

## დუშეთის (თბილისის) მაგნიტური ობსერვატორია მსოფლიოს ობსერვატორიათა ქსელში

გოგუა რ.

ივანე ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის  
მიხეილ ნოდის სახ. გეოფიზიკის ინსტიტუტი, თბილისი, საქართველო

**ანოტაცია:** სტატიაში მოყვანილია დუშეთის (თბილისის) მაგნიტური ობსერვატორიის და ზოგადად გეომაგნეტიზმის მოკლე ისტორია. საუბარია, მაგნიტური ობსერვატორიების მსოფლიო ქსელის მნიშვნელობაზე, დუშეთის ობსერვატორიის როლზე კავკასიაში მოგნიტური ველის ვარიაციების კვლევაში და მის დღევანდელ მდგომარეობაზე.

**საკვანძო სიტყვები:** ობსერვატორია, გეომაგნეტიზმი, პალეომაგნეტიზმი.

საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა შორის გეოფიზიკას და მის ერთ-ერთ განშტოებას – გეომაგნეტიზმს უდიდესი როლი უკავია კაცობრიობის მატერიალურ და კულტურულ ცხოვრებაში. გეომაგნეტიზმი არის ერთ-ერთი ყველაზე ძველი (თავისი ისტორიით) და ყველაზე ახალგაზრდა (კვლევის მეთოდებით). იგი მოიცავს, როგორც დედამიწის მუდმივი მაგნიტური ველის თეორიას მისი პრობლემებით: მთავარი ველის წარმოშობა, საუკუნეობრივი ვარიაციები, მაგნიტომეტრია, პალეომაგნეტიზმი, ისე ატმოსფეროს გამტარი ფენების ელექტროდინამიკის საკითხებს, პლაზმის ფიზიკის და დედამიწის ახლო კოსმოსური სივრცის შესწავლას [1-3]. გეომაგნეტიზმის განვითარებას ახალი იმპულსი მისცა დედამიწის აგებულების და სასარგებლო წარმოების, მაგნიტური კარტოგრაფიის, ნავიგაციის და ბოლო დროს ექსპერიმენტულმა გამოკვლევებმა თანამგზავრებით და კოსმოსური აპარატებით.

მოკლედ შევჩერდები გეომაგნეტიზმის ისტორიის ზოგიერთ მნიშვნელოვან ეტაპზე.

როდესაც ვსაუბრობთ გეომაგნეტიზმის ისტორიაზე აუცილებელია ერთმანეთისაგან გავმიჯნოთ ორი სხვადასხვა მოვლენა. პირველი ესაა – ბუნებრივი მაგნიტების (დამაგნიტებული ქანის ნატეხები) უნარი მიიზიდონ ერთმანეთი და რკინის ნაჭრები და მეორე – ბუნებრივი მაგნიტების ტენდენცია გაჩერდნენ, რამდენადმე ზუსტად, თავისი მაგნიტური ღერძით ჩრდილოეთი-სამხრეთის მიმართულებით. პირველი მოვლენა ცნობილი იყო ჩვენს ერამდე რამდენიმე საუკუნით ადრე (სხვადასხვა ქვეყანაში სხვადასხვა დროს). მეორე მოვლენის აღმოჩენის ისტორიაც ბურუსითაა მოცული, თუმცა მიიჩნევენ, რომ კომპასის თვისება უჩვენოს მიმართულება ჩინელებისათვის ცნობილი იყო მხოლოდ XI საუკუნეში (ახ.სტილით).

გეომაგნეტიზმის ისტორიაში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ეტაპი იყო წერილი, რომელიც დაიწერა 1269 წელს ფრანგი მეცნიერის პიერ დე მარიკურის, იგივე პეტრიუს პერეგრინუსის მიერ. ამ წერილში მარიკური წერდა, რომ ბუნებრივ მაგნიტს აქვს ორი უნიკალური წერტილი, ამ წერტილებს მან უწოდა პოლუსები. მან აღმოაჩინა აგრეთვე, რომ მაგნიტის სხვადასხვა პოლუსი ერთმანეთს იზიდავს, ერთსახელიანი პოლუსები კი განიზიდავს. გამოიკვლია მაგნიტის გარშემო სივრცე დამაგნიტებული რკინის ისრის საშუალებით, დაამზადა სფერული ფორმის მაგნიტი, რომელსაც უწოდა „ტერრელა“, თუმცა იგი მაგნიტზე მოქმედ ძალას დედამიწასთან არ აკავშირებდა.

