

მირის აზიმუტის განსაზღვრა დუშეთის მაგნიტურ ობსერვატორიაში

მათიაშვილი თ., ტუმური გ.

მიხეილ ნოდის სახელობის გეოფიზიკის ინსტიტუტი, თსუ, თბილისი, საქართველო
tamazmatiasvili1958@gmail.com

ანოტაცია. ნაშრომში აღწერილია პოლარულ ვარსკვლავზე ჩატარებული დაკვირვების და მის შედეგად მიღებული მონაცემების გამოყენება მირას აზიმუტის განსაზღვრისათვის.

საკვანძო სიტყვები: გეომანტიური ველი, მირა, მირას აზიმუტი, პოლარული ვარსკვლავი

შესავალი

დუშეთის გეოფიზიკური ობსერვატორიის აბსოლიტური პავილიონი აგებლ იქნა გასული საუკუნის ორმოცდაათიან წლებში. აბსოლიტური პავილიონის ძირითად ფუნქციას წარმოადგენს დედამიწის მაგნიტური ველის მდგენელებისა (H,D,Z) და მაგნიტური ველის დამაბულობის (T) მოდულის მნიშვნელობათა პერიოდული აღრიცხვა და მიღებული შედეგების დახმარებით სავარაუდო მაგნიტომეტრის მონაცემთა კონტროლი და მდგენელების საბაზისო მნიშვნელობების მიღება. აღნიშნული ამოცანის შესასრულებლად პავილიონში განთავსებულია აბსოლიტური დაკვირვებისთვის საჭირო მაგნიტომეტრების სენსორები. თითოეული ბოძი დანომრილია სამხრეთ-ჩრდილოეთის მიმართულებით რიგითობის გათვალისწინებით. ძირითად ათვლის წერტილად დუშეთის ობსერვატორიაში მიღებული ბოძი N1, სადაც დამონტაჟებულია მაგნიტომეტრი THEO-015. აღნიშნული მაგნიტომეტრის დახმარებით შესაძლებელია გეომანტიური ველის მდგენელების (H, D, Z, I, X,Y) განსაზღვრა. პროტონული მაგნიტომეტრთან სინქრონული მუშაობით.

დაკვირვება მონაცემების მისაღებად აუცილებელია ზუსტად იქნას განსაზღვრული ბოძი N1-ის და მასზედ მოთავსებული ფეროზონდული მაგნიტომეტრის თეოდოლიტის ზუსტი გეოგრაფიული მდებარეობა. კერძოდ, მისი ასტრონომიული მერიდიანი. აღნიშნული მონაცემების ცოდნა აუცილებელია იმისათვის, რომ განისაზღვროს მაგნიტური მიხრილობა D, რომელიც წარმოადგენს კუთხეს მაგნიტურ და გეოგრაფიულ მერიდიანებს შორის. აღნიშნული ამოცანის სწორად გადასაწყვეტად საჭიროა ასტრონომიული დაკვირვების ჩატარება მზეზე, ან პოლარულ ვარსკვლავზე. დუშეთის ობსერვატორიის აბსოლუტური პავილიონის შენობის სპეციფიკიდან გამომდინარე მზეზე დაკვირვება ვერ ხერხდება. ამიტომ დაკვირვება ტარდება პოლარულ ვარსკვლავზე. პოლარულ ვარსკვლავზე დაკვირვებისათვის შენობის სახურავში გაკეთებულია სპეციალური ჭრილი, რათა ადვილად მოხდეს პოლარული ვარსკვლავის დაფიქსირება. იქიდან გამომდინარე, რომ პოლარულ ვარსკვლავზე დაკვირვება ყოველთვის ვერ ხერხდება, საჭიროა პავილიონის სიახლოვეს, რაიმე უძრავი, მყარად დაფიქსირებული სხეულის არსებობა, რომლის აზიმუტის ცოდნის შემთხვევაში, ყოველთვის შესაძლებელი იქნება თეოდოლიტის მდებარეობის ზუსტი განსაზღვრა.

