციის“ მიმოხილვა გვსურს დავამთავროთ ცეცხლისმურქვეველი მთების მამაცი მკვლევარის, ჰარუნ ტაზიევის წიგნის „კრატერები ცეცხლში“ დამატების ბოლო აბზაცით, რომელშიც იგი პოეტებს უსაყვედურებს, რომ მათ

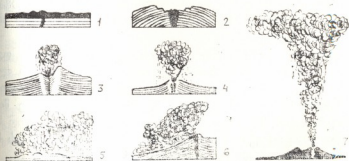


ჯერ-ჯერობით არ მიუზღავთ საკადრისი ნაწარმოები ამ დიდი მოვლენისადმი.

„პოეტები? როგორც სახეთა წყარო, მათ ძალზე მცირედ გამოიყენეს დედამიწის მოთუხთუხე ქვაბები. მხოლოდ „საუკუნეთა ლეგენდაში“ ვიქტორ ჰიუგო წამით აჩერებს ჩვენს ყურადღებას მონოტომბოს საშინელ ზღურბლზე, ასევე ბოდლერი „ბოროტების ფერების“ რამდენიმე სტროფში მიმართავს ამონთხეულ ლავეებს, რათა გამოხატოს ხორციელი ნდომის ალტკინება, წმინდა ანტონს რომ სტანჯავდა უდაბნოში. რაც შეეხება დანტეს, ასე გგონია, რომ მის პოემაში, მრძენილს ჯოჯოხეთის მარადიული ცეცხლისადმი, ადგილი უნდა მიიჩნოდა ვულკანებსაც... ტოსკანელი ლტოლვილი თავის მოგზაურობათა ხანაში არასოდეს ყოფილა სამხრეთ იტალიაში. შეიძლება დავუმატოთ—სამწუხაროდ. მხოლოდ გენიის გამჭრიახობამ მისცა მას შესაძლებლობა „თოვლის ცეცხლის“ აღწერაში შეექმნა გავარვარებული ლაპილების წვიმის შთაბეჭდილება, და ცოცხლად წარმოედგინა ცოდვილთა ტანჯვა-წამება, რომლებიც განწირულნი არიან გავარვარებული ნიადაგის მიერ მარადიული უბადრუკი ცეკვისათვის, ზუსტად ისევე, ისინი რომ მდგარიყვნენ ცხელ ნიადაგზე კრატერის კედესთან ამოფრქვევის დროს. დანტე ალიგიერმა აგრეთვე აღწერა ცეცხლოვანი კედელი, ნამდვილი ლავური ნაკადი, რომელშიც უნდა გაეარა, რომ ბეატრიჩესთან მისულიყო, და რომლის წინაშეც მისმა სხეულმა უკან დაიხია. თვით რემბომაც კი ვერასოდეს მოძებნა მსგავსი სახეები... მაშ ასე, პოემა ვულკანებზე ჯერ კიდევ დასაწერია.“

ცენტრისფრკვეველი მთების ტიპები

ვულკანის მოქმედება დამოკიდებულია დედამიწის ქერქის ამ ნაწილის გეოლოგიურ აგებულებაზე, ასაკზე, მაგმის თავისებურებაზე და სხვა. არც ერთი ვულკანის მოქმედება არ ჰგავს მეორისას, მაგრამ მაინც ხერხდება რაღაც მსგავსებათა გამოჩენა მათ ცალკეულ ჯგუფებს შორის, რომლის მიხედვი-



სურ. 22. ვულკანების ამოფრქვევების უმთავრესი ტიპები (ა. პოლმის მიხედვით) 1. ნაპრალოვანი ანუ ისლანდიური ტიპი, 2. ჰაეაის ტიპი, 3. სტრომბოლის ტიპი, 4. ვულკანოს ტიპი, 5. ვეზუვის ტიპი, 6. მონ-პელეს ტიპი, 7. პლინიუსა ტიპი



თაც მეცნიერები გამოყოფენ ამოფრქვევათა 9 ტიპს (სურ. 22). მოკლედ განვიხილოთ ეს ტიპები თავისებურებანი.

ვულკანოს ტიპი. ვულკანები, რომლებიც ბლანტ ლავას ამოანთხევენ, ძირითადად ტრაქიტულს და ანდეზიტურს; მიეკუთვნებიან ვულკანოს ტიპს, ამავე სახელწოდების ვულკანის მიხედვით ლიპარის კუნძულებზე. ამონთხეულ ლავას სწრაფად ეკვრის ქერქი, ცივდება და მყარი სახით კრატერშივე ცვივა. ამოსროლოლი ლავის ნაგლეჯები ჰაერშივე მყარქერქიან ვულკანურ ბომბებად იქცევიან, შიგნით ჭერ კიდევ თხევადნი და პლასტიკურნი არიან. ხშირად ლავა საცობივით ეცობა ვულკანის ყელს, მის ქვეშ გროვდება გაზები, რომლებიც დიდი ძალით არღვევენ საცობს და ჰაერში ბომბებს ისვრიან. მას მიჰყვება ლაპილები და ფერფლი. ამ ტიპის ამოფრქვევები ზოგჯერ ვეზუვსა და ეტნასაც ახასიათებთ, თუმცა ისინი სხვა ტიპს მიეკუთვნებიან.

ვეზუვის ტიპი. ამოფრქვევების ეს ტიპი ახლოს დგას ვულკანოს ტიპთან, მაგრამ განსხვავდება მისგან ძალიან ძლიერი აფეთქებებით. ლავის ამონთხევის შემდეგ გვერდით ნაპრალებიდან და კრატერებიდან, როცა წნევა ლავაზე მთავარ კრატერში მკვეთრად ეცემა, ლავა ფეთქდება და დიდ სიმალლეზე იფრქვევა მანათობელი ხუჭუჭა დრუბლების სახით, საიდანაც შემდეგ ფერფლის „წვიმა“ მოდის.

ვეზუვი და ეტნა ე. წ. შერეული ვულკანების კლასიკური ნიმუშებია. მათ სტრატოვულკანებსაც უწოდებენ, ასეთ ვულკანების კონუსი აგებულია შრეებრივი ქანებით, რაც გამოწვეულია ვულკანური ფერფლისა და გაცივებული ლავის ნაკადების მორიგეობით. ვეზუვის აგებულებაში მთავარ



როლს ტუფები ასრულებენ, ეტნის კონუსი კი აგებულია
ლავეური ნაკადებით.

ზემოთ აღწერილი ვეზუვის 79 წლის ამოფრქვევა, რომელ-
თა რამდენიმე ქალაქი რომ გაანადგურა, ცნობილია
პლინიური ამოფრქვევის სახელით, ძველი რომელი მეცნიერის
პლინიუსის პატივსაცემად, რომელიც შეესწრო ამ ამოფრქვევას
და შესანიშნავად აღწერა იგი. ამ ტიპისათვის დამახასიათებ-
ლია ძლიერი აფეთქებები და ნამსხვრევი მასალის უზარმაზარი
რაოდენობა. გაზთან და ორთქლთან ერთად ჰაერში ვარდება
ფერფლის დიდი მასა სვეტის მსგავსად, რომელიც ზევით
ფართოვდება. ძლიერი აფეთქებები ანგრევენ ვულკანის კო-
ნუსს. ამ ტიპს ეკუთვნის ვულკანი ტამბორო კ. სუმბავაზე,
კრაკათაუ ზონდის სრუტეში, კოსეგინა ნიკარაგუაში, კატმაი
ალასკაზე და სხვ.

სტრომბოლის ტიპი. ასეთ ვულკანებს ახასიათებთ განუ-
წყვეტელი მოქმედება. ამოფრქვევაში ფერფლი არ მონაწილე-
ობს. ლავა ბაზალტურია, ბლანტი, მაგრამ მოძრავი. აფეთქებე-
ბით გამოიყოფა გაზები და ლავასთან ერთად ჰაერში ატყორც-
ნილი წარმოშობს ბომბებს. დიდი ხანია რაც შეამჩნიეს, რომ
სტრომბოლის ამოფრქვევათა რითმი დამოკიდებულია ამინდ-
ზე. კარგ ამინდში, როცა ატმოსფერული წნევა მაღალია, პაუ-
ზები ამოფრქვევებს შორის უფრო ხანგრძლივია და პირიქით,
ცუდ ამინდში წნევა მცირდება და პაუზებიც ხანმოკლეა. ასე-
თი ტიპის ვულკანებს სტრომბოლის გარდა მიეკუთვნება იზალ-
კო სან-სალვადორში, სანგაი ანდებში, რომლის მოქმედება
1728 წლიდან არ შეწყვეტილა. დაახლოებით ასეთივე ამოფრ-
ქვევები ახასიათებს კლუჩევსკოის, ზავარიცკის, ავაჩის ვულკა-
ნებს კამჩატკის ნახევარკუნძულზე. ზოგიერთი მეცნიერი



ვულკანოსა და სტრომბოლის ტიპის ამოფრქვევებს ამოფრქვევის პლინიური ტიპის ქვეტიპებად.

ჰავაის ტიპი. არსებობენ ვულკანები, რომელთა ამოფრქვევებში ძირითად როლს ლავა ასრულებს. ლავა თხევადი, ბაზალტურია, მცირე რაოდენობით შეიცავს გაზებს და ამიტომ ამოინთხევა წყნარად, აფეთქებების გარეშე. გაზების დროებითი დაგროვების შემთხვევაში ჩნდება ლავის შადრევანი. ასეთი ვულკანებისათვის დამახასიათებელია დიდი ზომის კრატერი, რომელშიც მუდმივად დუღს ლავის ტბა. როდესაც კრატერი პირამდე ივსება, ლავა გადმოედინება ფერდობებზე, მას ადვილი მდინარება ახასიათებს და გრძელ ნაკადებს ქმნის. ჰავაის ტიპის ვულკანების ფერდობები ძალიან დამრეცია, ფორმით გიგანტურ ფარს ჩამოჰგავენ და მათ ფარისებურ ვულკანებსაც უწოდებენ. ამ ტიპის ვულკანებს მიეკუთვნება მაუნა-ლოა და კილაუეა ჰავაის კუნძულებზე, ტოლბაჩიკი კამჩატკაზე, აფრიკის ვულკანები ნიამლაგირა და ნირაგონგო, ისლანდიის ზოგიერთი ვულკანი და სხვ.

გამოყოფენ კიდევ **კატმის** ტიპის ამოფრქვევებს. ეს ვულკანი ალასკაზე მდებარეობს და ახასიათებს ძალზე ბლანტი მკავე ლავა, რომელიც ამოფრქვევისას ქაფდება, იფანტება და კრატერიდან ამოდის ვულკანური ქვიშისა და პემზისაგან შემდგარი მშრალი, გავარვარებული ნაკადის სახით.

ამოფრქვევათა **ბანდაისანის** ტიპისათვის დამახასიათებელია აფეთქებები ლავის გარეშე. ძლიერი აფეთქებების შედეგად, რასაც მაგმური კერის თავზე დაგროვილი წყლის ორთქ-



ლი იწვევს, ჰაერში ავარდება ვულკანის კონუსის ნაწილს წყლის ორთქლი.

განსაკუთრებულ ადგილზე დგას ამოფრქვევების ისლანდიური ტიპი. ამ შემთხვევაში ლავის ამონთხევა ხდება ნაპრალების საშუალებით და არა კრატერიდან.

ზოგი ვულკანის ყელი სიმშვიდის პერიოდში ამოვსებულია გაცივებული ლავით და ფხვიერი მასალით. ამოფრქვევის, ანუ პაროქსიზმის დროს ყელიდან იფრქვევა მყარი ვულკანური მასალის უზარმაზარი რაოდენობა, რომელიც ზევით ასვლის ნაცვლად ფერდობზე ეშვება ერუპტიული ზვავის სახით, რომელსაც მაღალი ტემპერატურა აქვს. ეს ზვავი შედგება გავარვარებული გაზებისა და მყარი პროდუქტებისაგან. სწორედ ასეთმა ღრუბელმა, რომელიც დიდი სისწრაფით დაეშვა მონპელედან და თან წინ გახურებული ჰაერის ვეება შეკუმშულ ტალღას მიერეკებოდა, სამ წამში გაანადგურა ქალაქ სან-პიერის 40 ათასი მაცხოვრებელი. ზოგ შემთხვევაში კრატერში ამოიზრდება ექსტრუზიული გუმბათი ან ლავური ნეკი. ასეთი ამოფრქვევები ახასიათებს მონპელეს და ამ ტიპის ვულკანები ცნობილია პელეს ტიპის სახელით. ამ ტიპს მიეკუთვნებიან: სუფრიერი სან-ვინსენტის კუნძულზე, შვედლუჩი, ნაწილობრივ ავაჩი და სარიჩევის პიკი კამჩატკაზე.

რატომ იზრძევა ვულკანი?

«... იდუმალის ვეებერთელა ოკეანით ვართ გარემოცული და რაც უფრო მეტი ვიცით, მით უფრო მეტ გამოცანას გვისახავს ბუნება».

ვ. თ ბ რ უ ჩ ე ვ ი

ვულკანიზმი ბუნების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი და გრანდიოზული მოვლენაა. მეცნიერთათვის იგი წარმოადგენს ნათელ ფანჯარას დედამიწის მიუწვდომელ წიაღში ჩასახედად, ჩვენი პლანეტის ჩამოყალიბებისა და ევოლუციის გზის მანვენიებელს.

ვულკანური პროცესები არ არის რაღაც შემთხვევითი ან საყოველთაო მოვლენა. იგი მჭიდროდაა დაკავშირებული მიწისძვრებთან, მათაა წარმომშობ პროცესებთან, ერთი სიტყვით, დედამიწის ქერქის მოძრაობის პროცესებთან და თავს იყრის განსაკუთრებულ რაიონებში.

ამჟამად ვულკანოლოგები 600-ზე მეტ მოქმედ და უფრო მეტ ჩამქრალ ვულკანს ითვლიან. ისინი განლაგებული არიან ათასეულ კილომეტრებზე დედამიწის ქერქის შესუსტებულ ნაწილებში. ვულკანების დიდი უმრავლესობა თავმოყრილია ე. წ. „ცეცხლოვანი სარტყლების“ გასწვრივ, როგორცაა ხმელთაშუა ზღვისა და წყნარი ოკეანას; გარდა ამისა არის

კიდევ რამდენიმე ვულკანური ზოლი: ოკეანეთა სიღრმეებში ცენტრალურ აფრიკაში, ატლანტისა და ინდოეთის ოკეანეების სანაპირო ზოლში.

ხმელთაშუა ზღვის „ცეცხლოვანი სარტყელი“ განედური მიმართულებისაა. იგი იწყება საფრანგეთის, გერმანიის, ჩეხოსლოვაკიის ჩამქრალი ვულკანების რაიონებიდან, გაივლის ხმელთაშუა ზღვის მოქმედი ვულკანების ზოლს აპენინების ნახევარკუნძულზე და სიცილიაში (ვეზუვი, ეტნა, სტრომბოლი, ვულკანო, სანტორინი და სხვ.), კავკასიის ჩამქრალი ვულკანების ზოლს (იალბუზი, ყაზბეგი, კაბარჯინა, ხორისარი, აბული, სამსარი, თავკვეთილი, არარატი, ალაგეზი, არაგაცი და სხვ.), ირანისა და ბელუჯისტანის ჩამქრალი ვულკანების მხარეს (საველანა, საპენდა, ბონანი, კუზ-ტუფტანი, გამონაკლისია დეშავენდი ირანში, ელბრუსის მთიანეთში, რომელსაც მოქმედად თვლიან); შემდგომ ეს სარტყელი მიემართება პიმალაისკენ, გადადის ბირმაში (პუპა), ბენგალიის ყურის კ-ბზე (ნარკონდამი და ბარენი), გაივლის ახალგაზრდა მოქმედი ვულკანების მხარეს—მაღაის არქიპელაგს (აღსანიშნავია, რომ იავის 100-ზე მეტი ვულკანიდან 19 მოქმედა, სუმატრაზე—11, მცირე ზონდის კუნძულებზე კი 15). ხმელთაშუა ზღვის „ცეცხლოვანი სარტყელის“ დიდი ტოტი მიემართება ჩრდილო-აღმოსავლეთისაკენ. ჩამქრალი ვულკანების მხარეა ალტაი, აღმოსავლეთი საიანები, მონღოლეთი, მანჯურია, შორეული აღმოსავლეთი.

მეორე ვულკანური ზოლი, წყნარი ოკეანის „ცეცხლოვანი სარტყელი“, ამ ოკეანეს ორივე სანაპიროს მიუყვება, დასავლეთ სანაპიროს რკალი იწყება ფილიპინების კუნძულებიდან და მიემართება ჩრდილოეთით (მოქმედი ვულკან-



ბია ტაალი და ალბაი ბონზონის ტბის კ-ზე), ტორო, ტერა-ტერა-სხვ. ჩრდილო მოლუსკების კ-ბზე). გაივლის კუნძულ ფორმოზას, იაპონიის კუნძულების მრავალრიცხოვან ვულკანებს (ფუძიამა, ბანდაისანი, უზენდაკე და სხვ.), კურილის კუნძულების ვულკანურ ჯაჭვს, რომელიც 80 ვულკანისაგან შედგება და მთავრდება კამჩატკის მრავალრიცხოვანი და მრავალფეროვანი ვულკანებით (კლუჩევსკოი, ავაჩი, ბეზიმიანი, ტოლბაჩიკი და სხვ.).

წყნარი ოკეანის აღმოსავლეთ სანაპირო ვულკანური რკალი გრძელდება კამჩატკის ნახევარკუნძულის შემდეგ, ალეუტის კუნძულებზე, გაივლის ალასკას (11 მოქმედი ვულკანით—ანიაკჩა-კი, მოუნტ მარტინი, კატმაი და სხვ.) და ჩრდილო ამერიკის კორდილიერებს (ლასენ-პიკი, ვრანგელის მთა, ბლეიკბორნი, სენფორდის მთა და სხვ.), მექსიკისა და ცენტრალური ამერიკის ვულკანებს (მექსიკაში 8 მოქმედი ვულკანია, ხოლო ცენტრალურ ამერიკაში — 26); შემდეგ ეს ზოლი უხვევს აღმოსავლეთით, გადადის მცირე ანტილის კუნძულების ვულკანებზე (მონ-პელე და სხვ.), გადადის სამხრეთ ამერიკაში (ანდები), გრძელდება კოლუმბიიდან პატაგონიამდე (ვულკანები: რუისი, თოლიმა, კოტოპახი, ჩიმბორასო, სანჯაი, მისტი, ვილარიკა და სხვ.). ამ სარტყელსავე მიაწერენ ანტარქტიდის ვულკანებს (ერებუსი და ტერორე). შემდგომ იგი უხვევს ახალი ზელანდიისაკენ, გაივლის სოლომონის კუნძულების ვულკანებს და მთავრდება ახალ გვინეაში.

გარდა ამ ორი დიდი სარტყელისა, ვულკანები მრავლადაა წყნარი და ატლანტის ოკეანეთა ფსკერზე (წყალქვეშა ამოფრქვევები) და ზედაპირზეც კუნძულების სახით. ასე მაგალითად, იაპონიის კუნძულებიდან წყნარ ოკეანეში მიემართება



1500 კმ სიგრძის ვულკანური განშტოება, წარმოადგენს ვულკანური კუნძულებითა და ვულკანიზმის წყალქვეშა ცენტრებით. ატლანტის ოკეანის ფსკერზე გრძელადაა გაჭიმული წყალქვეშა ვულკანიზმის ზოლი ჩრდილოეთიდან სამხრეთით. იგი იწყება იანმაიენის კუნძულის ვულკანებით, გადადის ისლანდიის ვულკანურ მხარეში, შემდეგ მოიცავს კანარის, მწვანე კონცხის და აზორის ვულკანებს. ამავე ზოლს აკუთვნებენ წმინდა ელენეს, ამადლების, ტრისტან-და-კუნიას ვულკანურ კუნძულებს. მის გაგრძელებად თვლიან აგრეთვე გვინეის ყურის ვულკანურ კუნძულებს, ვულკან კამერუნს გვინეაში, ე. ი. უკვე აფრიკის ფარგლებში.