მარიკურმა პირველად დაამზადა და აღწერა კომპასის დამზადების მეთოდი. თუმცა ამ ნერილის შინაარსი XVI ს-მდე დარჩა უცნობი ფართო საზოგადოებისათვის. ამიტომ ისტორიკოსები დიდხანს დავობდნენ კომპასის დამზადების დროზე და ადგილზე.

ბევრი თვლის, რომ კომპასი გამოჩნდა 2637 წ. (ჩვ. ერამდე) და 1100 წ-ს (ახ. სტილით) შორის პერიოდში ჩინეთში. ზოგიერთი კი თვლის, რომ საზღვაო კომპასი გამოგონებული იქნა იტალიელი ფლავიო ჯოიას მიერ XIV საუკუნის დასაწყისში და ა.შ.

გეომანეტიზმის ისტორიაში დიდი აღმოჩენა მოხდა ხ. კოლუმბის ევროპიდან ამერიკისაკენ გემით მოგზაურობის დროს (1498 წ.). ამ მოგზაურობით ცნობილი გახდა, ორი ფაქტი: პირველი – მაგნიტური ისრის გადახრა ქვემარტივი (გეოგრაფიული) ჩრდილოეთიდან და მეორე – ამ გადახრის სიდიდის ცვლილება დედამიწის სხვადასხვა წერტილში. ამით აღმოჩენილი იქნა დედამიწის მაგნიტური ველის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი, როგორც მეცნიერებისათვის ისე პრაქტიკული საქმიანობისათვის, მაგნიტური ველის მდგენელის, მიხრილობის კუთხის ცვლილების ფაქტი, როგორც სივრცეში ისე დროში. ამიტომ ეს ფაქტი ითვლება გეომანეტიზმის, როგორც მეცნიერების საწყისად.

1544 წელს ინგლისელმა მეცნიერმა ნორმანმა აღმოაჩინა, რომ მაგნიტის ისარი, დედამიწის სხვადასხვა წერტილში, იხრება არა მარტო ჰორიზონტალურ, არამედ ვერტიკალურ სიბრტყეში. ამით იგი მიხვდა, რომ ძალა, რომელიც მოქმედებს მაგნიტურ ისარზე, არის დედამიწის შიგნით და არა გარეთ.

შემდეგ მნიშვნელოვან ნაბიჯად ითვლება დედამიწის მაგნეტიზმის ისტორიაში 1600 წელს გამოქვეყნებული უ. გილბერტის წიგნი „მაგნიტის შესახებ, მაგნიტურ სხეულებზე და დიდ მაგნიტზე – დედამიწაზე“. ამ ნაშრომში პირველად არის მოცემული დედამიწის მაგნეტიზმის მიზეზების თეორიული წარმოდგენები. გილბერტმა წამოაყენა აგრეთვე ვარაუდი, მატერიკების დამაგნიტების შესახებ. მისი მთავარი დამსახურებაა ის, რომ მან დაადგინა მაგნიტური ველის კავშირი დედამიწასთან, რის შემდეგაც გაჩნდა დიდი ინტერესი მთლიანად დედამიწის გამოკვლევისა.

1909 წელს ამერიკელებმა ააგეს არამაგნიტური გემი „კარნეგი“ და დაიწყო ოკეანის აგეგმვა. შედეგად 1700 წელს გამოაქვეყნეს ატლანტიკის, ხოლო 1702 წელს დედამიწის მაგნიტური ველის მიხრილობის და დახრილობის მსოფლიო რუკები.

