

## ИЗСЛЕДВАНЕ НА ИЗМЕНЕНИЯТА В ГЕОМАГНИТНАТА АКТИВНОСТ НА ТЕРИТОРИЯТА НА ДРЕВНИ СКАЛНИ СВЕТИЛИЩА

**Алексей Стоев, Пенка Мъглова, Боян Бенев**

*Институт за космически изследвания и технологии – Българска академия на науките  
e-mail: stoev52@abv.bg; penm@abv.bg; b\_benev@mail.bg*

**Ключови думи:** *Земно магнитно поле, мобилен магнитометър, древни скални светилища*

**Резюме:** *Дискутирани са основните научни резултати от геофизичните изследвания на древни скални светилища, свързани основно с определянето на градиента на магнитното поле в структурата на паметника. Специално е конструиран мобилен магнитометър за измерване на земното магнитно поле в тримерното пространство. Анализът на резултатите от прецизните магнитометрични измервания на повърхността и в пространството показват устойчиви във времето и пространството аномалии в хоризонталния и вертикален градиент на магнитната индукция.*

*Изследванията показват, че на определен етап от развитието на Цивилизацията тези паметници са служили за култови цели. развитието на мегалитите като култови центрове, светилища и свещени територии показва, че древният човек ги е познавал като места с различна геомагнитна активност. Направен е опит за интерпретация на тези обекти като специално организирани култови места, използвани по време на лечебни практики, провеждани от специално подготвени хора. Тези практики са оцелели през вековете и са достигнали до нас като лечение чрез провиране през скални арки. Такива комплекси наричаме „живи светилища“.*

## INVESTIGATION OF THE VARIATIONS OF GEOMAGNETIC ACTIVITY ON THE TERRITORY OF ANCIENT ROCK SANCTUARIES

**Alexey Stoev, Penka Maglova, Boyan Benev**

*Space Research and Technology Institute — Bulgarian Academy of Sciences  
e-mail: stoev52@abv.bg; penm@abv.bg; b\_benev@mail.bg*

**Keywords:** *Earth's magnetic field, mobile magnetometer, ancient rock sanctuaries*

**Abstract:** *Basic scientific results from geophysical investigations of ancient rock sanctuaries, connected mainly with determining of the magnetic field gradient in the local structure of the monument are discussed. A mobile magnetometer is specially designed to measure the Earth's magnetic field in the 3-dimensional space. Analysis of the results from precise magnetometric surface and space measurements shows steady in time and space anomalies in the horizontal and vertical gradient of magnetic induction.*

*Investigations show that on a certain stage of Civilization development these monuments turned out to serve for cult purposes. Progress of the megaliths as cult centres, sanctuaries and sacred territories demonstrate that ancient man had known them as differentiated locations of geomagnetic activity. An attempt is made for interpreting these objects as special installations and cult sites used during the healing practices of prepared specialists. This practice survived through centuries and reached up to present as healing by squeezing through rock arches. Such complexes we call „live sanctuaries“.*

### **Въведение**

Мегалитните светилища са сред най-консервативните представители на древните етнически общества. Най-общо те са датирани към IV - I хилядолетие пр. н.е. и техният разцвет се свързва със VII - I век пр.н.е.

Доста трудно се изследват мегалитни светилища поради отсъствието на писмени източници, неуточнените характеристики на материалните следи, намерени там и промените на земната повърхност като резултат от естествените еволюционни процеси на скално изветряне.

Археологическите данни показват, че светилищата, техният строеж и използване имат главно интелектуално, култово и религиозно значение. Данните от археологическите разкопки ни позволяват да определим характера на тези паметници, функциониращи като светилища, където са практикувани различни ритуални дейности [1].

Мегалитните светилища са били уникално явление за тези цивилизации – материален израз на сложната ритуална система, естествено добавена към тяхната философска доктрина [2].

В тази работа ние разглеждаме измененията в геомагнитната активност на територията на древни скални светилища в Западните Родопи - „Цареви порти” и „Скрибина” - и тяхната роля в култовите практики.