ცალკე დგას აფრიკის ვულკანური ზოლი (ყენია, დუფა, აფდერა, კილიმანჯარო, ნიამლაგირა, ნირაგონგო და სხვ.).

აღნიშნული ზოლებისათვის დამახასიათებელია ხშირი რღვევები, აშლილობანი, რაც იმის მაუწყებელია, რომ აქ უფრო ინტენსიურია დედამიწის ქერქის მოძრაობანი, მათთან წარმომშობი პროცესები. ამ რაიონებში გავრცელებული ხშირი მიწისძვრებიც ზემოთქმულის დადასტურებაა. ფილიპინის კუნძულებთან არის საყოველთაოდ ცნობილი უდიდესი ოკეანური ჩაღრმავება — მინდანაო, იაპონიის, კურილისა და კამჩატკის გასწვრივ კი ტუსკარორას ჩაღრმავება. თუ მსოფლიო ფიზიკურ რუკას გადავხედავთ, შევამჩნევთ, რომ კორდილიერებისა და ანდების გასწვრივაც თავმოყრილია ოკეანური ღრუმები. ამ ადგილებში ხდება წონასწორობის დარღვევა, რაც იწვევს ქერქის გათხელებას, ნაპრალების გაჩენას, ქერქის ნაწილების აწევ-დაწევას და წიაღში დაგროვილი უზარმაზარი პოტენციური ენერგიის მქონე მაგმისა და გაზების ვულკანების სახით ამონთხევას.



ასევეა კონტინენტის შიდა ვულკანურ მხარეებში ვულკანების წარმოშობა დაკავშირებულია მიწის ქერქის მოძრაობასთან. აფრიკის ვულკანები დაკავშირებულია აფრიკის დიდ გრაბენტთან, რომელიც გაჭიმულია მდ. იორდანის ხეობიდან წითელი ზღვისა და აფრიკის დიდი ტბების რაიონის გავლით ინდოეთის ოკეანისკენ. ეს გრაბენი წარმოადგენს დაწვევის დიდ ზოლს და შემოფარგლულია ნაპრაღთა სისტემით.

საინტერესოა ვულკანების წარმოშობის ერთ-ერთი მიზეზი ოკეანურ გარემოში. შესაძლოა, რომ მიწისძვრის დროს ოკეანის ფსკერზე გაჩნდეს დიდი ნაპრაღი, რომელშიც ოკეანური წყალი ჩაედინება. ადვილი შესაძლებელია ნაპრაღის იხეთ სიღრმეს მიაღწიოს, სადაც მაღალი ტემპერატურა, წნევა და ლავაა. წყლის წნევა ხელს შეუშლის ლავის ამონთხევას. მაღალი ტემპერატურის გამო წყალი ორთქლად იქცევა, დადგება კრიტიკული მომენტი, როცა ორთქლის უზარმაზარი ენერგია ვეღარ ინარჩუნებს პოტენციურობას და ლავასთან ერთად ამოინთხევა. ასე მოხდა კრაკათაუს აფეთქება, როცა ვულკანის მეტი ნაწილი დაინგრა. ვერსიები მრავალნაირი შეიძლება იყოს, ფაქტი კი ისაა, რომ ოკეანეთა ფსკერზე წარმოშობა უზარმაზარი ქედები, რომელთა უმაღლესი მწვერვალები კუნძულების სახით (კურილის, ალეუტის და სხვ.) ამოდიან ოკეანეთა ზედაპირზე.

რომ შეგვეძლოს ხელოვნურად მიწის ქერქის გაბურღვა დიდ სიღრმემდე, ყველგან, სადაც კი მოვისურვებდით, გაჩნდებოდა ვულკანი. მეცნიერებმა გამოარკვეეს, რომ მიწის ქერქის ქვეშ არის გამდნარი ქვიერი მასა ე. წ. მაგმა. მასში დიდი რაოდენობითაა წყლის ორთქლი და სხვადასხვა გაზი. როცა



ვამბობთ „გამდნარი მასაო“, ეს არ უნდა გავიგოთ აბსტრაქტური მნიშვნელობით: სეისმური დაკვირვებების საფუძველზე ნივთიერება მიწის ქერქის ქვეშ ხასიათდება მყარი სხეულის თვისებებით, — სეისმურ ტალღებს ატარებს ისე, როგორც მყარი სხეული; ამავე დროს, როგორც დასაწყისში აღვნიშნეთ, სილრმესთან ერთად წნევა და ტემპერატურაც იზრდება. 1400 გრადუსის პირობებში ყველა ქანი დნება. მაღალი წნევის გამო ქანების დნობის ტემპერატურაც მაღლა იწევს. შეიძლება ითქვას, რომ დედამიწის სილრმეში ნივთიერება მდნარია, და არცაა მდნარი. როგორც გეოლოგები, გეოფიზიკოსები იტყვიან, იგი „პოტენციურად თხევად მდგომარეობაშია“.

საინტერესოა, როგორ ჩნდება მაგმა, რომელიც კვებავს ვულკანებს. ამ საკითხზე დიდი ხანია კამათობენ მეცნიერები. ამჟამად ძირითადად სამი შეხედულებაა გავრცელებული, რომელზეც მოკლედ ვიტყვი. პირველი შეხედულებით მაგმის წარმოშობა დაკავშირებულია წნევის ძლიერ და მკვეთრ დაწევისთან დედამიწის ღრმა, ძლიერ გახურებულ პორიზონტებში. თუ ქერქში გაჩნდება ღრმა რღვევა, წნევა შემცირდება და გადახურებული ნივთიერება სწრაფად ლღვება და გარდაიქმნება მაგმად. მაგმის წარმოსაშობად ყველაზე კარგი პირობებია 60—200 კმ-ის სიღრმეზე. ეს იმას ნიშნავს, რომ დნება ბაზალტის გარსის და ზედა მანტიის უბნები. ამგვარად წარმოიშობა ფუძე და ულტრაფუძე შედგენილობის მაგმა, ანუ, როგორც უწოდებენ, ბაზალტური და ოლივინ-ბაზალტური მაგმა.

მეორე შეხედულებით მაგმის წარმოშობა დაკავშირებულია დედამიწის წიაღის ადგილობრივ გახურებებთან, რის მიზეზადაც თვლიან რადიაქტიური ელემენტების გადიდებულ



შემცველობას დედამიწის ქერქის განსაზღვრულ მანძილზე
 ცნობილია, რომ ურანის ატომებში იმალება წარმოუდგენლად
 დიდი ენერჯია. ამ მეტალის სულ რაღაც 1 კილოგრამს შეუძ-
 ლია მოგვცეს 1700 ტონა ბენზინის დაწვით მიღებული ენერ-
 გიის ექვივალენტური ენერჯია. მთავარი ისაა, რომ ბუნებრივ
 პირობებში ეს ენერჯია უაღრესად ნელა და შეუმჩნეველად
 გამოიყოფა. რამდენიც არ უნდა იყოს ურანი, მისი რაოდენო-
 ბა სპონტანური ანუ თავისთავადი დაშლის შედეგად ნახევრ-
 დება მხოლოდ ოთხნახევარი მილიარდი წლის განმავლობაში.

რადიაქტიური ელემენტები დედამიწის წიაღში უთანაბ-
 როდაა გაფანტული; ამასთანავე ზოგან მეტია, ზოგან ნაკლები.
 მიწის ზედაპირზე ან უმნიშვნელო სიღრმეებზე განლაგებული
 რადიაქტიური ელემენტების საბადოები დაშლასთან ერთად
 გამოყოფენ სითბოს, რომელიც ატმოსფეროში იკარგება, მაგ-
 რამ რა ხდება დიდ სიღრმეებში?

თუ სითბოს გამოყოფის კერა რამდენიმე ათეული კილო-
 მეტრის სიღრმეზეა მოთავსებული, ბუნებრივია, დიდი წნევის
 გამო, რასაც მრავალკილომეტრიანი სისქის ქანები იწვევენ,
 გამოყოფილი და დაგროვილი სითბო ვერ ამოდის მიწის
 ზედაპირზე. სითბური ენერჯია ახურებს ქანებს. მიუხედავად
 იმისა, რომ ეს გათბობა ძალიან ნელი ტემპით მიმდინარეობს,
 იგი გრძელდება ასეულ ათასობით და მილიონი წლების მან-
 ძილზე, ქანები საბოლოოდ გავარვარებამდე ხურდებიან და
 მათი ტემპერატურა 1000°-ზე ზევით ადის. დედამიწის ზედა-
 პირზე 1400° საკმარისია, რომელიც არ უნდა იყოს ქანის გა-
 სადნობად. სიღრმეში კი, უზარმაზარი წნევის გამო გახურებუ-
 ლი ქანები მყარ მდგომარეობაში რჩებიან, მაგრამ საკმარისი
 გაჩნდეს დედამიწის ქერქში ნაპრალი, რომ წნევის შემცირების



გამო ეს გავარვარებული ქანები სწრაფად დნებიან და რაოდენობით გამოყოფენ გაზებს. გამლღვარი თხევადი მაგმა აირებთან ერთად აღის ნაპრალებში. ზოგჯერ იგი მიწის სიღრმეშივე ცივდება და წარმოქმნის ე. წ. ინტრუზიულ ქანებს, ხშირ შემთხვევაში კი ზედაპირზე ამონთხევა ლავის სახით და წარმოშობს ვულკანებს. ამონთხეული ლავა გაცივების შემდეგ იქცევა ამონთხეულ ანუ ეფუზიურ ქანებად, როგორცაა: სხვადასხვა გრანიტები, მუქი ბაზალტები, ვულკანური მინა ობსიდიანი და სხვ.

მაგმის წარმოშობის მესამე ჰიპოთეზა მთავარ მიზეზად მიიჩნევს ქანების გადნობას სიღრმეული წარმოშობის ძლიერ გახურებული აირების მიერ. მაგრამ საიდან და როგორ ჩნდება აირები ასეთ დიდ სიღრმეებზე? ფიქრობენ, რომ მათი წყარო მანტიის ქვედა ნაწილია, ან, შესაძლოა, პლანეტის ბირთვიც კი. აირები წარმოიშობა ნივთიერების გარდაქმნის დროს დედამიწის ღრმა ნაწილებში შესაძლოა ამ სიღრმეებზე არსებული ბირთვული რეაქციების შედეგადაც, ან ქიმიური რეაქციებისა და ფიზიკურ-ქიმიური გარდაქმნების შედეგად. აქ შეიძლება დიდი კითხვის ნიშნის დასმა, რადგან დარწმუნებით ვერ არაფრის თქმა არ შეიძლება; მეცნიერებას, როგორც საყოველთაოდაა ცნობილი, რაიმე მოსაზრების ან ჰიპოთეზის დასამტკიცებლად უტყუარი ფაქტები სჭირდება.

დანგრეული და ზღვაში ჩაძირული ქალაქები

„დაიქცა ძვრით, როსტომ იწყო შენებად, არჩილ
შეასრულა. კვალად დაიქცა ქრისტესა ჩღმა ძვრით-
ვე . . .“.

ვახუშტი ბაგრატიონი

თითქოს უზარმაზარ გრდემლს ვეებერთელა უროს ურტ-
ყამდნენ ატლანტები მიწის სიღრმეებში. ყველაფერმა რყევა
დაიწყო. შენობების ნგრევის ხმას მიწისქვეშა გუგუნნი და
გრიალი ფარავდა. სინათლე ჩაქრა. ქალაქი მტვრის კორიან-
ტელში გაეხვია. ირგვლივ ნგრევა და წყვდიადი გამეფდა . . .

დილით, როცა მზემ ამოანათა, ქალაქი ნანგრევებად იყო
ქცეული. მიზეზი? — მიწისძვრა!

მიწისძვრა ბუნების ყველაზე საშინელი, ხანმოკლე და კა-
ტასტროფული მოვლენაა. ვილაცას გამოუთვლია, რომ უკანას-
კნელი სამი ათასწლეულის განმავლობაში მიწისძვრებისგან
15 მილიონზე მეტი კაცია დაღუპული. ამას დავუმატოთ კი-
დეც ნგრევით მიყენებული მატერიალური ზარალი, რომლის სი-
დიდეც განუსაზღვრელია. გაერთიანებული ერების ორგანიზა-
ციის მონაცემებით უკანასკნელი ათწლეულების მანძილზე
მიწისძვრებისგან ყოველწლიურად 14 ათასი კაცი იღუპებოდა.



საშუალოდ, ხოლო მატერიალური ზარალი წელიწადში ასობით მილიონობით დოლარით განიზომებოდა.

ინტერესმოკლებული არ იქნება, რომ თვალი გადავავლოთ ისტორიულ თუ თანამედროვე წყაროებით ცნობილ მნიშვნელოვან მიწისძვრებს და შემდეგ კი ავხსნათ ბუნების ამ უპრისხანესი მოვლენის გამომწვევი მიზეზები, რამდენადაც იგი ცნობილია თანამედროვე მეცნიერებისათვის.

ეპროკა

ძველი საბერძნეთის ისტორიკოსთა მონაცემებით, 3000--2500 წლებს შორის ჩვენს წელთაღრიცხვამდე საშინელმა მიწისძვრამ შეარყია ტერიტორია მცირე აზიიდან ჰერკულესის სვეტებამდე და ეგვიპტიდან თრაკიამდე. ასევე, 1900 წელს ჩვენს წელთაღრიცხვამდე ძლიერმა მიწისძვრამ გაანადგურა ატიკა, მთელი მოსახლეობა დაიღუპა ზღვიდან ხმელეთზე შემოჭრილი უზარმაზარი ტალღით (ცუნამი), რაც ისტორიაში ცნობილია ოგიგის წარღვნის სახელით. 300 წელიც კი არ იყო გასული ამ კატასტროფიდან, რომ თესალიის მთელი მოსახლეობა გაანადგურა მიწისძვრის შედეგად წარმოშობილმა ახალმა ტალღამ, რაც ცნობილია დევკალიონის წარღვნის სახელით. ფუკიდიდი და დიოდორ სიცილიელი წერენ, რომ 476 წელს ჩვ. წ-მდე ძლიერმა მიწისძვრამ შეაჩერა პელოპონესიდან ბეოტიის დასაპყრობად მიმავალი ლაშქარი, რადგან ღმერთების გაფრთხილებას მიაწერეს იგი და მეომრები სამშობლოში დაბრუნდნენ. ამ მიწისძვრის დროს ზღვამ შთანთქა საბერძნეთის მრავალი ქალაქი, ხოლო ნახევარკუნძული ატლანტა კუნძულად იქცა.



ასმეერთე ოლიმპიადის მე-4 წელს (ანუ ჩვენი დღევანდელი 1870 წელს) კორინთოს ყურის სამხრეთ სანაპიროზე, ანტიკურ დამაბნობელად მიწისძვრამ მთლიანად გაანადგურა ქალაქი ბურა, ხოლო ქალაქი ჰალიქსი კი ზღვაში ჩაიძირა.

სამხრეთ საბერძნეთს დიდი კატასტროფა თავს დაატყდა 1870 წელს. ეს მიწისძვრა აღწერილი აქვთ გეოლოგებს ი. შმიდტს და მ. ნეიმაირს, რომლებიც ამ კატასტროფის უშუალო მოწმენი გახდნენ. აი როგორ აღწერენ ისინი ამ მიწისძვრას: „... 1 აგვისტოს, დილაადრიან ვიგრძენით საშინელი ვერტიკალური დარტყმა, მას მოჰყვა ნიადაგის ბრუნვითი და რხევითი მოძრაობა, რაც 15—20 წუთს გაგრძელდა... რამდენიმე წამში იცა, ქრისსო და დელფები ნანგრევების გროვებად იქცა, ნაწილობრივ დაინგრა აგრეთვე არახოვა და ანფისა, აგრეთვე სხვანიც... 19 წუთის შემდეგ დედამიწა კვლავ ათრთოლდა და დღის 1 საათსა და 30 წუთისთვის ძლიერმა მიწისქვეშა დარტყმამ იავარჰქმნა ქალაქების ნარჩენები, მთებში კი დიდ ზეავები გამოიწვია... მიწის ურიცხვი მოძრაობა, გრიალი და ხმაური არ წყდებოდა არც დღე, არც ღამე და გაგრძელდა მთელი აგვისტოს, სექტემბრისა და ოქტომბრის განმავლობაში... 25 ოქტომბერს მოსახლეობამ სახლები მიატოვა. ყველას ყურადღება მიიპყრო ჩრდილოეთის ციალმა, რომელმაც ყველა შეაშინა. ამ დროს გაისმა ახალი მიწისქვეშა დარტყმა ქალაქი ანფისა, რომელიც 1 აგვისტოს კატასტროფის შემდეგ მაინც გადარჩენილი იყო, თვალის დახამხამებაში დაინგრა... 1870 წლის ზამთრამდე დედამიწა განუწყვეტლივ განიცდიდა რხევებს“...

ეს მიწისძვრა გამოირჩეოდა არაჩვეულებრივი ხანგრძლიობით მიწისძვრების ისტორიაში. მიწისქვეშა ბიძგები, გრია-



ლი, რყევა თითქმის სამნახევარ წელს გაგრძელდა. ამ პერიოდში მ. ნეიმაირმა 5 მილიონი გრიალი და 50 ათასი ბიძვი დაითვალა, რომელთაგან 300 დამანგრეველი იყო. მცირე მსხვერპლიანობა ამ მიწისძვრის შედეგად აიხსნებოდა იმით, რომ მიწისძვრის რაიონებში არ იყო მსხვილი ქალაქები.

1894 წელი. ზამთრიდან დაწყებული გაზაფხულამდე ადრიატიკის ზღვის სანაპირო ზოლში სუსტი ბიძგები იგრძნობოდა. 20 აპრილს კი მთელი საბერძნეთი შეარყია ძლიერმა მიწისძვრამ, ერთი კვირის შემდეგ უძლიერესი ბიძგის შედეგად ნაპირის დიდი ნაწილი ატლანტის სრუტეში ზღვაში შთაინთქა. ადრიატიკის ზღვის სანაპირო ზოლში 6 ათას კვადრატულ კილომეტრ ფართობზე განლაგებული სოფლები ნანგრევებად იქცა. ამ დროს საბერძნეთის დედაქალაქ ათენში ქარხნის მიღები იქცეოდა, შენობები ინგრეოდა და ზევსის ტაძრის უზარმაზარი სვეტები ლერწამივით ქანაობდნენ. გეოლოგი სკუფოსი, რომელიც ამ მიწისძვრას მთებში შეესწრო, შემდეგ წერდა: „გეგონებოდა, რომ უზარმაზარ, მდულარე წყლით სავსე ქვაბის სახურავზე ვიდექით. დარტყმები ვერტიკალურად, ქვევიდან ზევით იგრძნობოდა. მე და ჩემს თანამგზავრებს რეზინის ბურთებივით ხან ზევით გვისროდა, ხან ძირს ვეცემოდით. 27 აპრილს საღამოს 9 საათიდან დილის 5 საათამდე ჩვენ 365 მიწისქვეშა დარტყმა დავითვალებთ“...