XVII საუკუნის ბოლომდე დედამიწის მაგნეტიზმზე დაკვირვება შემოიფარგლებოდა მხოლოდ მიხრილობის და დახრილობის კუთხეების განსაზღვრით, რადგან არ არსებობდა მაგნიტური ძალის განსაზღვრის მეთოდი. მხოლოდ 1785 წელს, როდესაც შ. კულონმა შეიმუშავა ბრუნვითი მომენტის გაზომვის მეთოდი შესაძლებელი გახდა მაგნიტური ველის დაძაბულობის განსაზღვრა.

მეცხრამეტე საუკუნის დასაწყისში ალექსანდრე ფონ ჰუმბოლდტმა იმოგზაურა ამერიკის კონტინენტზე და პირველად ჩაატარა დედამიწის მაგნიტური ველის დაძაბულობის განსაზღვრა კონტინენტის სხვადასხვა წერტილში. მიღებულმა ინფორმაციამ დედამიწის მაგნიტური ველის შესახებ ძლიერ დააინტერესა დიდი მეცნიერი და მოაზროვნე კარლ ფრიდრიხ გაუსი. შედეგად 1839 წელს გამოჩნდა კ. გაუსის კლასიკური ნაშრომი „დედამიწის მაგნიტური ველის დაძაბულობა, მიყვანილი აბსოლუტურ მნიშვნელობაზე“. ამ ნაშრომთან ერთად მან დაწერა მეორე ნაშრომი, სათაურით „დედამიწის მაგნეტიზმის ზოგადი თეორია“, სადაც მან სრულიად ახლებურად დასვა დედამიწის მაგნიტური ველის ინტერპრეტაციის საკითხი, დაუშვა რა ვარაუდი, რომ დედამიწის მაგნეტიზმის მიზეზი არის დედამიწის შიგნით და არა გარეთ. კ. გაუსმა მაგნიტური პოტენციალი წარმოადგინა როგორც ფუნქცია განედისა და გრძედის. ამით შესაძლებელი გახდა, დედამიწის ნებისმიერ წერტილში, მაგნიტური პოტენციალის თეორიული განსაზღვრა.

ამის შემდეგ XIX საუკუნის დასაწყისიდანვე მეცნიერები მივიდნენ დასკვნამდე, რომ დედამიწის მაგნიტური ველის ყველა ასპექტის შესწავლა შესაძლებელია მხოლოდ მსოფლიოს მთელს ტერიტორიაზე თანაბრად განაწილებული ობსერვატორიული დაკვირვებების შედეგად. ამ პერიოდში ა. ჰუმბოლდტისა და კ. გაუსის მიერ წარმოდგენილი იქნა იმ დროისათვის

უპრეცედენტო პროექტი ე.წ. „მაგნიტური კავშირი“, რომლის საფუძველზეც მსოფლიოს სხვადასხვა კუთხეში დაიწყო მანგიტური ობსერვატორიების მშენებლობა. ამ ობსერვატორიებიდან ერთ-ერთი იყო ტიფლისის მაგნიტურ-მეტეოროლოგიური ობსერვატორია, რომლის დაარსების თარიღია 1844 წლის 1 მაისი, თუმცა ობსერვატორია ტიფლისში სხვადასხვა ადგილას 1836 წლიდან ეპიზოდურად ფუნქციონირებდა.

1904 წლისათვის ობსერვატორიის მაგნიტური ნაწილის ნორმალურ ფუნქციონირებას საფრთხე შეექმნა, თბილისის ქუჩების ელექტროფიკაციის გამო. ამიტომ იგი გადატანილი იქნა მცხეთის ახლოს სოფ. კარსანში, ხოლო კარსანიდან გადატანილი იქნა ქ. დუშეთში 1935 წელს თბილისი-ფოთის რკინიგზის და ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგურის ექსპლუატაციაში შესვლის გამო.

ობსერვატორიის დუშეთში გადატანამდე შეიქმნა სახელმწიფო კომისია პროფ. მ. ნოდის თავმჯდომარეობით, რომელმაც დეტალურად გამოიკვლია ქ. დუშეთის მიმდებარე ტერიტორია და ჩათვალა იგი ნორმალურად მაგნიტური ობსერვატორიის ფუნქციონირებისათვის.