### **Магнитни полета**

Ние - хората живеем на планета с относително силно магнитно поле, което взаимодейства със слънчевия вятър. Земята е естественият източник на земното магнитно поле и то се нарича „геомагнитно поле” (ГМП). Според съвременните теории, основната причина за съществуването на геомагнитното поле са вихровите токове в течното ядро на Земята.

Наред с това, за формирането на пълното ГМП определено значение имат и външните причини, главно електрични токове в йоносферата и в околоземното космическо пространство, предизвикани от слънчевия вятър. Те обуславят променливостта на ГМП.

Големината на ГМП не е постоянна. Съществуват различни вариации на ГМП. В някои случаи те имат плавна промяна (т. н. магнитоспокойни дни), а в други – хаотична, при което амплитудите, фазите и периодите на колебания рязко и непрекъснато се променят (т. н. магнитоактивни дни).

Периодичните вариации на ГМП можем да разделим на:

- а) слънчеводенонощни;
- б) лунноденонощни;
- в) геомагнитни пулсации.

Резките спорадични промени на ГМП, обусловени от особено мощни слънчеви явления (хромосферни взривове, ерупции), се наричат магнитни бури. По характера на разпространението си те се делят на синфазни, локални и перманентни. Синфазните бури възникват едновременно по цялата земна повърхност и затова протичат в една фаза. Магнитните бури, които се появяват в определено ограничено пространство, се наричат локални. Перманентните бури са характерни за районите на геомагнитните полюси. Появата на магнитните бури корелира не само с конкретни мощни слънчеви явления, но и динамиката на слънчевата активност. Приема се, че слънчевата активност влияе на земните процеси и явления (включително и на биологичните) именно чрез обусловените от нея геомагнитни вариации.

По интензитет магнитните полета се класифицират като слаби – с магнитна индукция до 0,01 Т; средни 0,01–1 Т; силни 1–10 Т и свръхсилни над 10 Т.

### **Влияние на земното магнитно поле върху човека**

Геомагнитното поле е еволюционен, постоянно действащ фактор на жизнената среда на човека. ГМП е основен «проводник» на слънчевата дейност, който влияе на земните процеси и явления, включително и на биологичните.

Органите и системите реагират по различен начин на външно магнитно поле. Избирателността в реакциите зависи от електрическите и магнитни свойства на съответната тъкан, различията в микроциркулацията, интензивността на метаболизма и състоянието на нервомоторната динамика. Установено е, че основен „приемник” на магнитното влияние е мозъкът на човека, но то влияе и върху нервната система, сърдечно-съдовата система, морфологичния състав и хематологичните показатели на кръвта, ендокринната система, обмяната на веществата и терморегулацията.

Понякога, магнитното поле съществено се отличава от нормалното естествено поле (35,5–39,8 А/м) и тогава то се нарича аномално. Магнитнометричните измервания показват, че магнитните аномалии са обикновено явление. При тях интензивността на полето превишава до 10% стойността за дадена географска ширина. Към аномалното ГМП се отнася и отслабеното магнитно поле (ОМП) с напрегнатост, по-малка от земния геомагнитен фон.

Основните механизми за обясняване на психофизиологичните ефекти при действие на ГМП могат да се сведат до:

- 1) взаимодействие на ГМП със свободните радикали в човешкия организъм;
- 2) промени в скоростта или механизма на дифузия през клетъчната мембрана;
- 3) възникване на полупроводникови ефекти в молекулата на ДНК и на белтъците;
- 4) изменение на валентните ъгли на връзките в парамагнитните молекули.