ჰომეროსმა თავისი პოემით უკვდავყო იტაკა, ხმელთაშუაზღვის იონიის არქიპელაგის ერთ-ერთი კუნძული. იტაკის მეფე ოდისეუსი აქედან გაემგზავრა ტროადის ომში და მრავალი წლის მოგზაურობისა და თავგადასავლების შემდეგ კვლავ დაუბრუნდა თავის სამშობლოს. სწორედ ამ კუნძულს დაატყდა თავს დიდი კატასტროფა 1953 წლის აგვისტოში. პირვე-



ლი ბიძგი 9 აგვისტოს იგრძნეს, რომელმაც ორასამდე მძევლი დაანგრია. კუნძულის მოსახლეობა შეშინდა, მაგრამ მიწისძვრა აღარ განმეორებულა და დანგრეული შენობების აღდგენას შეუდგნენ. ღამემ მშვიდად ჩაიარა. არც მეორე დღეს მომხდარა რამე. ვეტის მოსახლეობამ უდრტვინველად დაიძინა; დილით კი მათი დიდი უმრავლესობა ცოცხალი აღარ იყო... უძლიერესმა მიწისქვეშა ბიძგმა რამდენიმე წამში გაანადგურა კუნძული. კეფალონიის და იტაკის კუნძულების ქალაქები და სოფლები ხანძარში და მტვრის კორიანტელში გაეხვია. მიწისძვრიდან რამდენიმე წუთის შემდეგ ვეებერთელა ტალღა თავს დაატყდა ნავსადგურ ვეტის. მეზობელი კუნძულებიდან და კონტინენტიდან მოსული მაშველი რაზმები ეხმარებოდნენ დაჭრილებს, ნანგრევებიდან ამოჭონდათ დაღუპულთა გვამები. 12 აგვისტოს დილას სახელდახელო პროცესიები გაემართნენ მახლობელი სასაფლაოებისკენ, მაგრამ იტაკის და კეფალონიის მკვიდრთ არ ეწერათ თავიანთი დაღუპული ნათესავეებისა და მეგობრების დასაფლავება. 9 საათსა და 23 წუთზე გამაყრუებელმა გრგვინვამ ამცნო მათ ახალი მიწისძვრის დაწყება, რომელიც კატასტროფული გამოდგა. მიწის ზედაპირი ზღვასავით აღელდა, დაინგრა ყველაფერი, რაც კი პირველ ბიძგს გადაურჩა. გაჩნდა დიდი ნაპრალები, მეწყრები, ზევაები, რომლებმაც რამდენიმე წამში მკვეთრად შეუცვალეს სახე კუნძულებს. ნიადაგთან ერთად ზღვაში ცურაობდნენ ვენახები და ბაღები. ენოსის მთა კეფალონიაში ორად გაიპო, ხოლო იტაკის ნაწილი თავის სოფლებიანად ზღვაში ჩაიძირა. ოდისევსის სამშობლო აღიგავა მიწისაგან პირისა.

ამეთი კატასტროფა მეშვიდეჯერ დაატყდა თავს იონიის



კუნძულებს. ძლიერი მიწისძვრები ამ კუნძულებმა განიცადეს 1592, 1636, 1767, 1825 და 1867 წლებში.

1956 წლის 9 ივლისს კიკლადის კუნძულებს ეგეოსის ზღვაში, ათენის სამხრეთ-აღმოსავლეთით ძლიერი მიწისძვრა დაატყდა თავს. ორმა ძლიერმა ბიძგმა 13 წუთის ინტერვალით დიდი ზიანი მიაყენა კუნძულ სანტორინს, რომელზეც ამავე სახელწოდების ვულკანი მდებარეობს. მიწისძვრის შედეგად ვულკანის მოქმედებაც გაძლიერდა, იგი აფრქვევდა გავარვარებულ მტვერს და ფერფლს. მაგრამ ეს მიწისძვრა არ იყო ვულკანის ამოფრქვევის შედეგი; იგი გამოწვეული იყო ტექტონიკური მიზეზებით, რომლებზეც შემდგომ გვექნება ლაპარაკი. მიწისძვრამ გამოიწვია ცუნამი; 25 მეტრი სიმაღლის ტალღა საშინელი სისწრაფით გადავიდა ამორგოსის და ასტიფალეის კუნძულების ნაპირებზე. ტალღის სიმაღლე კ. ფოლემანდრისთან 10 მეტრს აღწევდა, კ. პათმოსთან—4 მეტრს, ხოლო კრიტოსის აღმოსავლეთ სანაპიროსთან — 2 მეტრს. ამ გიგანტურმა ტალღამ ჩაძირა 30 ზომალდი, დაიღუპა 53 კაცი, დაიჭრა 100, მთლიანად დაინგრა 500 სახლი და ძლიერ დაზიანდა 1500 შენობა.

1957 წლის 21, 25 და 26 აპრილს სამმა მძლავრმა ბიძგმა დაანგრია 3 ათასი სახლი, კუნძულ როდოსზე და თოგრგეთის სანაპიროზე დაიღუპა 20 და დაიჭრა 100 კაცი. პირველი ორი ბიძგი იმდენად ძლიერი იყო, რომ იგრძნეს 1 მილიონ კმ² ფართობზე.

აღსანიშნავია, რომ 1947—1957 წლების მანძილზე საბერძნეთმა განიცადა 9 ძლიერი სეისმური კატასტროფა.

იტალიას ვულკანების ქვეყანას უწოდებენ, მაგრამ არც მიწისძვრებითაა იგი „ღარიბი“. 1456 წელს ნეაპოლში მიწის-



ძვრისგან 30 ათასი კაცი დაღუპულა; 1783—1786 წლებში განუწყვეტელმა ბიძგებმა, რომელთა რიცხვმა რეკორდი დააყარა (1187 ბიძგი), კალაბრიაში 60 ათასი კაცი იმსხვერპლა.

1908 წლის 28 დეკემბერს სიცილიის უძველეს ქალაქ მესინის მოსახლეობას მშვიდად ეძინა. დილის 5 საათსა და 21 წუთზე მესინაში და რეჯო-დი-კალაბრიაში დედამიწამ „თრთოლვა“ დაიწყო, რომელიც ათი წუთის განმავლობაში ძლიერდებოდა, შემდეგ კი შეწყდა. ორი წუთიც კი არ იყო გასული, რომ უეცარმა უძლიერესმა ბიძგმა გაანადგურა ქალაქები, სოფლები. მესინის თითქმის ყველა შენობა დაინგრა. ამ მიწისძვრისგან მესინაში და მახლობელ დასახლებულ პუნქტებში დაიღუპა 84 ათასი კაცი, თვით მესინაში კი 40 ათასი, ქალაქის მოსახლეობის მეოთხედი.

მაქსიმ გორკი, რომელიც ამ მიწისძვრის დროს კუნძულ კაპრზე იმყოფებოდა სამკურნალოდ, ასე აღწერა ეს კატასტროფული მიწისძვრა: „... დედამიწა ყრულ გუგუნებდა, კვნესოდა, ფეხქვეშ იზნიქებოდა და ღელავდა, აჩენდა ღრმა ნაპრალებს—თითქოს სიღრმეში გაიღვიძა და წრიალი დაიწყო საუკუნეების მანძილზე ძილში მყოფმა რაღაც ვეებერთელა ბრმა მატლმა, იგი დაცოცავს იქ, სიბნელეში, იზნიქება მისი კუნთები და გლეჯენ დედამიწის ქერქს, შენობები იხრებოდნენ, მათ თეთრ კედლებზე დიდი ბზარები ჩნდებოდა ელვასავით, და კედლები ინგრეოდა, ნანგრევები ავსებდა ვიწრო ქუჩებს და თავზე ეყრებოდა ადამიანებს...“

...მიწისქვეშა გუგუნი, ქვების გრიალი, ხის ღრქიალი ნთქავდნენ მოთქმას შველაზე, შეშლილთა ყვირილს, დაჭრილთა კვნესას...

...ადამიანები და ქვები ირევიან გროვებად და სულ



უფრო ხშირად, უფრო ძლიერად თრთიან სახლები, ეკლესიები, მათ ძირში კვეთს რაღაც უხილავი ცელი — ვერაფერი ვერ აღუდგება წინ გიგანტურ მოქმედებს...

დედამიწა დელავს, როგორც ზღვა, თავის მკერდიდან ყრის სასახლეებს, ქოხებს, ტაძრებს, ყაზარმებს, ციხეებს, სკოლებს, ყოველი ძვრით ანადგურებს ასობით და ათასობით ქალს, ბავშვს, მდიდარს და ღარიბს, უწიგნურთ და მეცნიერებს, მორწმუნეებს და მათაც, ვინც ღმერთს უარყოფს“ . . .

მიწისძვრის ეპიცენტრი მდებარეობდა მესინის სრუტის ფსკერზე, სიცილიისა და კალიბრიის ნაპირებს შორის. მიწისქვეშა ბიძგის შედეგად სრუტეში წარმოიშვა 12 მეტრი სიმაღლის ტალღა, რომელიც ნაპირებზე გადმოვიდა. სრუტის ფსკერმა მკვეთრად იცვალა სახე, ნაწილმა კი ამოიწია. ტელეგრაფის წყალქვეშა კაბელები, რომლებიც სიცილიას კონტინენტთან აკავშირებდნენ, მრავალ ადგილას გაწყდა, თვით მესინის სანაპირო კი ზღვაში ჩაიმალა. საინტერესოა, რომ ამ დროს მესინის მახლობლად იდგა რუსეთის სამხედრო ესკადრა. რუსმა მეზღვაურებმა გადაარჩინეს 800 კაცი, რომლებიც შენობების ნანგრევებიდან ამოიყვანეს.

ბელგიელი ვულკანოლოგი პარუნ ტაზიევი, რომელიც თბილისში დაიბადა და აქვე გაატარა ბავშვობის წლები, კარგადაა ცნობილი საბჭოთა მკითხველისათვის როგორც მოქმედი ვულკანების გამბედავი მკვლევარი. უკანასკნელ წლებში იგი მიწისძვრებითაც დაინტერესდა და 1962 წელს პარიზში წიგნიც გამოაქვეყნა სათაურით: „როცა დედამიწა თრთის“. ტაზიევი ერთგან წერს: „ასობით მსხვერპლიანი კატასტროფების ჩამოთვლის შემდეგ მკითხველი, ალბათ, დიდ მნიშვნელობას აღარ მიანიჭებს „სუსტ“ ბიძგებს (სამწუხაროდ, ძალიან მრავალრი-



ცხოვანს), როცა ზიანდება ან ინგრევა რამდენიმე
 მსხვერპლიც თითებზე ჩამოითვლება. მაგრამ ეს ხომ თითქმის
 ყოველდღიურად ხდება ჩვენი პლანეტის სეისმურად არა-
 მდგრად რაიონებში. ყველა ცდილობს არ იფიქროს ამაზე.
 მაგრამ ასეთი ცხოვრება დაუფიწყარი ტრაგედიების ჯაჭვად
 რჩება მათთვის, ვისაც ნატეხების გროვიდან და მძიმე ლოდებს
 ქვემოდან ამოუღია თავისი ბავშვის, ცოლის, დედის სხეუ-
 ლი... ასეა იტალიაში, რომლის თანამედროვე სეისმურ ის-
 ტორიაში მესინის კატასტროფას მთავარი ადგილი უკავია; მაგ-
 რამ აქ, სადაც ძალიან ხშირად თამაშდება ადამიანთა ტანჯვის
 ტრადედიები, მთელი ნახევარკუნძული, რომ აღარაფერი
 ვთქვათ კუნძულებზე, განიცდის მომაკვდინებელ ბიძგებს:
 ემილია-რომანია, ლიგურია, ტოსკანა, აპულია, კამპანია, კალა-
 ბრია“.

პარუნ ტაზიევი ზემოთ აღნიშნული წიგნის მეორე გამოცე-
 მაში, ალბათ, შეიტანს იტალიაში მომხდარ ახალ კატასტროფას,
 1968 წლის მიწისძვრას.

„იტალიის ტრაგედია“ — ასეთი სათაურით გამოაქვეყნა
 გაზეთმა „იზვესტიამ“* ცნობა იტალიაში მომხდარი კატასტ-
 როფის შესახებ:

„სამხრეთ იტალიას თავს დაატყდა დიდი უბედურება, სუს-
 ტი მიწისქვეშა ბიძგები გადაიზარდა საშინელი ძალის მიწის
 ძვრაში. განსაკუთრებით დაზარალდნენ მონტევაგო, მენფი,
 ჯიბელინა, პოჯორეალე, სალაპარუტა, სანტა ნინფა და სხვა
 დასახლებული პუნქტები. წინასწარი მონაცემებით დაიღუპა
 500 კაცი, დაჭრილია 1000-ზე მეტი, 10 ათასამდე კაცი უსახლ-

* გაზეთი „იზვესტია“, № 13(15712), 1968 წ. 17 იანვარი.



კაროდ დარჩა. „მეგონა, რომ ჯოჯოხეთის თავზე დავფრინავდი, — განაცხადა სამხედრო მფრინავმა, რომელმაც ვერტმფრენით გადაუფრინა კატასტროფის რაიონებს. — ისეთი შთაბეჭდილება იქმნებოდა, თითქოს აქ ამ წუთში ატომური ბომბი აფეთქდა“.

მონტევაგოში დანგრეულია 800 სახლი. ნანგრევებიდან ჯერ-ჯერობით 213 გვამი ამოიღეს. ჯიბელინა (დაბა) დანგრეულია 95 პროცენტით, მოკლულია 20, უგზო-უკვლოდ დაკარგულია 150 კაცი. სხვა ქალაქებშიც შენობები 80—90 პროცენტითაა დანგრეული. მსხვერპლის რაოდენობა არ იცინა, რადგან ჯერ-ჯერობით კატასტროფის ადგილებამდე მხოლოდ ჰელიკოპტერით შეიძლება მიღწევა, ყველა გზა დანგრეულია“.

აი, რას წერდა „იზვესტიის“ კორესპონდენტი ლ. კოლოსოვი წერილში „ტრაგედია სიცილიაში“, რომელიც მან 19 იანვარს ტელეფონით გადმოსცა მიწისძვრის რაიონიდან: „ბალერმო ცხოვრობს როგორც სააღყო მდგომარეობის დროს. ქუჩებში უჩვეულო სიციარილეა. ახალი მიწისქვეშა ბიძგების მოლოდინში ბევრმა დატოვა სიცილიის დედაქალაქი.“

შარაგზა, რომელიც პალერმოდან მიწისძვრის რაიონში მიდის, ჯერ კიდევ ვერ იქცა დაზარალების არტერიად. იშვიათად, ძალზე იშვიათად შეგხვდება საბარგო მანქანა წარწერით: „მიწისძვრისგან დაზარალებულ ძმებს“... უკან რჩება პატარა ქალაქები, სადაც მიწისქვეშა ბიძგები ნაკლები სიძლიერის იყო. აქ ჯერ არ ჩანს დიდი ნგრევები.

მონტევიდეოში საღამოს ჩამოვედით. ამ დასახლებულ პუნქტის ყოფილ ცენტრამდე მიღწევა ჯერ-ჯერობით შეუძლებელია. ისეთი შთაბეჭდილება იქმნება, რომ მთელი ქალაქი შიგნიდან ააფეთქეს. ყველა სახლი, გამოჩაკლისის გარეშე, დაინგრა. აქ უფრო მეტი მეხანძრე და ჯარისკაცია, ვიდრე



სანტა-მარგერიტში, მაგრამ ისევ და ისევ ერთადერთი შავე ექსკავატორი. ვილას გადარჩენა შეიძლება ამ სამზე მეტი დღე-ღამის გასვლის შემდეგ? „ჩვენ უსარგებლო შრომას ვეწვეით, სენიორ.—მითხრა ერთმა მეხანძრემ,—აქ უნდა ააფეთქო კედლების ნარჩენები და საფლავზე ერთი საერთო ჯვარი აღმართო“...

ასეა თუ არა, ამის თქმა ძნელია. მაგალითად, გუშინწინ აქ ნანგრევებიდან ამოიყვანეს მოხუცი ქალი. მას მთელი ოჯახი დაეღუპა, ძალზე მოხუცი ქალი კი, რომელსაც 104 წელი შეუსრულდა, სასწაულით გადარჩა. მეხანძრეებმა ნანგრევებში მიაგნეს პატარა გოგონას, არავინ იცის, სად არიან მისი მშობლები იმიტომ, რომ ნანგრევებში სხვა ვერავინ ნახეს.

ქალაქის შესასვლელში დგას დიდი და პატარა კუბოები. მსხვერპლის ძირითადი ნაწილი მოხუცები, ქალები და ბავშვები არიან. აქვე ხდება გვამების ამოცნობა, გვამები კი სულ მოაქვთ და მოაქვთ...

მონტევაგოდან 2 კილომეტრზე, ცარიელ მინდორზე გაიზარდა კარვების დიდი ქალაქი. თითოეულ კარავში ოცი კაცი. გამხდარი სახეები, მიმჭრალი თვალები. ყველა ჩურჩულით ლაპარაკობს, როგორც მიცვალებულის სახლში. რამდენიმე მოხუცი ქალი და კაცი შეგროვილა გადასატან სალოცავთან. ახალგაზრდა მღვდელი მტვრიან ანაფორაში იწყებს წირვას... შოვიდა პროდუქტებით დატვირთული საბარგო მანქანა დაზარალებულთათვის. არიგებენ მაკარონიან პაკეტებს, მაგრამ სად მოხარშონ? ჯარისკაცებმა მოიტანეს კარვები, მაგრამ დაავიწყდათ საველე სამზარეულოები. აქა-იქ კოცონი ანთია, ადამიანები რიგ-რიგობით ათბობენ რძეს ბავშვებისათვის.

ასეთივე მდგომარეობაა სხვა კარვის ქალაქებშიც, დასაზ-



ლებულ პუნქტებთან, რომლებიც მილიანად დაანგრიან და დაანგრიან მძვინვარეობს.

დაიწყო სიცილიის ტრაგედიის მეორე მოქმედება, მათი ტრაგედია, ვინც გადარჩა მათ დაკარგეს ყველაფერი — მათ არა აქვთ არც საცხოვრებელი, არც ტანსაცმელი, არც ფული. „წარმოიშვა ახალი უძნელესი პრობლემა — დაზარალებული ქალაქებიდან ლტოლვილთა პრობლემა“. — განაცხადა დაზარალებულთათვის დახმარების აღმოჩენის გენერალურმა დირექტორმა, იტალიის შინაგან საქმეთა სამინისტროს წარმომადგენელმა ბელიზარიომ. მისი მონაცემებით, უსახლკაროდ დარჩა 12 ათასი კაცი. საჭიროა ამ ხალხის არა მარტო გამოკვება და შემოსვა, — აუცილებელია ფიქრი მათ მომავალზეც. საჭიროა მთავრობის სერიოზული ღონისძიებები სიცილიის დაზარალებული რაიონების ეკონომიკის აღსადგენად, ქალაქების მშენებლობისათვის, ჩრდილო-დასავლეთ სიცილიის მოსახლეობის ნორმალური ცხოვრების აღსადგენად.

ახლახან მიღებულია ცნობა, რომ იტალიაში მიღის დახმარება საბჭოთა ორგანიზაციებისგან, პროფკავშირებისგან, საბჭოთა წითელი ჯვრისგან, ახალგაზრდობისგან. კარვები, საბნები, მედიკამენტები, კვების პროდუქტები — ერთი სიტყვით, რაც პირველ რიგშია აქ საჭირო“.

იტალიაში მომხდარი ეს მიწისძვრა და მისი შედეგები ასე დაწვრილებით იმიტომ აღვწერეთ, რომ ხუთიოდე წლის წინ მოხდა იგი. კაცობრიობის ისტორიაში კი ერთ-ერთ უძლიერეს მიწისძვრად ლისაბონის 1755 წლის მიწისძვრა ითვლება. შემონახულია ცნობები, რომ პირენეის ნახევარკუნძული უფრო ადრეც განიცდიდა ძლიერ მიწისძვრებს,



მაგალითად, 1427, 1551, 1666, 1674 წლებში, როცა ლუპა 10 ათასი კაცი. ასევე, ძლიერ მიწისძვრებს აქ აღვილი ჰქონდა ლისაბონის მიწისძვრის შემდეგაც: 1757, 1790, 1804, 1828, 1884, 1885 წლებში (როცა განადგურდა ანდალუზია). მაგრამ დაეუბრუნდეთ ლისაბონის მიწისძვრას.