მირას აზიმუტი ეს არის კუთხე გეოგრაფიულ მერიდიანის ვერტიკალურ სიბრტყესა და მირაზე გატარებული ვერტიკალურ სიბრტყეს შორის. რადგან გეოგრაფიული მერიდიანი ადგილზე დაფიქსირებული არ არის, საჭიროა ციურ მნათობზე, კერძოდ პოლარულ ვარსკვლავზე დროის გარკვეული ინტერვალების დაფიქსირებით დაკვირვებათა ჩატარება.

საშუალო განედებზე მირას აზიმუტზე დაკვირვება შესაძლებელია ფეროზონდული მაგნიტომეტრის თეოდოლიტით. თეოდოლიტის კოლიმაციური შეცდომის გამორიცხვის მიზნით, მირაზე და პოლარულ ვარსკვლავზე დაკვირვება წარმოებს სიმეტრიული სქემით. კერძოდ, ჭოგრის შეტრიალებით ზენიტის

გავლით 180° -ით. როგორც ცნობილია, პოლარული ვარსკვლავი დღე-ღამის განმავლობაში დაახლოებით 2° -იან წრეს შემოწერს, ამიტომ საჭიროა ჯერ ვიპოვოთ მისი აზიმუტი დაკვირვების მომენტში.

პოლარული ვარსკვლავის აზიმუტის გამოთვლა შეიძლება შემდეგი ფორმულით:

$$As = azctg \frac{\sin \delta}{\sin \gamma \cos \delta - \cos \gamma \sin \delta}$$

სადაც As - პოლარული ვარსკვლავის აზიმუტია გრადუსებში, δ - პოლარული ვარსკვლავის მდებარეობის საათობრივი კუთხე დაკვირვების მომენტში, γ - დაკვირვების წერტილის განედია გრადუსებში, δ - პოლარული ვარსკვლავის აზიმუტური კუთხეა გრადუსებში (α ursae minoris). ამის შემდგომ განისაზღვრება გეოგრაფიული მერიდიანის მდებარეობა თეოდოლიტის ჰორიზონტალურ წრეზე:

$$\Theta_{gm} = \Theta_s - As$$

სადაც Q_s პოლარულ ვარსკვლავზე დამზერის ანათვალია. ვიცით რა მირასა და გეოგრაფიული მერიდიანების ადგილმდებარეობის მნიშვნელობები თეოდოლიტის ჰორიზონტალურ წრეზე, შეგვიძლია გავიგოთ მირას აზიმუტი:

$$A = \Theta_M - \Theta_{gm}$$

სადაც Q_h მირაზე დაკვირვების მაჩვენებელია. მაგნიტური ობსერვატორია მუშაობს საშუალო მსოფლიო დროით UT, მაგრამ ასტრონომიული დაკვირვებისა და გამოთვლების დროს გამოიყენება ადგილობრივი ვარსკვლავური დროს T_s :

$$T_s = UT(1 + \mu) + \lambda + S_o$$

სადაც გადამყვანი კოეფიციენტი $\mu = 1/356,2422 = 0,00273791$ -ის, λ - დაკვირვების ადგილის განედია საათებში, S_o - ვარსკვლავური დროის მნიშვნელობაა შუადამისას გრინვიჩის მერიდიანზე. პოლარული ვარსკვლავის საათობრივი კუთხე

$$ts = T_s - \alpha$$

სადაც α პოლარული ვარსკვლავის ამოსლის კუთხეა საათებში. პოლარულ ვარსკვლავზე დაკვირვების ჩატარება სასურველია დღედაღამ სწორობის პერიოდში (მარტში ან სექტემბერში) ასევე სასურველია, რომ დაკვირვების დროითი ინტერვალი შეირჩეს ისე, რომ საათობრივი კუთხე ts ახლოს იყოს შუადამესთან, რაც შეამცირებს ცდომილებას პოლარული ვარსკვლავის აზიმუტის გამოთვლისას.