თავიდან ობსერვატორიაში მაგნიტური დაკვირვებები წარმოებდა დროებით მოწყობილ კარვებში. შემდგომში კი ობსერვატორიის ტერიტორიაზე აშენდა აბსოლუტური და სავარიაციო პავილიონები და მოეწყო ნორმალური ფუნქციონირებისათვის საჭირო ინფრასტრუქტურა. ამავ დროს ობსერვატორია აღიჭურვა საჭირო აპარატურით.

დუშეთის მაგნიტური ობსერვატორია თბილისის ჰიდრომეტეოროლოგიური ინსტიტუტის შემადგენლობიდან 1956 წლის 15 ოქტომბერს გადავიდა საქ. მეცნიერებათა აკადემიის გეოფიზიკის ინსტიტუტის შემადგენლობაში.

მაგნიტურმა ობსერვატორიამ ფუნქციონირების ხანგრძლივი ისტორიის მანძილზე მონაწილეობა მიიღო ყველა საერთაშორისო და საკავშირო პროგრამაში. აქედან მისი მონაწილეობა მნიშვნელოვანია პირველ (1882-1883 წწ.) და მეორე (1932-1933 წწ.) საერთაშორისო პოლარული წლის პროგრამით გათვალისწინებულ სამუშაოების ჩატარებაში. ობსერვატორიამ აქტიური მონაწილეობა მიიღო აგრეთვე კავკასიის ტერიტორიის გენერალური მაგნიტური აგეგმვის ჩატარების დროს 1930-1935 წლებში, როგორც საყრდენმა პუნქტმა.

დუშეთის მაგნიტური ობსერვატორიის ფუნქციონირების ისტორიაში ყველაზე საპასუხისმგებლო, შრომატევადი და მნიშვნელოვანი იყო მონაწილეობა უპრეცედენტო საერთაშორისო პროექტში, სახელწოდებით – საერთაშორისო გეოფიზიკური წელი (ს.გ.წ.), პროგრამით გათვალისწინებულ სამუშაოებში. პროექტი დაიწყო 1957 წლის 15 ივლისს და დამთავრდა 1958 წლის 31 დეკემბერს, რამაც სრულიად მოიცვა მზის აქტივობის მაქსიმუმი. პროექტში მონაწილეობა მიიღო 56 ქვეყანამ. პროგრამის წარმატებით შესრულებისათვის შეიქმნა სპეციალური საერთაშორისო კომიტეტი, რომლის ხელმძღვანელად დაინიშნა ცნობილი ინგლისელი მაგნიტოლოგი პროფ. ს. ჩეპმენი. ობსერვატორიებში დაკვირვებები წარმოებდა ზუსტად ფიქსირებულ დროში და შესაძლებლობის ფარგლებში ერთნაირი სიზუსტის აპარატურით. საკავშირო გეოფიზიკური კომიტეტი დიდ ყურადღებას აქცევდა დუშეთის მაგნიტურ ობსერვატორიას, როგორც ერთადერთს მთელს კავკასიაში. ამის ნათელი დადასტურება იყო მოსკოვში, დედამიწის ფიზიკის ინსტიტუტში დამზადებული მაღალი სიზუსტის ექვსი ეგზემპლარი ფლუქსმეტრული სადგურიდან ერთის დუშეთის ობსერვატორიისათვის გადმოცემა.