1755 წლის 1 ნოემბერს, დილას პორტუგალიის დედაქალაქი ყველა წმინდანის დღეს დღესასწაულობდა. ეკლესიებზე ხალხით იყო გაჭედილი. 9 საათი და 40 წუთი იყო, როცა მიწა მძლავრად იძრა და ქალაქი ნანგრევების კორიანტელში გაეხვია. ცოტა ხნის შემდეგ ზღვამ უკან დაიხია იმდენად, რომ ფსკერიც კი გამოჩნდა. რამდენიმე წამში ნაპირს 30 მეტრი სიმაღლის ტალღა ეკვეთა, რომელიც საფრანგეთისა და ინგლისის ზოგიერთი სანაპიროდანაც კი დაინახეს. ამ გიგანტურმა ტალღამ წალეკა პორტუგალიის სანაპირო ქალაქები და სოფლები და მაროკოს სანაპიროზეც კი რამდენიმე ათასი კაცი გამოასალმა სიცოცხლეს. თვით ლისაბონში ამ ტალღამ და დანგრეულმა შენობებმა ქალაქის მოსახლეობის მეოთხედი — 50 ათასი კაცი იმსხვერპლა.

ლისაბონის ამ მიწისძვრის ძალაზე ისიც მეტყველებს, რომ მან ჩრდილო აფრიკამდე მიადწია, მაროკოს ზოგიერთ ქალაქში შენობებიც კი დაანგრია, ხოლო შვეიცარიაში, ისლანდიაში, შოტლანდიაში, ჰოლანდიაში, გერმანიასა და სკანდინავიაში ტბებისა და ყურეების წყლის რხევა გამოიწვია. წყლის რხევა იმდენად ძლიერი იყო, რომ ამსტერდამში, როტერდამში და დორტმუტში ხომალდების ლუზების ჯაჭვები დაწყვიტა.

პირენეის ნახევარკუნძული 1954 წლის 29 მარტსაც იძრა. თუმცა ეს მიწისძვრა ძლიერი იყო, მაგრამ მსხვერპლი არ მოჰყოლია. მიწისძვრის ეპიცენტრი სამხრეთ ესპანეთში, გრანადის



მახლობლად მდებარეობდა; რყევები იგრძნობოდა მადრიდში, კენტი-
დე, ორანამდე და ალჟირამდე. ეს მიწისძვრა ეკუთვნოდა ღრმა
ფოკუსურ მიწისძვრათა კატეგორიას, რაზედაც შემდეგ თავში
გვექნება საუბარი.

ა ღ ი ა

ძლიერი მიწისძვრების განსაკუთრებული სიხშირით გამოი-
ჩნევა აზიის კონტინენტი. მარტო სტამბოლში რომის იმპე-
რიის პერიოდიდან დღემდე 12-ჯერ მოხდა კატასტროფული
მიწისძვრა. ანტიოქია 9-ჯერ დაინგრა. 342 წელს დაიღუპა
40 ათასი კაცი, 565 წელს — 30 ათასი. შემონახულია ცნობები,
რომ ჩვენი წელთაღრიცხვის 17 წელს მცირე აზიაში მიწის-
ძვრამ 13 ქალაქი დაანგრია. 1201 წლის ივლის-აგვისტოში
კატასტროფულმა მიწისძვრამ მცირე აზიაში ასეულ ათასობით
ადამიანი იმსხვერპლა. 1759 წელს ქ. ბაალბეკში დაიღუპა 20
ათასი კაცი.

არანაკლებ სეისმურ კატასტროფებს განიცდის ირანი.
1641 წელს აქ დაიღუპა 30 ათასი კაცი, 1926 წლიდან 1960
წლამდე 12 ათასი. 1957 წელს 2 ივლისს, ძლიერმა მიწისძვრამ,
რომლის ეპიცენტრი ვულკან დემავენდის ძირში მდებარეობ-
და, დაანგრია 500 სოფელი და მთებში დიდი ზვაეები
გამოიწვია.

1911 წლის 5 თებერვალს პამირში მომხდარი მიწისძვრის
შედეგად მთიანი მასივის ნაწილი, რომელსაც 3 კუბური კილო-
მეტრი მოცულობა ჰქონდა, ქედს მოწყდა და მდ. ბარტანგის
ხეობისაკენ დაექანა. ამ ვეებერთელა ზვაემა მცხოვრებლები-



თურთ გაანადგურა ყიშლაყი უსოი და გადაკეტა მდინარე მდინარე
გი. ეს ბუნებრივი კაშხალი იმდენად მკვრივი გამოდგა, რომ
მრავალი თვის განმავლობაში წვეთ წყალსაც კი არ გამოუჟო-
ნავს მეორე მხარეს. წარმოიშვა ტბა, რომელიც სწრაფად იზრ-
დებოდა. რამდენიმე წლის შემდეგ ამ ტბამ დაფარა ყიშლაყი
სარეზი, რომლის სახელსაც დღეს ეს ტბა ატარებს. სარეზის
ტბის სიგრძე 50 კილომეტრს აღემატება, ხოლო სიღრმე
500 მეტრია.*

1897 წლის 12 ივნისს ჩრდილო-აღმოსავლეთ ინდოეთის
ვეებერთელა ტერიტორია 3 მილიონი კმ² ფართობის მქონე,
უძლიერესმა მიწისძვრამ შეარყია. ჰიმალაის ძირში განლაგებულ
ასამის პროვინციაში, 200 ათას კმ² ფართობზე დედამიწის სედა-
პირმა მკვეთრად იცვალა სახე; იგი დაისერა გრძელი ნაპრალებით,
საიდანაც ამოსროლილმა ქვიშამ, ტორფმა და ტალახმა 3
მეტრი სიმაღლის ბორცვები გააჩინა, მდინარე ბრაჰმპუტრაზე
გაიზრინა 3 მეტრი სიმაღლის მქონე ტალღამ, რომელმაც ნა-
პირებს უდიდესი ზიანი მიაყენა. ფერდობებზე განლაგებული
ტყეები ნიადაგიანად დაცურდნენ, 25 ათას კმ² ფართობზე
აგურისა და ქვის შენობები მთლიანად დაინგრა. დაიღუპა
1542 კაცი.

1934 წელს განმეორებითმა ძლიერმა მიწისძვრამ ჩრდი-
ლოეთ ინდოეთში კვლავ გააჩინა ნაპრალები, საიდანაც
ამოსულმა თხელმა ტალახმა მთლიანად გაანადგურა ნათესე-
ბი. 1950 წლის მიწისძვრამ მოიცვა 3 მილიონ კმ²-ზე მეტი
ფართობი, მთელი ინდოეთი, ბირმა, პაკისტანი, ტიბეტი და

* ტბების წარმოშობა მიწისძვრის შედეგად ხშირია. 1931 წელს ახალ-
ზელანდიაში მიწისძვრის შედეგად გაჩნდა ეტაპის ტბა, 2 კმ სიგრძე-სიგა-
ნის. 1938 წელს ეს ტბა გაქრა იგივე მიზეზით.



ჩინეთი. მიწისძვრის შემდეგ გაჩენილმა მეწყერებმა 70 ფელი გაანადგურა.

მაგრამ თავისი კატასტროფიზმით ბადალი არა ჰყავს განსუს (ჩინეთი) მიწისძვრას, რომელიც 1920 წელს მოხდა. დაიღუბა 200 ათასი კაცი, ქალაქები და სოფლები უკვალოდ შთაინთქა, რელიეფი მთლიანად გარდაიქმნა. დიდი მსხვერპლი გამოწვეული იყო მოსახლეობის დიდი სიმჭიდროვით, რადგან განსუს პროვინცია წარმოადგენს „ლიოსის ქვეყნის“ ცენტრს, ლიოსი კი, თუ შეიძლება ასე ითქვას, ნაყოფიერების სიმბოლოა ჩინეთში. გობის უდაბნოდან მრავალი ათასეული და მილიონი წლების მანძილზე ქარებით გადმოტანილი და დაღეჭილი მტვერი ქმნის ლიოსის დიდი სიმძლავრის ფენებს, რომელიც ფრიად ნაყოფიერი ნიადაგია. ამ მიწისძვრის შედეგად ლიოსის ვეებერთელა ბორცვები ამოძრავდა, გადაადგილდა და უამრავი მეწყერი გამოიწვია. მოსახლეობის ნაწილი ცხოვრობდა ლიოსში გამოთხრილ გამოქვაბულებში. ერთ-ერთ დიდ გამოქვაბულში ცხოვრობდა სახელგანთქმული მუსულმანური წინასწარმეტყველი მადლმოსილი თავისი 300 მიმდევარით. ეს გამოქვაბული ჩაიმაღლა ლიოსის მეწყერში და ნათესავეები მთელი თვის განმავლობაში თხრიდნენ, ეძებდნენ შესასვლელს, რომ ცოცხლად დამარხულნი გადაერჩინათ, მაგრამ უშედეგოდ. ერთ-ერთ რაიონს უწოდეს „სიკედლის ველი“, რადგან აქ გაჩენილმა შეიღმა უზარმაზარმა მეწყერმა დაანვრია მთების ფერდობები და გაანადგურა სოფლები. საინტერესო და იშვიათი შემთხვევაა, რომ ერთ-ერთი სახლი დაძრულმა მეწყერმა დაუზიანებლად გადაიტანა 800 მეტრზე. სახლში მყოფი მამაკაცი და ბავშვი გათენებულნი იყვნენ საშინელი გრილისა და წყვლია-



დისგან და ვერც კი მიმხვდარიყვნენ, რა ხდებოდა. მარტო მისი
 სას მათ ვერ იცნეს შიღამო. 400 მეტრი გზის ნაწილი, რომ-
 ლის გასწვრივ ალვის ხეები იყო ჩამწკრივებული, 1500 მეტრ-
 ზე ნირშეუცვლელად იყო გადატანილი.

აღსანიშნავია 1692 წლის მიწისძვრა, როცა იამაიკის ყო-
 ფილი დედაქალაქის პორტ-როიალის დიდი ნაწილი ზღვამ
 შთანთქა. ამჟამად გათვალისწინებულია ქალაქის ზოგიერთი
 ძველი რაიონის აღდგენა ტურისტთა მისაზიდავად.

მსოფლიოში ყველაზე ხშირ და ძლიერ მიწისძვრებს განი-
 ცდის იაპონია, შემონახული მანუსკრიპტებით ირკვევა, რომ
 V საუკუნიდან XIX საუკუნის მეორე ნახევრამდე აქ აღუწერი-
 თ 2000-ზე მეტი მიწისძვრა, რომელთაგან 223 კატასტროფუ-
 ლი იყო. ადვილი მისახვედრია, რომ მიწისძვრა უფრო კატას-
 ტროფულია და დიდმსხვერპლიანი მკიდროდ დასახლებული
 ქვეყნებისათვის. სწორედ ასეთია იაპონია, „ამომავალი მზის
 ქვეყანა“. ყველაზე ცნობილია 1923 წლის 1 სექტემბრის ქვან-
 ტის მიწისძვრა, რომელმაც მთლიანად დაანგრია ტოკიო, იო-
 კოჰამა და სხვა ქალაქები. ამ მიწისძვრის შედეგად დაიღუპა
 150 ათასი კაცი, 100 ათასი კი მძიმედ დაიჭრა. მსხვერპლის
 მეტი ნაწილი გამოწვეული იყო გრანდიოზული ხანძრით,
 რომელიც შენობების დანგრევის შემდეგ გაჩნდა. ვულკანური
 კუნძული ორისმა 4 მეტრით გადაადგილდა ჩრდილოეთისკენ,
 საგამის ყურის ფსკერმა კი მთლიანად იცვალა სახე: ზოგან
 450 მეტრით აიწია, ზოგან კი 720 მეტრით დაიწია (სურ. 23).

გავიხსენოთ ისტორიის მიერ შემონახული იაპონიის კიდევ
 ერთი მიწისძვრა. 1854 წლის 22 დეკემბერი. ოსაკა. მშვენიე-
 რი ამინდია. იაპონელი მეთევზეები ზღვაში გასულან. ნავსად-
 გურში საოკეანო ხომალდებს ჩაუშვიათ ლუზები. ირგვლივ სიმ-



სურ.23. იაპონია 1891 წლის 28 ოქტომბრის მიწისძვრის შედეგად
დანგრეული ხიდი

ვიდე სუფევს, და უეცრად... ბიძგი და ქალაქი ოსაკა დანგრეულია. მაგრამ ხდება უცნაური რამ: მეთევზეები ნავებს ველარ მორჩილებენ, ზღვა უკან იხევს.

— ცუნამი!.. — გაისმის გულისგამგმირავი კვილი.

უკან დახეული წყალი ვეება მთად ახლოვდება, ნაპირისკენ მოაქანებს ლუზაწყვეტილ გემებს, მეთევზეთა ნავებს. ადამიანთა თავგანწირულ, სასოწარკვეთილ კვილს საშინელი მზაური ფარავს. რამდენიმე წუთი, და ზღვის წყალი ტოვებს დანგრეულ, განადგურებულ ნაპირს და თან მიაქვს ათასობით ადამიანის სიცოცხლე, ნაფოტებად ქცეული გემები, ნავები.



ეს ცუნამი კარგად აქვს აღწერილი კატასტროფის
 ხომალდ „დიანას“ ოფიცერს, რომელიც გემთან და ეკიპაჟის
 ნაწილთან ერთად სასწაულით გადარჩა. აი რას გვიაშობს იგი:
 „9 საათსა და 15 წუთზე ჩვენ პირველი ძვრა ვიგრძენით. ბიძა
 გი უაღრესად ძლიერი იყო და 2—3 წუთს გაგრძელდა. 10
 საათზე კი გიგანტური ტალღა ეკვეთა ყურეს და რამდენიმე
 წამში მთელი ქალაქი წყალქვეშ აღმოჩნდა. რეიდზე მდგარი
 მრავალრიცხოვანი ხომალდები ერთმანეთს დაეჯახნენ და
 ძალიან დაზიანდნენ. წამში წყლის მთელი ზედაპირი მოტივე-
 ტივე ნატეხებით დაიფარა. ხუთიოდე წუთის შემდეგ ყურეში
 წყალი ამოიბერა და დუღილი დაიწყო, თითქოს ფსკერიდან
 ათასი წყარო ამოდოდა, წყალი შერეული იყო ტალახთან,
 ჩალასთან და ათასნაირ ნატეხებთან. წყალი საშინელი ძალით
 ეკვეთა ქალაქს და მის შემოგარენს და ყველა სახლი დაანგრია.
 11 საათსა და 15 წუთზე ღელვამ ყურეში ადგილიდან მოწყვი-
 ტა ჩვენი ხომალდი და ერთი ღუზა დაეკარგეთ, მალე მეორეც
 მაშინ ხომალდმა ტრიალი დაიწყო და წყლის შეუჩერებელი
 ძალით გატაცებული, სულ უფრო და უფრო მზარდი სიჩქა-
 რით გაექანა. ამასობაში ანაორთქლის ხშირი ღრუბლები ქალა-
 ქის თავზე შეგროვდნენ და ჰაერი გოგირდოვანი ორთქლით
 გაიჟღინთა.

წყლის მასების სწრაფმა აწევ-დაწევამ ყურეში მრავალ-
 რიცხოვანი მორევი გააჩინა, და მორევში მოხვედრილმა ჩვენ-
 მა ხომალდმა ისეთი სისწრაფით დაიწყო ტრიალი, რომ გემბან-
 ზე ყველაფერი წაიქცა. ხომალდმა 43 ბრუნი გააკეთა და სერო-
 ოზულად დაზიანდა. შუადღემდე ყურეში წყალი ხან მატულობ-
 და, ხან კლებულობდა და მისი დონე 8-დან 40 ფუტამდე მერყე-
 ობდა. 2 საათისათვის კვლავ მკვეთრად დაიწია წყალმა, რამე



მინელი ღელვა გამოიწვია და ჩვენს ხომალდს არაერთხელ
სროდა გვერდიდან გვერდზე, ღუზა კი მხოლოდ 4 ფუტის
სიღრმეზე დავინახეთ. ბოლოს და ბოლოს ზღვა დაწყნარდა,
ხომალდი ინარჩუნებდა მდგრადობას, რომელსაც ღუზის
ვაკვებისა და აფრების ქსელი ჰქონდა შემოხვეული. ყურე
წარმოადგენდა მხოლოდ და მხოლოდ მოტიტვლებულ, ნანგრე-
ვებით დაფარულ მინდორს“.

რას წარმოადგენს ცუნამი და როგორ ჩნდება იგი?

თუ ძლიერ მიწისძვრას ოკეანის ფსკერის არეში ექნება
ადგილი, შედარებით მცირე სიღრმეზე, წარმოიშობა ბუნების
განსაკუთრებული მოვლენა, რომელსაც იაპონელები „ცუნამს“
უწოდებენ, რაც წყლის ვეებერთელა ტალღას ნიშნავს. იგი
შეიძლება გაჩნდეს აგრეთვე წყალქვეშა ან კუნძულისებრი
ვეულკანის აფეთქებითაც. ამ დროს მოძრაობაში მოდის მთე-
ლი ოკეანის წყალი ფსკერიდან ზედაპირამდე. ღია ზღვაში
იგი არც კი შეიმჩნევა, მაგრამ ნაპირებთან ამ ტალღების სი-
დიდე სწრაფად იზრდება და ელვისებურად გადმოდის ნაპი-
რებზე. ზოგჯერ ამ მიზეზით გაჩენილი ტალღების სიმაღლე
15—20 მეტრს და უფრო მეტსაც აღწევს.

1737 წლიდან დღემდე კურილიის კუნძულებისა და კამ-
ჩატკის რაიონში რეგისტრირებულია ცუნამის 14 შემთხვე-
ვა, მათგან 4 უძლიერესი იყო და დამანგრეველიც. გიგანტური
ტალღების გავრცელების სიჩქარე საათში 400—500 კილო-
მეტრს აღწევდა, ჰავაის კუნძულებთან კი 800 კილომეტრსაც.
ბუნების ეს მრისხანე მოვლენა უმთავრესად წყნარ ოკეანეშია
შემჩნეული, ალასკის, კალიფორნიის და იაპონიის ნაპირებთან.
1868 წელს წყნარ ოკეანეში წარმოშობილმა ცუნამის ტალღამ
20 წუთში მიაღწია პერუს ნაპირებს. მას მოჰყვა მეორე ტალ-



და, რომლის სიმაღლე 20 მეტრი იყო. ყველაზე მაღალი
და მთელს ოკეანეში გავრცელდა, 12 საათში მიაღწია ჰავის
კუნძულებს. 19 საათში — ახალ ზელანდიას, სადაც კიდევ
მეტრის სიმაღლე ჰქონდა და 25 ათასი კაცი გაიტაცა ოკეანეში.
ერთი დღე-ღამის შემდეგ ამ ტალღამ იაპონიის ნაპირებს მიაღწია.

1896 წელს სან-ფრანცისკოში მომხდარი მიწისძვრების
შედეგად გამოწვეული ცუნამი არაჩვეულებრივად კატასტროფული
გამოდგა. ტალღებმა იაპონიის ნაპირებამდე რეკორდულ
დროში, 10 საათსა და 34 წუთში მიაღწია, ე. ი. მათი სიჩქარე
საათში 725 კილომეტრი იყო. ზვირთების სიმაღლე 50 მეტრს
აღწევდა.