პოლარულ ვარსკვლავზე დაკვირვება ტარდება შემდეგი თანმიმდევრობით: ვიპოვოთ რა პოლარული ვარსკვლავის მდებარეობას ფეროზონდული მაგნიტომეტრის (THEO-015) ჭოგრის დახმარებით, ვიღებთ მსოფლიო დროის მნიშვნელობას და ანათვალს თეოდოლიტის ჰორიზონტალურ ლიმბზე ორი წუთის ინტერვალით ორჯერ, შემდეგ თეოდოლიტს შემოვატრიალებთ 180° -ით და იგივე პროცედურას გავიმეორებთ ოთხჯერ, რის შემდეგაც თეოდოლიტს კვლავ 180° -ით შემოვატრიალებთ და ავიღებთ კიდევ ორ ანათვალს. დაკვირვების დროს აუცილებელია თეოდოლიტის კონტროლი, რომ თეოდოლიტი იყოს მკაცრად ჰორიზონტალურ მდებარეობაში. საჭიროა, წინასწარ ვიცოდეთ მირას მდებარეობის ანათვალი თეოდოლიტზე.

ასტრონომიულ დაკვირვებათა ერთ-ერთი ცხრილი და გამოთვლებით მიღებული შედეგები წარმოდგენილია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში:

<p>მირას აზიმუტის განსაზღვრა. ობსერვატორია „დუშეთი“ (TFS) განედი $\varphi = 42^\circ 05' 19''$, გრძედი $\lambda = 44^\circ 42' 05'' \rightarrow 2,9801$ h დამკვირვებლები: თ. მათიაშვილი, გ. ტუშუერი. 20.09.21 ბოძი 1. თეოდოლიტი THEO-015 ასტრონომიული მონაცემები: პოლარული ვარსკვლავის (UMi) ამოსვლა $\alpha = 02:32:51 = 2,56417$ h პოლარული ვარსკვლავის (UMi) აზიმუტური კუთხე $\delta = 89^\circ 15' 46'' = 89,26283^\circ$</p>

დრო UT	მდებარეობა	ანათვალის Θ_s	სათობრივი კუთხე ts	As	Θ gm
	მირა R	231,8139 ^o			
	მირა L	51, 8139 ^o			
22h42m	UMi L	224.0161 ^o	23,7492 h	0,0662 ^o	43,9499 ^o
22h44m	UMi L	224.0169 ^o	23,7826 h	0,0573 ^o	43,9566 ^o
22h46m	UMi R	44,0261 ^o	23,8116 h	0,0486 ^o	43,5775 ^o
22h48m	UMi R	44,0010 ^o	23,8494 h	0,0398 ^o	43,9612 ^o
22h50m	UMi R	44,0050 ^o	23,8828 h	0,0309 ^o	43,9741 ^o
22h52m	UMi R	43,9956 ^o	23,9163 h	0,0221 ^o	43,9735 ^o
22h57m	UMi L	223.3644 ^o	23,9998 h	0,0000 ^o	43,9644 ^o
22h59m	UMi L	223.3611 ^o	24,0333 h	-0,0087 ^o	43,9698 ^o
	მირა R	291,7333 ^o			$\Theta_{gm}=43,9658^o$
	მირა L	1117319 ^o			

$$\Theta(M(I)) = 51,8139^o \quad AM(I)=7,8481^o = 7^o50'53''$$

$$\Theta(M(II)) = 111,7321^o \quad AM(II)=67,7663^o = 67^o46'00''$$

მიღებულმა შედეგებმა გვიჩვენა, რომ მიხრილობის კუთხის (D) განსაზღვრისათვის დუშეთის მაგნიტურ ობსერვატორიაში გვაქვს მირათა შემდეგი აზიმუტები:

$$1 - AM(I)=7,8481^o = 7^o50'53'', \quad 2 - AM(II)=67,7663^o = 67^o46'00''$$

ლიტერატურა

[1] ნოდია მ. დედამიწის მაგნეტიზმი. // თბილისი, 1959 წ.

[2] Нечаев А.С. Руководство для стационарных геомагнитных наблюдений. // Иркутск, 2006 г.

[3] Jankowski J., Sucksdoff Chr. Guide to magnetic measurements and observatory practice. // Warsaw, 1996.

DETERMINATION OF THE AZIMUTH OF MIRA AT THE DUSHETI MAGNETIC OBSERVATORY

Matiashvili T., Tushuri G.

Mikheil Nodia Institute of Geophysics of Ivane Javakishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia
tamazmatiashvili1958@gmail.com

Abstract. The article describes observations of the polar star and the use of data obtained during observations to determine the azimuth of Mira.

Key words: geomagnetic field, Mira, azimuth of Mira, polar star.