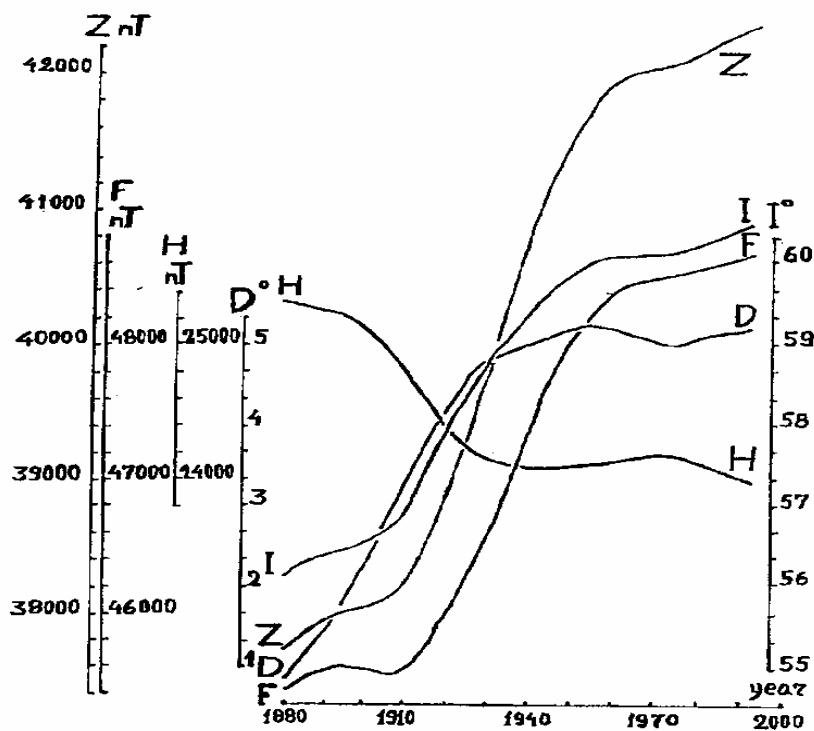
საერთაშორისო გეოფიზიკური წლის პერიოდში დაგროვდა აქამდე არნახული რაოდენობის ფაქტობრივი ინფორმაცია დედამიწაზე მიმდინარე ბუნებრივი მოვლენების შესახებ, რაც მოითხოვდა მოპოვებული ინფორმაციის შეკრებას, შენახვას და ერთობლივ დამუშავებას, რის გარეშეც შეუძლებელი იქნებოდა რაიმე დასკვნის გაკეთება. ზემოთქმულის გათვალისწინებით მეცნიერები შეთანხმდნენ, რომ თანამშრომლობა გაეგრძელებინათ კიდევ ერთი წლით, 1959 წლის ბოლომდე. ამ პერიოდში დაფუძნდა გეოფიზიკურ მონაცემთა მსოფლიო ცენტრები მოსკოვში და ვაშინგტონში.

მონაცემთა მსოფლიო ცენტრების გახსნის შემდეგ დ.მ.ო.-ს მონაცემები რეგულარულად იგზავნებოდა მონაცემთა ცენტრში ქ. მოსკოვი (МЦДБ). ობსერვატორიის (1957–1959 წლე-

ბის) მონაცემები დაიბეჭდა, აგრეთვე 1961, 62 და 63 წლებში გეოფიზიკურ დაკვირვებათა წელიწადეულების სახით.

დუშეთის მაგნიტური ობსერვატორიის მონაწილეობა საერთაშორისო ღინისძიებებში მაღალ დონეზე იქნა შეფასებული, როგორც საკავშირო, ისე საერთაშორისო გეოფიზიკური კომიტეტის მიერ.

დ.მ.ო.-ს ხანგრძლივი ისტორიის მანძილზე ობსერვატორიაში დაგროვდა დიდი მოცულობის ფაქტიური მასალა დ.მ.ვ.-ის ცვლილებების შესახებ, რომლის საფუძველზეც შედგენილია ელექტრონული ბაზები: 1. დედამიწის მაგნიტური ველის  $H$ ,  $D$ ,  $Z$  მდგენელების დღეღამური საშუალო მნიშვნელობის ბაზა 1880–2003 წ.წ-ის პერიოდისათვის; 2.  $H$ ,  $D$ ,  $Z$  მდგენელების საშუალოსათვის მნიშვნელობების ბაზა 1971–2003 წ.წ-ის პერიოდისათვის. სურ. 1-ზე წარმოდგენილია დედამიწის მაგნიტური ველის  $F$ ,  $Z$ ,  $H$ ,  $D$ ,  $I$  ელემენტების საშუალო წლიური მნიშვნელობები გრაფიკული სახით 1880–2003 წ-ის პერიოდისათვის.