წყნარი ოკეანის უკანასკნელი კატასტროფული ცუნამი
წარმოიშვა 1952 წლის 5 ნოემბერს. ქვევით მოგვყავს ამ ცუნამის
აღწერა კ. სვიატლოვსკის მიერ: „... ცუნამის გამოწვევი
მიწისძვრა ღამით დაიწყო... სოფელ ბოიკოვოში და
სანაპიროზე განლაგებულ სხვა დასახლებულ პუნქტებში დამან-
გრეველი ცუნამის მოღწევამდე შეიმჩნეოდა ოკეანის უკან
დახევა 500 მეტრამდე... მიწისძვრის დაწყებიდან 40 წუთის
შემდეგ ოკეანის მხრიდან მოისმა კანონადის მსგავსი გრი-
ლი...რამდენიმე წუთის შემდეგ სანაპიროს თავს დაატყდა
მაღალი ოკეანური ტალღა, რომელსაც თან მოჰქონდა ქვიშა
შლამი და სხვადასხვა ნატეხები. ტალღა დიდი სიჩქარით მო-
დიოდა; უდიდეს ძალას და სიმაღლეს მან მიაღწია მდინარის
ხეობაში... რამდენიმე წუთის შემდეგ ტალღა უკან წავიდა
და ოკეანეში თან წაიღო ნანგრევების ნატეხები. ჩამოვარდა
სიჩუმე, რომლის შემდეგაც 15—20 წუთში მოვარდა 10 მეტ-
რი სიმაღლის მეორე ტალღა, რომელიც უფრო დიდი სიჩქ-

რით მოდიოდა, ტალღას წინ მოუძლოდა „ჰაერის ბალონი“.
ჰაერის ტალღა, რომელმაც სახლების ფანჯრები და კარებები
გააღო... მეორე ტალღამ ხის სახლების სახურავების გლე-
ჯით და კედლების ნგრევით მთელ დასახლებულ პუნქტზე
გადაიარა და ... დაიწყო უკან დახევა ... თან მიჰქონდა
ნგრევის ნატეხების უდიდესი ნაწილი. ყველა ნაგებობა, რომე-
ლიც მდებარეობდა ოკეანის დონიდან 10 მეტრზე მაღლა, გა-
დარჩა; დასახლების ცენტრში, რომელიც დაბლობზე იყო,
მხოლოდ ერთი ქვის სახლის კედლები დარჩა“.

ფიქრობენ, რომ ცუნამის გამომწვევი მიზეზი ოკეანის ფსკე-
რის დიდი ნაწილების აწევ-დაწევით (მიწისძვრის შედეგად)
უნდა იყოს გამოწვეული, რასაც მოჰყვება „ზღვისძვრა“. სხვე-
ბის აზრით, იგი გამოწვეულია ოკეანის წყლის მთელი მასის
რხევით, როგორც წყლის სავსე ჯამში ხდება ხოლმე, როცა ამ
უკანასკნელის რხევისგან წყალი ხან ერთ, ხან მეორე მხარეს
გადაიღვრება. მაგრამ ეს შეხედულებები ჯერ-ჯერობით ჰიპო-
თეზებია.

ა მ ე რ ი კ ა

ამერიკის კონტინენტი, რომელსაც დასავლეთით კორდი-
ლიერებისა და ანდების მაღალი მთაგრებილები აკრავს, მოკ-
ლებული არ არის მიწისძვრებს, ისევე როგორც ვულკანებს.
აქაური მიწისძვრების აღწერა გვსურს დავიწყოთ 1864 წლის
ცნობილი სან-ფრანცისკოს მიწისძვრით, რისთვისაც მოვიშვე-
ლიებთ უნიჰიერეს ამერიკელ მწერალს მარკ ტვენს, რომელიც
შეესწრო ამ მიწისძვრას. ჩვეული იუმორით, იგი ასე აგვიწერს



სან-ფრანცისკოს მიწისძვრას: „... ყველაფერი ერთ მშვენიერ დღეს დაიწყო, ნაშუადღევს. მე მესამე ქუჩაზე. ჩემს უკან ვიღაც ორთვალათი მოდიოდა და კიდევ, ქუჩას კვეთდა და აღმართზე ნელა მიბობდავდა კონკა. ამ მჭიდროდ გაშენებულ და მრავალმოსახლე კვარტალში სხვა არავითარი მოძრაობა არ შეიმჩნეოდა. ირგვლივ სიცარიელე იყო, მეფობდა საკვირაო სიჩუმე. ის იყო პატარა ხის სახლთან შეეუხვითე, რომ უკნიდან უცნაური გრიალი და ტკაცანი მომესმა და გავიფიქრე: „აი, მასალაა რეპორტაჟისთვის— ალბათ ჩხუბია ამ სახლში!“ ვერც კი მოვასწარი უკან მობრუნება და კარის მოძებნა, რომ ჭეშმარიტად შემაძრწუნებელი ბიძგი ვიგრძენი; მიწა ჩემს ფეხქვეშ აღელდა, შემდეგ ვერტიკალურად მანჯღრევედა, და გაისმა როგორიღაც მძიმე ჟღერიანი, თითქოს ორი აგურის სახლი ერთმანეთს ეჯახუნებოდა გვერდებით. მე გადამისროლა ხის სახლის კედელთან და მაგრად ვიტკინე იდაყვი. ახლა უკვე მივხვდი, რაც ხდებოდა და რეპორტიორის ინსტიქტს დამორჩილებულმა, უნებლიედ ამოვიღე საათი და დრო დავინიშნე; ამავე წუთს ვიგრძნე მესამე, უფრო ძლიერი ბიძგი; დავბარბაცდი და ძლივს დავიცავი წონასწორობა და უეცრად არაჩვეულებრივი სანახაობა დავინახე: მალალი, ოთხსართულიანი შენობის მთელი ფასადი მესამე ქუჩაზე კარებივით გაიხსნა და მთელს ქუჩაზე მოიფანტა. ამავე დროს მოვიდა ის ორთვალა—ადამიანი გაცილებით სწრაფად გადმოისროლა იქიდან, ვიდრე ამის მოყოლა შეიძლება, ორთვალა დაიშალა და თავისი ნარჩენებით სამას იარღზე მოეფინა ქუჩას. შეიძლება კაცს ჰგონებოდა, რომ ვიღაცას ახრათ მოუვიდა სკამებით და ჩვრებით გაეტენა ზარბ:ზანი და



ქუჩის გასწვრივ გაესროლა. სახლების კარებები გაიღო. იქიდან პანტა-პუნტით იტყორცნებოდა ადამიანთა მასა“.

1957—1964 წლებში ძლიერი მიწისძვრები განიცადეს მექსიკამ, ბრიტანეთის კოლუმბიამ, ქალაქებმა: აკაპულკომ, ჩილპანსინგომ, ვერაკრუსმა და სხვ., მაგრამ ყველას გადააქარბა ჩილეს მიწისძვრამ, რომელმაც 1960 წლის 22 მაისს 10 ათასამდე კაცი იმსხვერპლა. ეს რიცხვი დიდი არ არის. 11 ბალიანი მიწისძვრისათვის, მაგრამ ჩილეს მოსახლეობისდა საბედნიეროდ მიწისძვრა მოხდა კვირა დღეს. მზიანი ამინდი იდგა და მოსახლეობის უმრავლესობა არ იმყოფებოდა შენობებში. საგულისხმოა, რომ 352. 421 სახლიდან, რაც დაზარალებულ რაიონში მდებარეობდა, 58.622 მთლიანად დაინგრა, მათ შორის მრავალი სკოლა, ქარხანა, დაწესებულება, ხოლო ქ. ვალდივიაში დაინგრა შენობების თითქმის 80 პროცენტი. ერთი კვარტალი უნივერსიტეტის ახალი შენობის რაიონში მდინარის წყალმა დაფარა. ჩილის სანაპირო 500 კმ სიგრძეზე და 20—30 კმ სიგანით უეცრად დაიწია და 15 კმ ფართობის მქონე ტერიტორია 2 მეტრით ჩაიწია სულ რაღაც 10 წამში.

აფრიკა

მიწისძვრა ხშირი სტუმარია ჩრდილო აფრიკის ქვეყნებისა. განსაკუთრებით დიდ ზიანს აყენებს იგი ალჟირს, ტუნისს, მაროკოს. 1715 წელს მიწისძვრამ დაანგრა ქ. ალჟირი, 1954 წელს-ორლენანვილი. ამ კატასტროფამ აქ 1200 კაცი იმსხვერპლა, ხოლო 5000 დაიჭრა. მიწისძვრით გამოწვეული ზარალი მილიარდობით ფრანკით განიზომებოდა. 40 კმ რადი-



უსით დაინგრა სოფლები, ხიდები, კაშხლები და ზედაპირი ნაპრალების ხშირმა ქსელმა დაფარა. მდებარე უფრო ნაკლები სიძლიერის მიწისძვრამ დაანგრია ქ. აგადირი, სადაც 20 ათასი კაცი დაიღუპა. დიდი მსხვერპლი გამოწვეული იყო ცუდად აშენებული არაბული სახლების (კუბრების) ნგრევით, თანაც მიწისძვრა მოხდა ღამით, როცა ყველას ეძინა. მიწისძვრის ეპიცენტრი თვით ქალაქში მდებარეობდა და მისი კერის სიღრმე სულ რაღაც 2—3 კმ იყო მიწის ზედაპირიდან. აგადირი მთლინად დანგრეულია 1731 წლის მიწისძვრის შედეგადაც. ამ მწარე გაკვეთილმაც კი ვერ ასწავლა ჰკუა აგადირელ მშენებლებს. გამოკვლევებით დადასტურდა, რომ ეს ქალაქი აგებულია მნიშვნელოვანი გეოლოგიური რღვევის ხაზზე, და როგორც ჰ. ტაზიევი წერს: „ასეთ ადგილას ქალაქის გაშენება იგივეა, რომ სახლის ნაწილი ააშენო ნაპირზე, ნაწილი კი ნაპირზე მიბმულ ტივზე.“

საბოლოო კავშირი

მოსკოვისა და კიევის სამთავროების მატრიანებში აღწერილია XIII—XV საუკუნეების მიწისძვრები. თითქოს უცნაურია, რა უნდა მიწისძვრას მოსკოვის მიდამოებში, აქ ხომ რუსეთის ბაქანია და არა ახალგაზრდა მთიანი სისტემების რაიონი, როგორიც კავკასიაა ან ალპები? მაგრამ აი, რას ვკითხულობთ ეპითაადმწერლის ნაწერში, რომელიც 1445 წელს შეეხება: „... იმავე შემოდგომას, ოქტომბრის პირველ დღეს იძრა ქალაქი მოსკოვი, ყრემლი, და ტაძარიც შეირყა, მრავალს ხალხთაგანს, ვისაც არ ეძინა, შიში დაეუფლა და



სასოწარკვეთილებამ მოიცვა“. ეს მიწისძვრა, ისევე როგორც 1146, 1460, 1912, 1928, 1934, 1940 წლებისა, მოსკოვის სივრცის არ იყო კატასტროფიული, რადგან აქ იგი 4—5 ბალს აღწევდა და გამოძახილი იყო 1300 კილომეტრით დაშორებულ კარპატების კატასტროფიული მიწისძვრებისა, სადაც სიმძლავრე 9—10 ბალს აღწევდა.

75 წელზე მეტი ხნის წინ რუსმა გეოლოგებმა ი. მუშკეტოვმა და ა. ორლოვმა შეადგინეს და გამოაქვეყნეს რუსეთის მიწისძვრათა კატალოგი, რომელშიც აღწერილია 2500-მდე მიწისძვრა, მომხდარი უკანასკნელი 2500 წლის მანძილზე. ამ გამოკვლევის მიხედვით გამოდიოდა, რომ რუსეთის ტერიტორიაზე წელიწადში თითო მიწისძვრა ხდებოდა. შემდგომი გამოკვლევებით გამოირკვა, რომ მარტო კავკასიაში ისტორიულ პერიოდში 2—3 ათასი მიწისძვრა მოხდა. კიდევ დაზუსტდა ეს ცნობები და როგორც დადგინდა, მარტო ალმა-ატაში 100 წლის მანძილზე 1000-ზე მეტი ბიძგი ყოფილა.

საბჭოთა კავშირის ყველაზე სეისმურ რაიონს შუა აზია წარმოადგენს. მარტო 20 წლის მანძილზე (1929—1949 წ.წ.) აქ 5097 მიწისძვრა მოხდა. წელიწადში საშუალოდ 425 მიწისძვრა. მათგან კატასტროფიული იყო აშხაბადის მიწისძვრა, რომელზეც ქვემოთ გვექნება საუბარი.

აშხაბადის ცნობილი მიწისძვრა მოხდა 1948 წლის 6 ოქტომბერს, ღამის 1 საათსა და 12 წუთზე. 15—20 წამში ქალაქის ნაწილი დაინგრა. ნიადაგი ისე ირყეოდა, რომ ადამიანები ფეხზე ვერ დგებოდნენ. მძინარე ადამიანები საწოლებიდან იატაკზე ვარდებოდნენ. დანგრეული შენობების მტკერი ქალაქში სქელ ღრუბლად ჩაწვა და ისედაც უმთვარო ღამე მოლად დააბნელა.



ვახეთი „პრაედა“ 1948 წლის 7 ოქტომბერს მიწისძვრის შედეგად ქ. აშხაბადში დიდი ნგრევებია. მიწისძვრამ დაანგრია საცხოვრებელი სახლების დიდი რაოდენობა. არის ადამიანთა დიდი მსხვერპლი. მიწისძვრისაგან დაზარალებულია ქ. აშხაბადის მოსახლეობისათვის სასწრაფო დახმარების აღმოსაჩენად და მიწისძვრის შედეგების სალიკვიდაციოდ გადაუდებელ სამუშაოთა ჩასატარებლად სსრკ მინისტრთა საბჭომ შექმნა მთავრობის კომისია. მთავრობის კომისიამ მიიღო ზომები დაზარალებული მოსახლეობისათვის სამედიცინო დახმარების აღმოჩენისა და სანოვაგით უზრუნველსაყოფად, აგრეთვე უსახლკაროდ დარჩენილ მოქალაქეთა მოსათავსებლად“.

სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის ექსპედიციამ დაადგინა, რომ ამ მიწისძვრის ეპიცენტრი მდებარეობდა ქალაქიდან 25 კილომეტრზე, ხოლო მიწისქვეშა ბიძგების სიძლიავერე 8—10 ბალი იყო. ასეთი მიწისძვრა აშხაბადის მიდამოებში 500 წლის წინათ მომხდარა კიდევ.

6 ოქტომბერს დილით—მოსკოვიდან, ტაშკენტიდან და ბაქოდან თვითმფრინავებით ჩამოვიდნენ სამედიცინო რაზმები, მოვიდნენ სამხედრო ნაწილები. მოკლე ხანში ქალაქის ცხოვრება აღდგენილი იქნა. მოსახლეობამ მიიღო დროებითი თავშესაფრები, განაახლეს მუშაობა სასწავლო დაწესებულებებში, საავადმყოფოებში, თეატრებში და სხვ.

სსრკ მთავრობისა და მოძმე რესპუბლიკების დახმარებით აშხაბადი აღდგენილი იქნა და უფრო გამშვენიერდა. ქალაქში აშენებულია ათასობით შენობა, რომელთათვის მიწისძვრა საშიში აღარ არის.



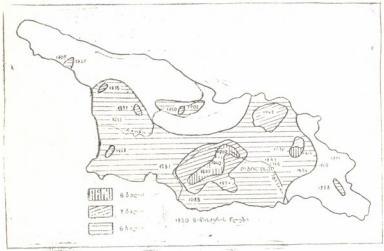
1911 წლის 5 თებერვალს პამირში მომხდარმა მიწისძვრამ დიდი ზვავი გამოიწვია მდ. ბარტანგის ხეობაში. მთიანი მასივის ნაწილი 3 კმ³ მოცულობისა ქედს მოსწყდა და ხეობისკენ დაექანა. ზვავმა მცხოვრებლებიანად გაანადგურა ყიშლაყი უსოი და გადაკეტა მდ. ბარტანგი. ეს ბუნებრივი კაშხალი იმდენად მკერივი გამოდგა, რომ მრავალი თვის განმავლობაში ერთ წვეთ წყალსაც კი არ გამოუქონავს მეორე მხარეს. წარმოიშვა ტბა, რომელიც სწრაფად იზრდებოდა. რამდენიმე წლის შემდეგ ტბის წყალმა დაფარა ყიშლაყი სარეზი, რომლის სახელსაც ატარებს იგი დღეს. სარეზის ტბის სიგრძე 50 კმ-ს აღემატება, ხოლო სიღრმე 500 მეტრია.

ყველასათვის ცნობილია ტაშკენტის კატასტროფული მიწისძვრა, რამაც ერთხელ კიდევ მკაფიოდ დაადასტურა ჩვენი სამშობლოს ერთა ძმოზა და მეგობრობა. პარტიისა და მთავრობის მიერ მიღებული საგანგებო ზომების გატარების შედეგად, მოძმე რესპუბლიკების მშრომელთა დიდი დახმარებით ტაშკენტი მოკლე ხანში აღდგა და დღეს იგი უფრო ლამაზი და მშვენიერია.

მიწისძვრათა მთელი კოლექციის აღნუსნვა შორს წაგვიყვანდა. ამიტომ აღვნიშნავთ ყველაზე უფრო კატასტროფული ხასიათის მიწისძვრებს: 1911 წ.—ქების (ტიან-შანი), 1926 წ.—ლენინაკანის და 1932 წ.—ზანგეზურის (სასომხეთში), 1927 წ.—ყირიმის, 1929 წ.—აშხაბადის, 1948 წ.—ჩათხალის (ტიან-შანის), ყაზანჯიყის (თურქმენეთი), 1949 წ.—ხაიფის (ტაჯიკეთი), 1952 წ.—კურილის და სხვ.



როცა თვალს ვავლებთ მიწისძვრების კოლექციას, არ შეიძლება გამოვვრჩეს ისეთი სეისმური რაიონი, როგორც საქართველოა. სუსტი მიწისძვრები ხომ ძალზე ხშირია, მაგრამ თურმე ძლიერ მიწისძვრებსაც ჰქონია ჩვენში ადგილი (სურ. 24).



სურ. 24. მიწისძვრების ვერცელების სქემა საქართველოში

საუკუნეთა მანძილზე საქართველოში პერიოდულად თავს იჩენდნენ მიწისძვრები, უმთავრესად ქართლში. უძველესი ცნობები საქართველოს მიწისძვრების შესახებ VII საუკუნი-



დან მოდის. სწორედ ამ დროს შემოვიყვანეთ საქართველოს არაბები.

1283 წელს ძლიერი მიწისძვრის დროს დანგრეულა აწყურის ტაძარი და მხოლოდ ღვთისმშობლის ხატი გადარჩენილა.

კახეთში, შაჰ-თამაზის შემოსევის დროს, მიწისძვრას დაუყვებოდა წმინდა გიორგის ტაძარი. საინტერესოა, რომ სწორედ იმ დღეს და იმ საათს დაბადებულია შაჰ-აბასი.

აი, რას ვკითხულობთ ვახუშტი ბატონიშვილის წიგნში: „აღწერა საქართველოსა“:

„... ვახტანგ გორგასალ ალაშენა მცხეთა ქვეთვირითა და შეამკო დიდად. მანვე დასვა კათალიკოზი. შემდგომად, ძვრითა დარღვეული, ალაშენა მეფემან ალექსანდრემ“... (გვ. 61).

მიწისძვრა განსაკუთრებით ხშირად ხდებოდა ალავერდის მონასტრის მიდამოებში. მრავალჯერ დაიქცა მონასტერი და ბევრჯერ აღადგინეს იგი საქართველოს მეფეებმა.

მივმართოთ ისევ ვახუშტის წიგნს:

„ალაზნის დასავლეთ, არს ალავერდი, კახეთის მთის კალთის ველსა ზედა, დიდშენი, ზღუდე პლატეებიანი, გუმბათიანი... დაიქცა ძვრით, როსტომ იწყო შენებად, არჩილ შეასრულა. კვალად დაიქცა ქრისტესსა ჩღმა ძვრითვე...“ (გვ. 101).