Според Gordon [3] под влияние на ГМП в живите организми могат да възникнат три основни физични ефекта:

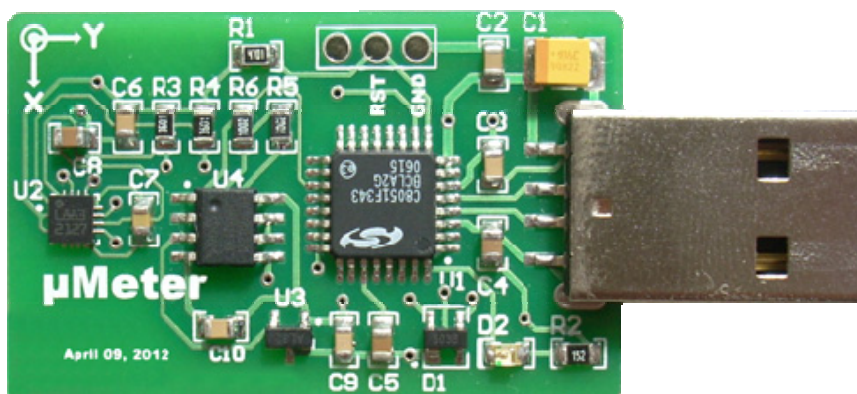
- 1) магнитно и хидродинамично забавяне на циркулацията на кръвта и другите течности;
- 2) еластични вибрации на нервите и мускулните влакна при преминаване на биоелектрични импулси, които забавят скоростта на самите импулси;
- 3) ориентационни и концентрационни промени на биологично активните макромолекули във физиологичните разтвори, което се отразява на кинетиката на биохимичните реакции и на другите физико-химични процеси в човешкия организъм.

От друга страна, човекът и всички живи организми притежават собствени магнитни полета (биополета). Благодарение на тях стана възможно създаването на сравнително нови методи на магнитокардиография и магнитоенцефалография.

Знаем, че индукцията на ГМП е  $10^{-4}$ – $10^{-5}$  Т, а вариациите му са  $10^{-10}$ – $10^{-11}$  Т. От друга страна, магнитното поле на мозъка на човека е с индукция  $10^{-10}$ – $10^{-12}$  Т, а на сърцето и мускулната тъкан -  $10^{-10}$ – $10^{-11}$  Т. Вижда се, че магнитните полета са съизмерими по интензивност и може да се допусне, че при взаимодействие с външно магнитно поле вероятно се променят електричните и магнитните параметри на организма.

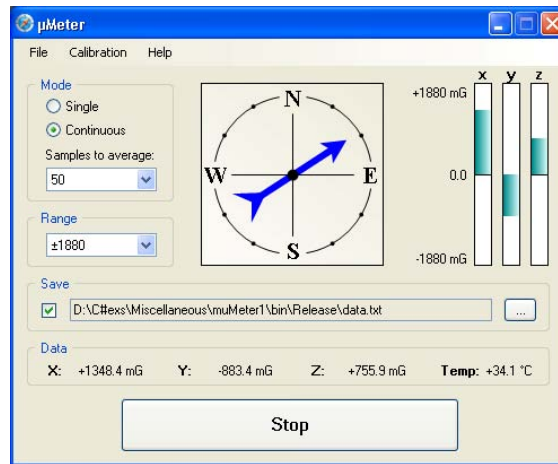
Интензивността на магнитното поле може да се измери с помощта на различни технологии. Всяко устройство има уникални свойства, които го правят по-подходящо за специфични приложения. Тези приложения варират от прости наблюдения за присъствие на магнитно поле до търсене на промяна в прецизните измервания на свойствата на скаларното и векторно магнитно поле.

### Цифров USB 3D Магнитометър



Фиг. 1. µMeter – цифров 3D магнитометър, който измерва едновременно големината и посоката на интензивността на магнитното поле по трите оси x, y, z

За нуждите от измерване на слаби магнитни полета в лабораторни и в полеви условия е разработен компактен и изключително лесен за ползване преносим магнитометър – Фиг. 1. µMeter е цифров 3D магнитометър, измерващ големината и посоката на магнитния вектор едновременно по трите оси x, y, z. Базиран е на интегралната схема HMC5883L на фирмата Honeywell International Inc. [4]. Устройството комуникира с персоналния компютър посредством USB 2.0 интерфейс като получава команди и изпраща получените от измерването данни, които се визуализират на екрана на компютъра и се записват на твърдия диск за по-нататъшна обработка и съхранение.