სურ. 1.

როგორც სურათიდან ჩანს, დედამიწის მაგნიტური ველის ინტენსივობა 120 წლის მანძილზე მნიშვნელოვნად შეიცვალა. ასე, მაგალითად დ.მ.ვ.-ის სრული მდგენელი  $F$  გაიზარდა 4300 ნტლ-ით,  $Z$  -5000 ნტლ-ით,  $D$  -6°-ით,  $I$  -4,5°-ით.

დუშეთის მაგნიტური ობსერვატორია რიგი წლების მანძილზე ატარებდა დ.მ.ვ.-ის საუკუნეობრივი ვარიაციების შესწავლას კავკასიის ტერიტორიაზე 16 პუნქტში. მიღებული ინფორმაცია გამოიყენებოდა მსოფლიოს ნორმალური მაგნიტური ველის რუკის დასაზუსტებლად.

დღეისათვის დუშეთის მაგნიტური ობსერვატორია აღჭურვილია თანამედროვე ციფრული, როგორც სავარიაციო, ისე აბსოლუტური მაგნიტომეტრებით. მიღებული გეომაგნიტური ინფორმაცია იგზავნება მონაცემთა მსოფლიო ცენტრში (ქ. კიოტო, იაპონია) და ინერგება საერთაშორისო გაცვლის სისტემაში.

დუშეთის მაგნიტურ ობსერვატორიაში დაფიქსირებული გეომაგნიტური ინფორმაციის მთავარი მნიშვნელობა გამოიხატება დაკვირვებული მასალის დიდ პერიოდსა და მის ერთადერთობაში მთელი კავკასიის მასშტაბით. გარდა ამისა, ამ ინფორმაციას აქვს დიდი თეორი-

ული და პრაქტიკული ღირებულება ჩვენი პლანეტის შესწავლისათვის. იგი გამოიყენება დედამიწის მაგნიტური ველის ანალიზური მოდელების შექმნისათვის, დედამიწის შიგნით და მის გარეთ – მაგნიტოსფეროში მიმდინარე ფიზიკური პროცესების შესასწავლად, მაგნიტური რუკების შესადგენად საზღვაო და საჰაერო ნავიგაციისათვის, დედამიწის აგებულების შესასწავლად და სასარგებლო წამარხების კვლევადობაში, ამინდის პროგნოზში, მიწისძვრების წინამორბედების კვლევაში, მაგნიტური ველის ბიოსფეროზე გავლენის შესასწავლად და სხვა.

საიუბილეო წელს არ შეიძლება არ დავასახელოთ ის ადამიანები, ვინც მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანა დუშეთის მაგნიტური ობსერვატორიის წარმატებულ ფუნქციონირებაში, ესენია: მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწე, პროფესორი მ. ნოდია, მაგნიტოლოგები: ნ. კაციაშვილი, მ. ქელიშვილი, გ. ბერიშვილი, ნ. ხვედელიძე, ე. ხახუტაშვილი, ი. გოგატიშვილი, ნ. ნამგალაური, რ. გოგუა, თ. მათიაშვილი და სხვა.

## ლიტერატურა

1. ნოდია მ. თბილისი – ერთ-ერთი უძველესი გეოფიზიკური ცენტრი სსრკ-ში და მსოფლიოში. // თბილისი, 1970.
2. Паркинсон У. Введение в геомагнетизм.// Москва “Мир”, 1986, 498 с.
3. Яновский Б.М. Земной магнетизм. //Изд-во Ленинградского ун-та, 1978, 590 с.

## DUSHETI (TBILISI) MAGNETIC OBSERVATORY IN THE WORLD OBSERVATORY NETWORK

Gogua R.

Summary

**Summary:** *The article gives a brief history of Dusheti (Tbilisi) Magnetic Observatory and geomagnetism in general. It is about the importance of the World Wide Web of Magnetic Observatories, the role of the Dusheti Observatory in the study of variations in the magnetic field in the Caucasus and its present state.*

**Key words:** *observatory, geomagnetism, paleomagnetism.*