1766 წლის მიწისძვრამ ისევ დაანგრია ალავერდის მონასტერი. გუმბათის ჩამოვარდნის ხმა გადმოცემით თელავში მყოფ თეიმურაზ II-ის მეუღლეს, თამარს გაუგონია.

1811 წელს მიწისძვრამ გაანადგურა გორგასლის აშენებული წმინდა ნინოს კათედრალური ტაძარი, რომელიც თბილისიდან 45 კმ-ის დაშორებით, საგარეჯოს რაიონში მდებარეობს.



1899 წელს ახალქალაქის მიწისძვრამ მრავალი ანგრია თვით ახალქალაქში და ბორჯომშიც.

საქართველოში მომხდარი მიწისძვრებიდან ყველაზე ძლიერად და კატასტროფულად გორის მიწისძვრა ითვლება. ეს მოხდა 1920 წლის 20 თებერვალს, იგი დაიწყო საღამოს 9 საათიდან. ბიძგები ჯერ სუსტი იყო, არც კი მიუქცევიათ ყურადღება, ბევრმა ალბათ ვერც იგრძნო, პირველი მძლავრი ბიძგი ღამის 2 საათსა და 53 წუთზე იგრძნეს. მას ოცამდე სუსტი ბიძგი მოჰყვა. დღის 2 საათისათვის, მეორე ბიძგმა, ხანმოკლემა, მაგრამ ძლიერმა გორი დაანგრია.

გორის მიწისძვრის ძალა, როსი-ფორელის სკალის მიხედვით, 10 ბალს აღწევდა. გორის რაიონში დაინგრა მთელი სახლების 63%, დაიღუპა 114 და მძიმედ დაიჭრა 38 კაცი. გარდა ამისა, დაიღუპა 167 სული მსხვილფეხა, 412 სული წვრილფეხა საქონელი და 1191 ფრთა შინაური ფრინველი. ყველაზე ძლიერი ნგრევა გავრცელდა თვით გორში, სოფ. ტინისხიდში, სკრაში ოთარაშენში, ხიდისთავსა და უფლისციხეში. ყველა დასახლებული პუნქტი მოქცეული იყო მიწისძვრის ეპიცენტრულ რაიონში.

საქართველოს სტატისტიკურმა კომიტეტმა შეადგინა ტაბულა, რომელშიც აღნიშნული იყო ნგრევით გამოწვეული მსხვერპლისა და მიყენებული ზარალის რაოდენობა.

ქ. გორში ქალაქის 1496 სახლიდან დაინგრა 233 აგურის, 233 ქვის და 21 ხის სახლი. ძლიერ დაზიანდა 140 აგურის, 222 ქვის და 92 ხის სახლი. დაზიანებას გადაურჩა მხოლოდ 2 სახლი. გორის სასაფლაოზე ობელისკები გადაადგილდნენ: ზოგი მათი ნაწილი შემობრუნდა სხვადასხვა კუთხით.

სოფ. ხიდისთავში ღამის ბიძგი მოულოდნელი იყო. დაიღუპა 40 კაცი, დაინგრა სახლების 94 პროცენტი.



სოფ. ოთარაშენში დღის ბიძგის შედეგად დაინგრა კომპის ორი სართული.

ამავე დროს სოფ. ტინისხილში მთლიანად დაინგრა ქვის სახლები და დაიღუპა 12 კაცი.

ასევე იყო მახლობელ სოფლებშიც.

საინტერესოა აღინიშნოს, რომ გორის მიწისძვრის დროს თბილისში, ფოთში, ბათუმში, სოხუმში, ბორჯომსა და სხვაგან, მოსახლეობა გრძნობდა შენობების რყევას, კედლებიდან ბათქაში ცვიოდა, ქალები ქანაობდნენ, საათები ჩერდებოდნენ, კარები იღებოდა და სხვა.

გორის მიწისძვრა, მეცნიერთა აზრით, დაკავშირებული უნდა ყოფილიყო იმ დიდი რღვევის ხაზთან, რომელიც ჩამქრალ ვულკანებს — სამსარსა და ყაზბეგს შორისაა და გორის ახლოს გაივლის.

პარუნ ტაზიევი თავის წიგნში ერთგან წერს, რომ: „კავკასიის მთელი რაიონი განიცდის ხშირ მიწისძვრებს: მე მეხსიერებაში შემომჩნა ბავშვობის ხანაში თბილისსა და ბორჯომში განცდილი შიშის ცოცხალი მოგონებანი: ფანჯრის მინები წკრიალებდნენ, თაროებიდან უეცრად ვარდებოდა სამშენისები, ჩვენ ვატარებდით უძილო ღამეებს, გაუხდელად: დედა იჯდა, გულში მიკრავდა, და ყოველ წუთს მზად იყო სახლიდან გასაქარდნად“.

როგორც გორის, ისე საქართველოს სხვა ადგილების მიწისძვრები იმის მაჩვენებელია, რომ დედამიწის ქერქის კავკასიური ნაწილი, ისევე როგორც ალპები, ანდები და სხვა მთათა სისტემები, განიცდის დანაოჭებას, მოძრაობებს, რომლის გამომწვევ მიზეზებზე ქვევით გვექნება საუბარი.

როგორ და რით ზომავენ მიწისძვრის ძალას?

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, მიწისძვრებს შეისწავლის მეცნიერება სეისმოლოგია, ხოლო მიწისძვრის ძალის საზომ ხელსაწყოს სეისმოგრაფი ეწოდება, რომელიც ნიადაგის მცირედენ შერყევასაც კი აღნიშნავს. პირველი პრიმიტიული სეისმოგრაფი ჩინელებმა გამოიგონეს ხანის დინასტიის დროს, ჩვენი წელთაღრიცხვის პირველ საუკუნეში. ეს პირველი სეისმოგრაფი წარმოადგენდა ზარს, რომელზეც დამაგრებული ურჩხულის რვა ფიგურა მიმართული იყო ჰორიზონტის რვა წერტილისკენ. ყოველი ურჩხულის ხახაში მოთავსებული იყო ბურთულა. ბიძგის დროს ბურთულა ამოვარდებოდა იმ ურჩხულის პირიდან, რომელიც მიმართული იყო ბიძგის მიმართულეების საწინააღმდეგო მხარეს. თითქოს უცნაურია, მაგრამ ფაქტია, რომ XVIII საუკუნემდე ჩინურ სეისმოგრაფზე უკეთესი ვერაფერი გამოიგონეს, და არც ეს იყო სეისმოგრაფი, რადგან იგი მხოლოდ მიწისძვრის მიმართულეების დასადგენად გამოდგებოდა. მხოლოდ XVIII საუკუნეში ჟან დე ოტფემ გააუმჯობესა ჩინური ხელსაწყო კონსტრუქციით. მან ზარი შეცვალა სინდიციით სავსე ჯამით, რომელსაც მთელს გარშემოწერილობაზე ჩაიდნის ცხვირის მსგავსი შვერილები ჰქონდა. იმისდა მიხედვით თუ რა მოცულობის სინდიცი გამოინთხოვდა, არკვევდნენ ბიძგის სიძლიერეს. ასეთ ხელსაწყოებს სეის-

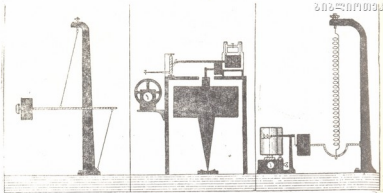


მოსკოპები ეწოდებათ, რადგან ისინი მიახლოებით აღნიშნავენ მიწისძვრის მიმართულებას, ძალას და საშუალებას იძლევიან დავინახოთ მიწისძვრის აქტიურობა.

პირველი ნამდვილი სეისმოგრაფის შექმნა შეძლო 1853 წელს ვეზუვის ვულკანოლოგიური ობსერვატორიის დირექტორმა ლუიჯი პალმიერიმ. ეს ხელსაწყო უკვე აღნიშნავდა ბიძგის დაწყებას და მის ხანგრძლივობას, მაგრამ ეს არ იყო საკმარისი. თანამედროვე სეისმოლოგიას საფუძველი ჩაუყარა 1880 წელს იაპონიაში ინგლისელმა ჯონ მილნმა, რომლის სეისმომეტრი უკვე ზომავდა ნიადაგის გადაადგილებას. ეს იყო ე. წ. პორიზონტული სეისმოგრაფი.

პირველი ელექტრომაგნიტური სეისმოგრაფი გამოიგონა ცნობილმა რუსმა მეცნიერმა ბ. გოლიცინმა 1906 წელს, რომელიც მრავალ სეისმოსადგურში დღესაც კი იხმარება. იგი წარმოადგენს პატარა კრონშტეინზე ზამბარით დამაგრებულ ტვირთთან ჩარჩოს, რომლის ბოლოში, ნალისებური მაგნიტების შიგნით მოთავსებულია ინდუქციური კოჭა. ოდნავი შერყევების დროს ჩარჩოც ირხევა, შეირხევა მაგნიტების ძალის ველში კოჭაც, აღძრული დენი მავთულებში გადაეცემა და გადახრის გალვანომეტრის ისარს. ისარზე მოთავსებული სარკიდან არეკლილი სინათლის სხივი ფოტოქაღალდზე დახატავს რხევათა ტენილ ხაზს, რომელსაც სეისმოგრაფა ეწოდება და წარმოადგენს ნიადაგის რხევის 500—1000-ჯერ გადიდებულ ჩანაწერს. (სურ. 25).

1922 წელს ვუდმა და ანდერსონმა და მათგან დამოუკიდებლად და ერთდროულად საბჭოთა მეცნიერმა პ. ნიკიფოროვმა მსგავსი კონსტრუქციის სეისმოგრაფი გააკეთეს. ეს უკანასკნელი უფრო ზუსტი იყო, ვიდრე გოლიცინისა. ნიკიფორო-



სურ. 25. სხვადასხვა ტიპის სეისმოგრაფების მოქმედების პრინციპები

ვის სეისმოგრაფში მძიმე ჩარჩოს ნაცვლად გამოყენებულია წვრილ მავთულზე დაკიდებული ცილინდრი, რომელიც 25 გრამს იწონის და ქანქარას როლს ასრულებს. ცილინდრის რხევა სარკის საშუალებით გადაეცემა ფოტოქალაქს. ამ სისტემის სეისმოგრაფები წარმატებით გამოიყენებოდა საბჭოთა კავშირის სეისმურ სადგურებში (ყირიმში, კავკასიაში, შუა აზიაში) 1927—1950 წლებში.

ამჟამად მსოფლიოს სეისმურ სადგურებში კიდევ უფრო გაუმჯობესებული სეისმოგრაფები აღნიშნავენ დედამიწის „გულისცემას“. მათგან ერთ-ერთი საუკეთესოთაგანი და აღიარებული საბჭოთა მეცნიერის დ. კირნოსის სისტემის სეისმოგრაფებია, რომლებიც საბჭოთა კავშირის მრავალ სეისმურ სადგურში გამოიყენება.

როგორ იგებენ შორეულ მიწისძვრებს, როგორ ვრცელ-



დება მიწის ქერქში ბიძგების შედეგად გამოწვეული რხევებში მიწისძვრა მიწის ქერქის შიგნითში დაგროვილი ენერჯის მკვეთრი გამოყოფის შედეგს წარმოადგენს, რაც მიწისქვეშა ბიძგს იწვევს. იგი ვრცელდება ყოველი მიმართულებით სეისმური ტალღების სახით. ეს უკანასკნელი კი შედეგნი არიან მიწის ქერქის შემადგენელ ქანების შეკუმშვა-გაფართოებისა. მიწისძვრის ძალა, და მაშასადამე, სეისმური ტალღების ენერჯული მიწისძვრის კერასთან ანუ ჰიპოცენტრთან უფრო დიდია და თანდათან კლებულობს დაშორებასთან ერთად. ეს ტალღები ყველაზე ადრე მიაღწევენ ეპიცენტრს—ადგილს დემიწის ზედაპირზე, რომელიც განლაგებულია ჰიპოცენტრის თავზე. ამიტომ მიწისძვრის ინტენსივობა ეპიცენტრში უფრო დიდია, ვიდრე უფრო დაშორებულ რაიონებში.

მიწისძვრის დროს წარმოიშობა სხვადასხვა სიჩქარისა და ხასიათის მქონე ტალღები, რომლებსაც სეისმოგრაფები აღნიშნავენ სეისმოგრამის სახით. სპეციალისტებისათვის დიდ სიძნელეს არ წარმოადგენს სეისმოგრამაზე სამი სახის ტალღის ჩანაწერის გამოყოფა. ყველაზე სწრაფია ტალღები მცირე ამპლიტუდით და მოკლე პერიოდით; ეს ტალღები პირველნი აღწევენ სეისმოგრაფამდე, აღინიშნებიან ასო p-თი* და მიეკუთვნებიან გრძივ ტალღებს. მათი რხევა შეიძლება შევადაროთ რეზინის რხევას, რომელსაც ხან გავჰიშავეთ, ხან მოვადუნებთ. ამ დროს რეზინის ნაწილაკები მოძრაობენ რეზინის ზონარის გასწვრივ, წინ და უკან. რამდენიმე წამის ან წუთის შემდეგ (იშისდა მიხედვით, თუ რა მანძილზეა მიწისძვრის კერა) მოდიან მეორე ტიპის ანუ განივი ტალღები, რომლებიც აღი-

* ბერძნული Prima - პირველი.



ნიშნებიან ასო S*-ით. ამ უკანასკნელთა პერიოდში ტუდა აღემატება გრძივი ტალღებისას. გარდა ამ ორი ძირითადი ტალღისა წარმოიშობა კიდევ ზედაპირული ტალღები. სეისმოგრაფების საშუალებით საზღვრავენ მიწისძვრის სიძლიერეს, არკვევენ ეპიცენტრის მდებარეობას და სხვა. დედამიწაზე მრავალი სეისმური სადგურია, მათგან ოცამდე უმსხვილესი. ერთი მათგანია თბილისის სეისმური სადგური.

მიწისძვრის ძალის განსასაზღვრავად რამდენიმე სკალა არსებობს. უფრო ადრეულს მიეკუთვნება როსისა და ფორელის 10 ბალიანი სკალა. შემდგომ მიღებული იყო იტალიელ მერკალისა და კანკანის გაუმჯობესებული 12 ბალიანი სკალა, განსაკუთრებით დასავლეთის სახელმწიფოებში. 1952 წელს სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის გეოფიზიკური ინსტიტუტის მიერ შემუშავებულ იქნა უფრო სრულყოფილი 12 ბალიანი სკალა. 1964 წელს კი იუნესკოს სამთავრობათშორისო კონფერენციამ სეისმოლოგიისა და სეისმომედეგი მშენებლობის ხაზით ყველა ქვეყანას შესთავაზა ახალი სეისმური სკალა შემუშავებული ს. მედვედევის (სსრკ), ვ. შპონხოიერის (გდრ) და ვ. კირნიკის (ჩსსრ) მიერ.

ერთბალიანი მიწისძვრა წარმოადგენს ნიადაგის მიკროსეისმურ რხევას. მას მხოლოდ სეისმოგრაფები აღნიშნავენ და ადამიანისთვის შეუმჩნეველი რჩება.

ორბალიანი მიწისძვრაც ძლიერ სუსტია, მაგრამ ზოგმა ნერვიულმა ადამიანმა უკვე შეიძლება იგრძნოს. განსაკუთრებით შენობის ზედა სართულებში.

* ლათინური Secunda - მეორე.



სამბალიან მიწისძვრას უკვე გრძნობს ნაწილი ადამიანები
შესაძლებელია ბიძგის მიმართულების და ხანგრძლიობის
დგენა.

ოთხბალიან მიწისძვრისას ავეჯი ოდნავ ზანზარებს, ისმის
ჭურჭლისა და ფანჯრის მინების სუსტი წკრიალი, შენობის გა-
რეთ ნაკლებად იგრძნობა იგი, უფრო მეტად გრძნობენ შენო-
ბაში მყოფი ადამიანები, რომლებსაც ხშირად ჰგონიათ, რომ
ქუჩაში საბარგო მანქანამ გაიარა.

ხუთბალიან მიწისძვრას უკვე ყველა გრძნობს. შენობები
ირყვება, ავეჯი გადაადგილდება, საათის ქანქარა ჩერდება, ღია
ჭურჭლიდან სითხე იღვრება, ხის კენწეროები ქანაობას იწყებ-
ნენ და მძინარე ადამიანებს ეღვიძებათ.

ექვსბალიანი მიწისძვრა უფრო ძლიერია. კედლებიდან
სურათები ცვივა, თაროებიდან—წიგნები. ჭურჭელი იმსხვრე-
ვა, კედლებზე და ჭერზე ბათქაში სკდება, ცვივა.

შვიდბალიანი მიწისძვრის დროს სახლები მნიშვნელოვნად
ხიანდება, ინგრევა საკვამლე მიწები, მდინარეებსა და ტბებში
წყალი იმღვრევა, წარმოიშობა მეწყერები.

რვაბალიანი მიწისძვრა უკვე დამანგრეველია, შენობების
კედლებში ჩნდება ნაპრალები, მაღალი კოშკები და ქარხნის
ხილები ინგრევა, ქვლები შემობრუნდებიან კვარცხლბეგებზე.

ცხრაბალიანი მიწისძვრა ანგრევს შენობების უმრავლესო-
ბას.

ათბალიანი მიწისძვრა გამანადგურებელია. ინგრევა ხიდე-
ბი, ნიაღვრის ღრმა ნაპრალები ჩნდება, მდინარეებისა და ტბე-
ბის წყალი ნაპირებზე გადმოდის.

თერთმეტბალიან მიწისძვრას ვერც ერთი ქვის შენობა ვერ



უძლებს, ინგრევა ხიდები, ილუნება ლიანდაგებო
კაშხალები.

თორმეტბალიანი მიწისძვრა კატასტროფულია, ილუბება
ყველაფერი, რაც კი ადამიანის ხელს შეუქმნია, იცვლება
ლანდშაფტი, წარმოიშობა დიდი ზვავები და სხვა.

ძლიერი მიწისძვრების ენერგია 150 ბილიონ ცხენის ძალის
ტოლია. შესადარებლად ვიტყვით, რომ საშუალო კალიბრის
ატომური ბომბის აფეთქების ენერგია ხუთბალიანი მიწისძვრის
ენერგიის ექვივალენტურია.

რიხტერმა შემოიღო ტერმინი „მაგნიტუდა“, რომელიც
წარმოადგენს მიწისძვრის ენერგიის განმსაზღვრელ ერთეულს
და გამოითვლება ემპირიული ფორმულით სეისმოგრაფაზე
აღნიშნული ამპლიტუდის მიხედვით.

საინტერესოა მოვიყვანოთ ძლიერი მიწისძვრების ნუსხა
(პ. ტაზიევის მიხედვით), სადაც აღნიშნულია დაღუპულია
რიცხვი და მაგნიტუდები.

თარიღი	აღბოლი	დაღუპულია ბი ცხვი	მაგნი- ტუდა
1496 წ.	ნეაპოლი (იტალია)	30.000	
1556	შანსი (ჩინეთი)	220.000	
1716	აღვირი	20.000	
1755	ლისაბონი	60.000	
1759	ბალბეკი	20.000	
1783—86	კალაბრია	60.000	
1819	კაჩი (ინდოეთი)	1.800	
1883,28/VII	ისკია (იტალია)	2.300	
1891,28/X	მინო-ოვარი (იაპონია)	7.300	
1897,12/VI	ასამი	1.542	8,7
1899,10/X	იაკუტატი (ალასკა)		8,6
1905, 4/IV	კანგრა (ინდოეთი)	19.000	8,6



თარიღი	აღგოლი	დაღუპულთა რიცხვი	საქართველოს მაცხოვრებელთა რიცხვი
1906,31/I	კოლუმბია		8,9
17/III	ტაივანი	1.250	
18/IV	სან-ფრანცისკო	700	8,3
17/VIII	ვალპარაისო		8,6
1908,28/XII	მესინა	82.000	7,5
1911, 3/I	ტიან-შანი		8,7
1915,13/I	აფეცანო (იტალია)	30.000	8,6
1920,16/X	განსუ (ჩინეთი)	180.000	8,6
1923, 1/IX	ქვანტო (იაპონია)	140.000	8,2
1927, 7/III	ტანგო (იაპონია)	2.000	7,9
1935,31/V	კვეტა (ბელუჯისტანი)	30.000	8,6
1939,25/I	კონსტანტინოპოლი (ჩილი)	25.000	8,3
26/XII	თურქეთი	25.000	7,9
1940,10/XI	კარპატები (რუმინეთი)	1.000	
1943,10/IX	ტოტორი (იაპონია)	1.400	7,4
1944,15/I	სან-ხუანი (არგენტინა)	5.000	
1946,10/XI	ანკაში (პერუ)	1.500	7,4
1948,28/VI	ფუკუი (იაპონია)	5.300	7,3
1949, 5/VIII	ამბატო (ეკვადორი)	6.000	6,75
1950,15/VIII	ასამი	1.526	8,7
1951, 6/V	სან-სალვადორი	4.000	
1952, 4/III	ტოკაიტი (იაპონია)	600	8,3
1953, 9/VIII	იონიის კუნძულები	500	7
1954, 9/IX	ორლენგელი	1.250	6,7
29/III	გრანადა (ესპანეთი)		7
1957,13/XII	ქურთისტანი	2.000	7,25
1960,29/II	ავადირი (მაროკო)	10.000	
24/IV	ლარა (ირანი)	1.000	6,75
22/V	ჩილე (მთავარი ბიძგი)	5 000-10.000	8,9
1963,26/VII	სკოპლე (იუგოსლავია)	1.078	6,3

რატომ იძვრის მიწა?

მიწისძვრა წარმოადგენს დედამიწის ქერქის უცვლელ შერყევას, მაგრამ რა იწვევს ამ შერყევას? ამის მიზეზი მრავალია.



მათ რიცხვს ეკუთვნის ზღვის ტალღათცემა ნაპირზე, რეველები მთებში, ხელოვნური აფეთქებანი, მღვიმეთა ქერის ჩაქცევები და სხვა. დედამიწის ზედაპირის ზოგიერთი პერიოდული რხევა გაპირობებულია მთვარის მიზიდულობით. როგორც ცნობილია, ეს მიზიდულობა ზოგან ერთხელ, ზოგან კი ორჯერ იწვევს ზღვებისა და ოკეანეების წყლის დონის აწევას დღე-ღამის განმავლობაში, რაც მიქცევა-მოქცევის სახელითაა ცნობილი. დონის აწევა ხდება რამდენიმე სანტიმეტრიდან 20—22 მეტრამდე. ძნელი დასაჯერებელია, მაგრამ დადგენილი ფაქტია, რომ ასეთივე მიქცევა და მოქცევა ახასიათებს დედამიწის მყარ ქერქსაც. დღე-ღამის განმავლობაში ჩვენ მიწის ქერქთან ერთად ზევით ვიწვეთ და ვეშვებით რამდენიმე სანტიმეტრიდან 20—40 სანტიმეტრამდე. მაგრამ ეს ზემოთ ჩამოთვლილი მიზეზები იწვევენ უმნიშვნელო და ადგილობრივ რხევებს, რასაც ადამიანი ვერც კი გრძნობს უმეტეს შემთხვევაში.

საერთოდ მნიშვნელოვან მიწისძვრებს გამოიწვევი მიზეზების მიხედვით სამ ჯგუფში აერთიანებენ: ჩაქცევითი, ვულკანური და ტექტონიკური.

ჩაქცევითი მიწისძვრები წარმოიშობა მიწისქვეშა სიცარიელეების, მღვიმეების ქერის ჩაქცევით. ასეთი მიწისძვრები დამახასიათებელია ქვამარილით, თაბაშირით და კირქვით აგებული რაიონებისათვის, სადაც წყლის გამხსნელი მოქმედებით აღნიშნულ ხსნად ქანებზე ჩნდება მღვიმეები. ეს პროცესი კარსტის სახელითაა ცნობილი და მღვიმეებსაც კარსტული მღვიმეები ეწოდება. ასეთებია, მაგალითად, ფართოდ ცნობილი სათაფლიის მღვიმე ქუთაისთან, აბრსკილა და ივერია აფხაზეთში, კუნგურის, პერმის ოლქში, პოსტოინა იამა იუგოსლავიაში, წითელი მღვიმეები ყირიმში, მამონტის მღვიმე აშშ-ში და



სხვ. ჩაქცევითი მიწისძვრები მცირე სიმძლავრით ხასიათდები-
 ან და ძალზე ადგილობრივი ხასიათისაა. შედარებით უმცირესი
 ჩაქცევითი მიწისძვრა მოხდა 1915 წელს ხარკოვის ოლქში.
 ქალაქის მოსახლეობა გრძნობდა შენობების რყევას, კედლები
 ზანზარებდა, ქალები ქანაობდა.

ვულკანური მიწისძვრები წარმოიშობა მოქმედი ვულკანე-
 ბის მახლობლად და დაკავშირებულია მაგმისა და გაზების
 მოძრაობასთან ვულკანის ყელში. ასეთი მიწისძვრების ძალაც
 უმეტეს შემთხვევაში დიდი არ არის, მაგრამ ზოგჯერ მნიშვნე-
 ლოვანი ზარალი და მსხვერპლი ახლავს მას. ასე, მაგალითად,
 1883 წელს იტალიაში, კუნძულ ისკიაზე, დიდხანს უმოქმედოდ
 მყოფმა ვულკანმა იმოპეომ 11 ივნისს „გაიღვიძა“. ერთი
 კვირის განმავლობაში იგრძნობოდა მიწისქვეშა ბძვები. მი-
 წისძვრამ რამდენიმე წამში დაანგრია საკურორტო ქალაქი კა-
 ზამიჩოლა.

ვულკანური მიწისძვრების ერთ-ერთი თვალსაჩინო მაგა-
 ლითია ვეზუვის 1794 წლის ამოფრქვევის შედეგად გამოწვე-
 ული მიწისძვრა, როდესაც მიწა ზღვასავეით ღელავდა. ნეაპო-
 ლის მცხოვრებნი პანიკამ მოიცვა, ისინი გამორბოდნენ შენობე-
 ბიდან. 3 დღის შემდეგ მიწა კვლავ იძრა, ამჯერად მოსახ-
 ლეობამ იგრძნო მძლავრი მიწისქვეშა ბძვები. შენობებში ბზა-
 რები გაჩნდა, ფანჯრის მინები წკრიალებდნენ, იმსხვრეოდნენ,
 ავეჯი მოძრაობდა და ყირავდებოდა. უეცრად ყველაფერი წი-
 თელმა აღმა გაანათა, ვეზუვის კონუსის ძირში გაჩენილი ნაპრა-
 ლიდან ლავა ამოინთხა. ისმოდა ყრუ, მაგრამ ძლიერი გრიალი,
 რომელიც ჩანჩქერის ხმაურს წააგავდა. თვით ვეზუვიც განუწყ-
 ვეტლივ ირყეოდა. ადამიანები ფეხქვეშ ვერ გრძნობდნენ მყარ



ნიადაგს. ჰაერს ცეცხლი ეკიდა, ყოველის მხრიდან საშინელი მანამდე გაუგონარი ხმები ისმოდა.

მეცნიერთათვის ფრიად საინტერესო იყო კამჩატკის ვულკან ბეზიმიანაია სოპკის ამოფრქვევით გამოწვეული მიწისძვრები დაბა კლიუჩში. 1955 წლის 29 სექტემბრიდან ყოველდღიურად თითქმის ასამდე ბიძგი იგრძნობოდა. 22 ნოემბერს დაიწყო ვულკანის ამოფრქვევა და ბიძგები გაგრძელდა 1956 წლის 30 მარტის გრანდიოზულ ამოფრქვევამდე, როდესაც მთის წვერი გაქრა და მისი ნატეხები აფეთქების ძალამ 50 კმ სიმაღლეზე აისროლა. ამ ამოფრქვევის დროს, რომელიც 5 თვეს გაგრძელდა, 30 ათასზე მეტი ბიძგი აღნიშნეს სეისმოგრაფებმა.

კაცობრიობისთვის ყველაზე საშინელია ტექტონიკური მიწისძვრები. მათი გავრცელების არე მოიცავს იმ ორ ცეცხლოვან რკალს, რომლებიც ვულკანების განხილვის დროს აღვნიშნეთ—ხმელთაშუა ზღვისა და წყნარი ოკეანისას. აქ მიმდინარეობდა და ამჟამადაც მიმდინარეობს მათათა წარმომშობი პროცესები. აქ უფრო ძლიერადაა გამოხატული დედამიწის ქერქის მოძრაობა და ამიტომაც, რომ მიწისძვრებიც აქაა თავმოყრილი. ტექტონიკურ მიწისძვრებში კერის სიღრმის მიხედვით გამოყოფენ ნორმალურ მიწისძვრებს—კერის სიღრმით 60 კმ-მდე, საშუალოს—60—300 კმ-დე და ღრმა ფოკუსურს—300—700 კმ-მდე (სურ. 27).

ტექტონიკური მოძრაობანი იწვევენ ხმელეთის აწევდაწევას, ნაოკებისა და მთების წარმოშობას, რღვევებს და სხვა. იმ ადგილებში, სადაც ეს მოძრაობები ინტენსიურია, თავს იჩენს მიწისძვრები.

მაგრამ რა იწვევს ტექტონიკურ მოძრაობებს?—ეს საკითხი



სურ. 27. დედამიწის სეისმური ზონების სქემა. 1 ახალგაზრდა ნაოკამთების ზონა. 2. აოაღრმა მიწისძვრების ზონა. 3. უფრო ღრმა ფოკუსიანი მიწისძვრების ზონა. 4. ღრმა ფოკუსიანი მიწისძვრების რაიონები.

ჯერ კიდევ არ არის გადაჭრილი. არსებობს მრავალი ჰიპოთეზა ამ საკითხის ირგვლივ. ზოგის აზრით; ტექტონიკური მოძრაობები გამოწვეულია დედამიწის გაცივებით. ზოგი მეცნიერი ფიქრობს, რომ მიწის წიაღში ხდება უმადგენელი მასალის დახარისხება, მძიმე ნაწილაკები სიღრმისკენ ილტვიან, მსუბუქი კი—ზედა ნაწილებისაკენ. ამას გრავიტაციულ დიფერენციაციას უწოდებენ.

არსებობენ ე. წ. ცენტრისკენული, ანუ მიზიდვის ძალები

და ცენტრიდანული, ანუ განზიდვის ძალები. ეს უკანასკნელი გამოწვეულია დედამიწის ბრუნვით ღერძის ირგვლივ, აგრეთვე მთვარისა და მზის მიზიდულობის გავლენით. გარდა ამისა, მიწის წიაღში მიმდინარეობს რადიაქტიური და სხვა ფიზიკო-ქიმიური პროცესები. სწორედ ეს პროცესები და ძალები უნდა იწვევდნენ დედამიწის მყარი ნაწილის,—ქერქის დეფორმაციას, მოძრაობებს. სკანდინავიის ნაპირები თანდათან ნელა იწევს ზევით. უკანასკნელი 25 ათასი წლის განმავლობაში მისმა ცენტრალურმა ნაწილმა 250 მეტრით აიწია. მისი პერიფერიული ნაწილებიც კი განიცდიან შესამჩნევ აწევას. ლენინგრადის ტერიტორიამ პეტრე I-ის შემდეგ დღემდე 1 მეტრით აიწია. იქვე კი, არცთუ ისე შორს, პოლანდიის ჩრდილო ნაპირები პირიქით, საუკუნეობრივ დაწევას განიცდიან. ამიტომ ზღვისპირზე მცხოვრები პოლანდიელები ძველთაგანვე აგებდნენ ჯებირებს, მაგრამ 1282 წელს ზღვამ გაანგრია ჯებირები, ხმელეთის დიდი ნაწილი წყალმა დაფარა და გაჩნდა ზოიდერ-ზეეს ყურე. ჯებირების მშენებლობა ახლაც გრძელდება.

იტალიაში, ნეაპოლის დასავლეთით, ნეაპოლის ყურის ნაპირზე, მდებარეობს ქ. პოცუოლი. აქ არის 2000 წლის წინ აგებული სერაპისის ტაძრის ნაშთები. მარმარილოს სამი სვეტი, კედლები და კიშკარი წარწერით: „ტემპიო-დი-სერაპიდე“ რაც სერაპისის ტაძარს ნიშნავს. მარმარილოს სვეტების ქვედა ნაწილი 2,5 მ სიღრმის ზღვის წყლითაა დაფარული და ზევით 5 მეტრის სიმაღლემდე შეიმჩნევა ზღვის მოლუსკების მოქმედების ნაკვალები. ბუნებრივია, რომ იტალიელები ტაძარს ზღვაში არ ააგებდნენ—დროთა განმავლობაში ნაპირს დაწევა განუცდია და ზღვას დაუფარავს იგი. ამჟამად ეს რაიონი გა-



ნიცდის დაწვევას, წელიწადში 2 სმ-ით. კიდევ მრავალი მაგალითის მოყვანა შეიძლება, რომლებიც თვალნათლივ ადასტურებენ მიწის ქერქის მოძრაობას.

ჟურნალში „Nature“ 1966 წელს ჯ. დესინმა დაკ. უორკერმა გამოაქვეყნეს შემდეგი ჰიპოთეზა, რომლის არსი შემდეგშია: ძლიერი და საშუალო მიწისძვრათა კერების მრავალრიცხოვანი განსაზღვრით ცნობილია, რომ მათი ეპიცენტრები დაახლოებით 700 კმ სიღრმეზე მდებარეობენ.

მიწისძვრების წარმოშობის მიზეზები და ეპიცენტრების კავშირი განსაზღვრულ სიღრმეებთან ჯერ-ჯერობით ცნობილი არ არის. შესაძლოა, რომ მზარდი დატვირთვის შედეგად, რასაც დანალექი ქანების დაგროვება იწვევს, დედამიწის ქერქის ნაწილები დიდ სიღრმეებამდე იძირება. გრანიტების გაჩენისას, რომლებიც წარმოიშობა უმთავრესად მკავე, მსუბუქი მინერალური კომპონენტებისგან, შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ ფუძე, უფრო მძიმე მინერალები მეტ სიღრმეზე იძირებიან. ამასთან მინერალები ხედებიან მაღალი წნევისა და ტემპერატურის პირობებში და მათი ატომები კარგავენ მდგრადობას. აქ მიმდინარე გარდაქმნების მსვლელობაში (მაგალითად ოლივინი-შპინელი) 100—300 კმ სიღრმეებზე შეიძლება ადგილი ჰქონდეს აფეთქებითი ხასიათის შინაგან პროცესებს ატომური მესრის შეცვლისას.

თუ ქანები 700 კმ-ზე მეტ სიღრმემდე დაიძირებიან, სადაც ჭარბობს 700°-ზე მეტი ტემპერატურა, ისინი განიცდიან ისეთ ზემოქმედებებს, რომლებიც სახეს უცვლიან ამ გარდაქმნებს სტრუქტურული მესრის ასეთ მკვეთრ ცვლილებას დაძირულ ქანებში, შეუძლია მიწისძვრის გამოწვევა. ეს ყველაფერი ჯერ-ჯერობით ჰიპოთეზებია და მეცნიერებს კიდევ დიდი ხნის თავ-



დადებული შრომა დასჭირდებათ ზედა მანტიის, ჩვენს მიზნებს
 ლიური პლანეტის ამ ყველაზე დაუდგრომელი და კატანტა
 ფებით აღსავსე სტიქიის საიდუმლოებათა ამოსაცნობად.

საინტერესოა ისიც, თუ სად და როდის მოხდება მიწისძვრა.
 რასაკვირველია, გამოიყოფა რაიონები, სადაც ხშირია მიწის-
 ძვრები, მაგრამ დროის განსაზღვრის სისუსტე ასეთი რაიონე-
 ბისათვისაც 10—20 წელს უდრის და არც ესაა მყარი.

ამჟამად მიმდინარეობს ახალი მეთოდის შემუშავება. ეს მე-
 თოდი შემდეგს გულისხმობს. დედამიწის ზედაპირის ამა თუ
 იმ ადგილას, ზედაპირის დახრილობა ჰორიზონტის მიმართ ცვა-
 ლებადობას განიცდის. ამის გამომწვევი მიზეზები ჯერ-ჯერო-
 ბით ბურუსითაა მოცული. ფიქრობენ, რომ ძირითადი მიზეზი
 დედამიწის შიგნეთში ნივთიერების მოძრაობააო. მიწისძვრის
 წინ დახრილობა უფრო სწრაფი ტემპით იცვლება. სპეციალური
 ხელსაწყოებით შეიძლება დროულად შევამჩნიოთ ის ცვლი-
 ლება, მოსახლეობა გავაფრთხილოთ და თავიდან ავიცილოთ
 მსხვერპლი.

არსებობს მეორე სერხიც. მეცნიერები სწავლობენ ატმოს-
 ფეროს და მიწის ქერქის ფიზიკურ თვისებებს. გამორკვე-
 ულია, რომ რიგით შემთხვევაში მიწისძვრას წინ უსწრებს მაგნი-
 ტური ქარიშხალი. ზოგჯერ კი მიწისძვრის წინ ადგილი აქვს
 ძლიერ ქექა-ქუხილს, რაც ატმოსფერული ელექტროობის
 დაგროვების მომასწავებელია.

არსებობს კიდევ სხვა მეთოდებიც, მაგრამ ყველა ესენი
 ჯერ-ჯერობით ძიების პროცესშია. ძველი მიწისძვრების შეს-
 წავლის საფუძველზე ადგენენ სეისმურ რუკებს, სადაც
 აღნიშნავენ, რომელ რაიონში როგორი ძალის მიწისძვრაა
 მოსალოდნელი. დრო ზუსტად განსაზღვრული არ იქნება,



საქართველოს
წიგნების
კავშირი

მაგრამ თუ გვეცოდინება მოსალოდნელი მიწისძვრის სიძლიერე, ავაგებთ შესაფერ სიმტკიცის შენობებს და სხვ. ასეთი სეისმური დარაიონებით გამორკვეულია, კავშირის ევროპულ ნაწილში ძლიერი მიწისძვრები არ არის მოსალოდნელი. კავკასიის ზოგ ნაწილში, თურქმენეთში, ტაჯიკეთსა და ბაიკალისპირა მხარეში შესაძლებელია 8—9 ბალის სიძლიერის მიწისძვრა. კოპეტ-დაღის, ტიან-შანის, პამირისა და სამხრეთ ბაიკალისპირა მხარეებში, კამჩატკის აღმოსავლეთ სანაპიროზე შესაძლებელია უფრო ძლიერი მიწისძვრებიც.

ადამიანები მიწისძვრას ჯერ-ჯერობით მხოლოდ იმით ებრძვიან, რომ აგებენ სეისმოგამძლე საცხოვრებელ სახლებს, ქარხნებს, სხვა შენობებს. ამჟამად დიდი ყურადღება ექცევა მოსალოდნელი მიწისძვრების რაიონებში ასეთი სეისმოგამძლე შენობების აგებას. პრაქტიკამ გვიჩვენა, რომ ამას დიდი მნიშვნელობა აქვს; ასე, მაგალითად, აშხაბადის საფეიქრო ფაბრიკა ააგეს 9 ბალიანი მიწისძვრის გაანგარიშებით. 1948 წელს აშხაბადში აღნიშნულ ფაბრიკასთან ერთად დანგრევას გადაურჩა ის შენობები, რომლებიც ასეთივე პრინციპით იყო აგებული.

მაგალითისათვის შეიძლება მოვიყვანოთ საინჟინრო სეისმოლოგიის მექსიკის საზოგადოება, რომელიც ცდილობს, რომ ყოველი შენობა აიგოს სეისმოლოგიური წესების დაცვით. 1957—1964 წლებში, როდესაც მექსიკის ტერიტორიაზე ხშირად იყო ძლიერი მიწისძვრები, ეს წესები უხეშად ირღვეოდა, მაშინ, როდესაც სამხრეთი მექსიკა, განსაკუთრებით ჰერერის და ოახაკას შტატები თავიანთ ზღვისპირა რაიონებთან ერთად, სეისმურობით მხოლოდ ბრიტანეთის კოლუმბი-



ას (კანადა) და ჩილეს ჩრდილოეთ ნაწილს ჩამოუყვანილა. ამჟამად მექსიკის ტერიტორიაზე დადგმულია 27 აქსელერო-გრაფი, რომელთა საერთო ღირებულება 108 ათასი დოლარია. ამ ხელსაწყოების საშუალებით იღებენ მონაცემებს შენობების რყევებზე სხვადასხვა სიძლიერის ბიძგის დროს, და შემდგომ ანალიზს უკეთებენ მექსიკის ეროვნული უნივერსიტეტის საინჟინრო სკოლაში. აქსელოგრაფები დადგმულია მეხიკო-სიტის უმაღლესს კათამბჯენებზე, ყველა დიდ კაშხალზე, აგრეთვე მიწისძვრაგანცდილ ქალაქებში: აკაპულკოში, ჩილპანსინგოში და ვერაკრუსში. მეხიკო-სიტის 42 სართულიან კოშკში, რომელიც სეისმომდგეგობის წესების დაცვით ააგეს, 1957 და 1964 წლების მიწისძვრების დროს ერთი ფანჯარაც კი არ დამსხვრეულა, ბევრა სხვა შენობა კი მთლიანად დაინგრა.

ბოლო სიტყვაობა

ავტორის მიზანი იყო ამ წიგნში პოპულარულად გადმოეცა ეს მეცნიერული ცოდნა, რაც თანამედროვე დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებს აქვს დაგროვილი ჩვენი მშობლიური პლანეტის წარმოშობის, განვითარებისა და მის სიღრმეებში მამდინარე ურთულესი პროცესების შესახებ, რომელთა ერთ-ერთი ყველაზე გრანდიოზული, ადამიანისათვის თვალით დაუანახი მოვლენები—ვულკანიზმი და მიწისძვრა—მეცნიერთა გონებას დღემდე ეჭიდება და კიდევ მრავალი რამ იღუმალების ბურუსითაა მოცული.

მიუხედავად იმისა, რომ ჩვენ ვცხოვრობთ კაცობრიობის გენიის სწრაფი განვითარების ეპოქაში, კოსმოსურ მოგზაურობათა ეპოქაში, თვით დედამიწას ერთი წამითაც არ აკლდება მეცნიერთა ყურადღება, რადგან ჯერ კიდევ მრავალი კითხვა მოითხოვს ამომწურავ პასუხს. ადამიანი იმიტომ კი არ გაიჭრა კოსმოსში, რომ აღარ სურს თავის „აკვანში“ ცხოვრება, არამედ იმიტომ, რომ მეტი გაიგოს და ამოიცნოს სამყაროს რაობის, მზის სისტემის პლანეტების და მათ შორის დედამიწის წარმოშობა-განვითარების პრობლემებზე.

დედამიწის მეცნიერულმა შესწავლამ, რაც ძირითადად უკანასკნელი საუკუნეების მანძილზე მოხდა, სამუდამოდ უკუაგდო ათასეული წლების მანძილზე გაბატონებული ცრუ შეხე-

შ ე ნ ი შ ვ ნ ე ბ ი

1. პერაკლიტე ეფესელი (დაახლ. 530—470 წლები ჩვ. წ-მდე) ძველი საბერძნეთის გამოჩენილი ფილოსოფოსი-მატერიალისტი, ანტიკური დიალექტიკის ერთ-ერთი მამამთავარი.
2. არისტარქ სამოსელი (დაახლ. 250 წ. ჩვ. წ-მდე)—გამოჩენილი ბერძენი ასტრონომი, რომელმაც პირველმა შექმნა მოძღვრება ბურთისებრი დედამიწის ბრუნვისა საკუთარი ღერძის ირგვლივ და მზის გარშემო მოძრაობის შესახებ.
3. დემოკრიტე (430—380 წ. ჩვ. წ-მდე)—ძველი საბერძნეთის ერთ-ერთი უდიდესი ფილოსოფოსი და მეცნიერი; მექანიკური მატერიალიზმის ფუძემდებელი.
4. თალესი, მილეთელი (VII—VI სს. ჩვ. წ-მდე)—ძველი საბერძნეთის მეცნიერი და მოაზროვნე, ბერძნული სტიქიური მატერიალიზმის მამამთავარი.
5. ანაქსიმანდრე (დაახ. 610—547 წ. ჩვ. წ-მდე)—ბერძენი ფილოსოფოსი, იონიური სკოლის წარმომადგენელი, რომელმაც სამყაროს შექმნის პირველწყაროდ გამოაცხადა მატერიალური საწყისი.
6. ანაქსიმენი (დაახლ. 588—524 წ. ჩვ. წ-მდე)—ბერძენი ფილოსოფოსი. მისი წარმოდგენით უველაფერი გაჩნდა ჰაერიდან მასში მიმდინარე რაოდენობრივი ცვლილებების გამო.
7. ქსენოფანე, კოლოფონიდან (VI—V სს. ჩვ. წ-მდე)—ძველი საბერძნეთის ფილოსოფოსი და პოეტი; გამოდიოდა ანტიკური დიალექტიკოსების წინააღმდეგ, რომლებიც ამტკიცებდნენ, რომ სამყარო და საერთოდ უველაფერი ცვალებადია. განიხილავდა სამყაროს როგორც მთლიანს, მარადიულს, უძრავს და უცვლელს.
8. ანაქსაგორე (დაახლ. 500—428 წ. ჩვ. წ-მდე)—ბერძენი ფილოსოფოსი. მისი აზრით სამყარო წარმოიშვა ბუნებრივი ვხით. ათენიდან გააძევეს, როგორც ღმერთის წინააღმდეგ მეზრძოლი.
9. არისტოტელე (384—322 წ. ჩვ. წ-მდე)—ძველი სამყაროს ერთ-ერთი უდიდესი მეცნიერი და მოაზროვნე, პლატონის მოწიფე. და-



დუღებანი სამყაროსა და დედამიწის „ღვთაებრივი კაცობრივების“ შესახებ. დამტკიცდა, რომ დედამიწა, ისევე როგორც ყველაფერი ბუნებაში, მუდმივ განვითარებას და ცვლილებებს განიცდის.

დღევანდელი დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებათა მიზანია ბოლომდე და საფუძვლიანად გაერკვეს ჩვენი პლანეტის სიღრმეებში მიმდინარე პროცესებში, რაც მომავალში კაცობრიობას საშუალებას მისცემს თავისი მზარდი საჭიროებისათვის გამოიყენოს ცისფერი პლანეტის წიაღში დაგროვილი უდიდესი მარაგი სითბური ენერჯისა და სასარგებლო ნივთიერებისა. ამის საწინდარია თავისი განვითარების უმაღლეს საფეხურზე მდგომი გეოლოგიური, გეოფიზიკური და გეოქიმიური მეცნიერებანი, რომლებიც შეიარაღებულნი არიან კვლევების უახლესი მეთოდებით და უდიდესი სურვილით — კაცობრიობის სამსახურში ჩააყენონ ბუნების ორი გრანდიოზული მოვლენა — ვულკანიზმი და მიწისძვრა.



ადანაშაულეს უღმერთობაში და აიძულეს გადასახლებულიყო ქვეყნის
სადაც ვარდარცვალა.

10. პტოლომეუსი (11 ს.) — ცნობილი ბერძენი მეცნიერი, რომლის შრომებშიც დიდი როლი ითამაშეს ასტრონომიის, გეოგრაფიის სხვა მეცნიერებათა განვითარებაში.

11. ერათოსტენე (276—194 წ. ჩვ. წ-მდე) — ძველი საბერძნეთის მრავალმხრივი მეცნიერი, ალექსანდრიის ბიბლიოთეკის გამგე.

12. მარკო პოლო (1254—1323) — იტალიელი მოგზაური და ვაჭარი. 17 წელი გაატარა ჩინეთსა და მონღოლეთში, ყუბლაი-ხანის კარზე. ევროპელთაგან პირველმა აღწერა ჩინეთი, პამირი, სამხრეთ ჩინეთის ზღვა.

13. თომას აქვინელი (1225—1274) — შუა საუკუნეების სკოტლანდიური სკოლის გამოჩენილი წარმომადგენელი. მისი ფილოსოფია მიმართული იყო კათოლიკური ეკლესიის ძალაუფლების განმტკიცებისაკენ.

14. პურბახი, გეორგ (1423—1461) — ავსტრიელი ასტრონომი და მათემატიკოსი, ვენის უნივერსიტეტის პროფესორი, „პლანეტების ახალი თეორიის“ ავტორი.

15. რეგიომონტანი (იოჰან მიულერი, 1436—1476) — გამოჩენილი გერმანელი ასტრონომი და მათემატიკოსი, გ. პურბახის მოწაფე.

16. ბირუნი, აბუ რაიჰან მოჰამედი იბნ აჰმედი (972—1048) — გამოჩენილი ხორეზმელი მეცნიერ-ენციკლოპედისტი, მრავალი შრომის ავტორი მეცნიერებათა სხვადასხვა დარგში.

17. ულუგბეკი, მუჰამედი თარაგაი (1394—1449) — გამოჩენილი უზბეკი ასტრონომი და მათემატიკოსი, თემურ-ლენგის შვილი-შვილი, ახალი ასტრონომიული ტაბულების ავტორი.

18. ბიუფონი, ჟორჟ (1707—1788) — ცნობილი ფრანგი ნატურალისტი, პარიზის აკადემიის წევრი, ავტორი საინტერესოდ დაწერილი 36 ტომიანი „ბუნებისმეტყველების ისტორიისა“. მისმა ბიოლოგიურმა და გეოლოგიურმა ჰიპოთეზებმა დიდი როლი ითამაშეს მე-19 საუკუნის დასაწყისის ევოლუციური იდეების განვითარებაში ბიოლოგიასა და გეოლოგიასში.

19. კანტი, ემანუელ (1724—1804) — გამოჩენილი გერმანელი ფილოსოფოსი, გერმანული იდეალიზმის კლასიკოსი.

20. ლაპლასი, პიერ სიმონი (1749—1824) — გამოჩენილი ფრანგი ასტრონომი, მათემატიკოსი და ფიზიკოსი, პარიზის აკადემიის წევრი.

21. ჯინსი, ჯემს ჰოპკინსი (1877—1746) — ინგლისელი ფიზიკოსი და ასტროფიზიკოსი, იდეალისტი, ინგლისის სამეფო ასტრონომიული საზოგადოების პრეზიდენტი.



22. პიპარქე (11 ს. ჩვ. წ-მდე) — ძველი საბერძნეთის დიდი მცენარე, ასტრონომიის ერთ-ერთი ფუძემდებელი.

23. კოლუმბი, ქრისტეფორე (ქრისტობალ კოლუმბი) (1492—1506) — გამოჩენილი გენუელი ზღვაოსანი. მსახურობდა ესპანეთის მეფის კარზე, რომლის დახმარებითაც მოაწყო რამდენიმე ექსპედიცია ატლანტის ოკეანეში. აღმოაჩინა ვესტინდოეთის რამდენიმე კუხშული და სამხრეთ და ცენტრალური ამერიკის სანაპიროები.

24. კაბოტი, ჯონ (1450—1498) — ინგლისელი ზღვაოსანი, წარმოშობით იტალიელი. 1497 წ. აღმოაჩინა ჩრდ. ამერიკა, რომელიც ჩინეთი ეგონა. პირველმა მიაღწია ნიუფაუნდლენდს.

25. კაბოტი, სებასტიან (1477—1557) — ჯონ კაბოტის შვილი, ზღვაოსანი. 1517 წ. აღმოაჩინა ჰუდსონის ყურე, შემდეგ წლებში კი გამოიკვლია სამხრ. ამერიკის აღმ. სანაპირო მაგელანის სრუტემდე.

26. დიასი, ბართოლომეო (1450—1500) — პორტუგალიელი ზღვაოსანი. ინდოეთსკენ საზღვაო გზის ძებნისას 1486 წ. აღმოაჩინა და შემოუარა აფრიკის სამხრეთ კიდეს, რომელსაც ქარიშხლის კონცხი უწოდეს (კეთილი იმედის კონცხი). დაიღუპა ექსპედიციაში, რომელმაც აღმოაჩინა ბრაზილიის სანაპირო.

27. ვასკო და გამა (1469—1524) — პორტუგალიელი ზღვაოსანი პირველმა მიაღწია ინდოეთს აფრიკის შემოვლით (1497.).

28. ვესპუჩი ამერიგო (1451—1512) — იტალიელი ზღვაოსანი და გეოგრაფი. ესპანეთის მეფის დავალებით იმოგზაურა კოლუმბოს მიერ აღმოჩენილი კონტინენტისაკენ, რომელსაც მისი სახელის პატივსაცემად ამერიკა უწოდეს.

29. დელამარი, ჟან ბატისტ ჟოზეფი (1749—1822) — ფრანგი ასტრონომი და გეოდეზისტი. შეადგინა ტაბულები მზისა და პლანეტების მოძრაობის გამოსათვლელად. მეშენთან ერთად ჩაატარა საფრანგეთში გრადუსული გაზომვები, რაც საფუძვლად დაედო მეტრის სიგრძის დადგენას. მანვე დაწერა ასტრონომიისა და დედამიწის გაზომვების ისტორია.

30. მეშენი, პიერ ფრანსუა ანდრე (1744—1804) — ფრანგი ასტრონომი და გეოდეზისტი, პარიზის აკადემიის წევრი. აღმოაჩინა 12 კომეტა.

31. კრასოვსკი, თეოდოსი ნიკოლოზის ძე (1878—1948) — გამოჩენილი საბჭოთა გეოდეზისტი, სსრკ მეცნ. აკადემიის წევრი-კორესპონდენტი. მის მიერ შედგენილი პროგრამით და მონაწილეობით განხორციელდა საბჭოთა კავშირის სახელმწიფო საყრდენი გეოდეზიური ქსელის შექმნა. მოწანილეობდა აგრეთვე დედამიწის ელიფსოიდის ზომების დადგენაში ახალ მეცნიერულ საფუძვლებზე. ამ ელიფსოიდს კრასოვსკის ელიფსოიდი ეწოდა.

32. ბერი, კარლ ერნესტი (1792—1876) — გამოჩენილი



ბუნებისმეტყველი, პეტერბურგის აკადემიის წევრი, ზოოლოგი, ანთროპოლოგი და გეოგრაფი.

33. კიუ ვე, ჟორჟ (1769—1832) — გამოჩენილი ფრანგი ბუნებისმეტყველი, პარიზის აკადემიის წევრი, მრავალი შრომის ავტორი შედარებით ანატომიაში, პალეონტოლოგიაში და ცხოველთა სისტემატიკაში.

34. ბრონია რი, ალექსანდრე (1770—1847) — ფრანგი გეოლოგი. ქანების პირველი მინერალოგიური კლასიფიკაციის ავტორი. მასვე ეკუთვნის ზოგიერთი ქანის სახელის შემოღება (დიაბაზი, მელაფირი და სხვ.). შექმნა პალეონტოლოგიური მეთოდი სტრატეგრაფიაში.

35. ბეკერელი, ანტუან ანრი (1852—1908) — პარიზის აკადემიის წევრი. აღმოაჩინა ურანის რადიოაქტიური გამოსხივება. მისმა გამოკვლევებმა მარია და პიერ კიურები მიიყვანეს რადიოაქტიურობის აღმოჩენამდე.

36. ბუგერი, პიერ (1698—1758) — ფრანგი ფიზიკოსი, პარიზის აკადემიის წევრი ხელმძღვანელობდა ექსპედიციას სამხრეთ ამერიკაში გრადუსული გაზომვების მიზნით დედამიწის ფორმის დასადგენად.

37. ვერნადსკი, ვლადიმერ ივანეს ძე (1863—1945) — გამოჩენილი საბჭოთა მეცნიერი, მინერალოგი, გეოქიმიკოსი და კრისტალოგრაფი. აკადემიკოსი. გეოქიმიის და ბიოგეოქიმიის ფუძემდებელი.

ს ა რ ჩ ი ვ ი

შესავალი	3
ღმერთებთან ბრძოლა	6
ჰიმოთეზები, ჰიმოთეზები ნობა	27
ცისფერი პლანეტის გარეშე	34
ასაკი — 5 მილიარდი წელს	42
მოგზაურობა დედამიწის ცენტრისაკენ	54
დაძვეარი და დაფერფლინი ქალაქები	65
ევროპა	66
აზია	71
ვულკანები სხვა კუნძულებზე	76
აფრიკა	80
ამერიკა	83
ვულკანები წყალქვეშ	88
საბჭოთა კავშირის ვულკანები	91
კავკასიის მიძინებელი ვოლკანები	99
ცეცხლისმფრქვეველი მთების ტიპები	109
რატომ იფრქვევა ვულკანის რელიქტული ქალაქები	114
დანერგული და ზღვაში ჩაძირული ქალაქები	122
ევროპა	123
აზია	135
ამერიკა	143
აფრიკა	145
საბჭოთა კავშირი	146
საქართველო	150
რაგორ და რით ზომავენ მიწისძვრის ძალას?	154
რატომ იძვრის მიწა?	161
ბოლოსიტყვაობა	171
შენიშვნები	173



რედაქტორი ე. მაისურაძე
მხატვარი გ. ავსაჯანიშვილი
მხატვრული რედაქტორი რ. მახარაძე
ტექნიკური რედაქტორი ჯ. რთველიაშვილი
კორექტორი ნ. კირთაძე
გამომწვეები გ. ბენიძე

გადაცემა წარმოებას 27/III-73 წ. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 7/VIII-74 წ.
საბეჭდი ქაღალდი № 1. 70×108¹/₂. პირობითი ნაბეჭდი თაბაზი 7,7.

სააღრ.-საგამომცემლო თაბაზი 6,06.

უე 01010. ტირაჟი 5000. შეკვ. № 3616
ფასი 28 კაპ.

გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო“
თბილისი, მარჯანიშვილის 5.

საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოს გამომცემლობათა,
პოლიგრაფიისა და წიგნით ვაჭრობის საქმეთა სახელმწიფო
კომიტეტის მთავარპოლიგრაფმრეწველობის სტამბა № 5,
ქ. ქუთაისი, ი. ჭავჭავაძის პროსპექტი, 11.

Типография № 5 Главполиграфпрома Государственного комитета
Совета Министров Грузинской ССР по делам издательств,
полиграфии и книжной торговли.
г. Кутаиси, пр. И. Чавчавадзе, 11.



საქართველოს
ხალხთა ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ТАМАЗ ЗАХАРЬЕВИЧ КИКНАДZE

Тайны голубой планеты

(на грузинском языке)

Издательство «Сабчота Сакартвело»

Тбилиси, Марджанишвили, 5

1974

მალე გამოვა

ავტორთა ჯგუფი — „ხმელეთსა და ზღვებზე“

მ. არლაზოროვი — „თქვენს სახელზე წერილია“

ო. ტყეშელაშვილი — „მთაწმინდის პანთეონი“

პ. წერეთელი — „ქართულ-რუსული და რუსულ-ქართული
ანდაზები“

კოტე მჭედლიშვილი — „საბჭოთა კავშირის ფეხბურთელთა
ნაკრები“