Фиг. 2. Главната програма на  $\mu$ Meter

От програмата се задават параметрите на работата на магнитометъра като обхват, режим на усредняване, единично или непрекъснато измерване. Получените данни се визуализират числено и графично в реално време. Програмата позволява готовите данни да бъдат записани в стандартен текстови файл в посочено от ползвателя място на твърдия диск.

Измереното магнитно поле е функция на взаимодействието на ГМП и магнитните свойства на повърхностния и по-дълбок слой на масива в който е развито скалното светилище [5]. Магнитните измервания на терен са направени по шест профила с такава плътност, която да осигури непрекъснатост на данните с цел откриване на локални геомагнитните аномалии. Съставянето на графики по система от профили дава възможност за получаване на обемна представа за особеностите в морфологията на магнитното поле в локалната структура на изследваните обекти. Поради слабата контрастност на измерените стойности е целесъобразно да се представят данните за магнитното поле във вид на успоредни профили посредством графики.

### Геомагнитни ефекти в скалните арки на мегалитни светилища

Проведени са пробни измервания на верикалния и хоризонтален градиент на магнитната индукция на повърхността и в обема на мегалитни скални арки с помощта на специално разработения магнитометър за слаби магнитни полета -  $\mu$ Meter.

#### „Цареви порти”



Фиг. 3. Скалната арка на мегалитното светилище „Цареви порти”

Скалният комплекс на мегалитното светилище „Цареви порти” се намира близо до село Ковачевица, община Гърмен (Фиг. 3). Скалната арка е изсечена високо в планината, в



естествената скала. Намерено е голямо количество следи от култова дейност на земята, на юг. Намерена е и фрагментирана керамика в пещера, която се намира под скалната арка.

Ясно е, че култовите дейности са концентрирани в два главни центъра – съответно в позиция „горе“ и „долу, под“ подобно на по-голямата част от изследваните мегалитни светилища в региона. В структурен и семантичен смисъл това са позициите, свързани с космоса и подземния свят [6].

Измерванията при светилището „Цареви порти“ показва, че зоната на максимален градиент на локалното магнитно поле е в обема на главния отвор на скалната арка.

### „Скрибина“

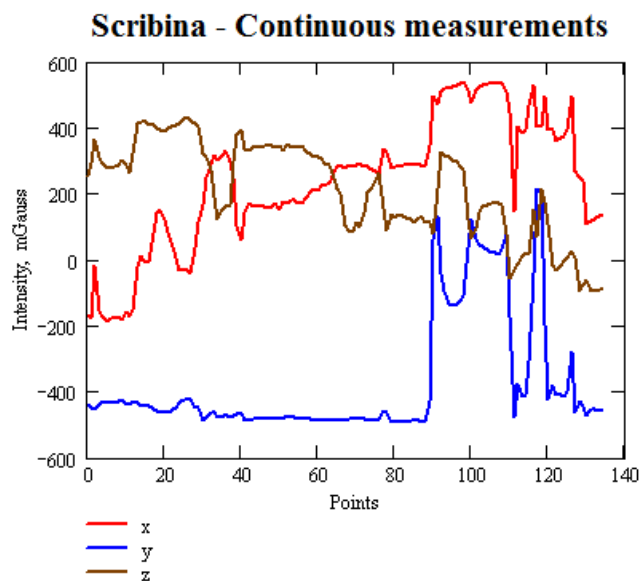
Светилището „Скрибина“ близо до село Крибул, община Гоце Делчев е интересно като структура и е известно с наследените традиционни ритуални практики. Територията му не е богата на археологически находки и скални изчисления – има само няколко малки кръгли вкопавания и фрагментирана древна керамика. Арката е високо в естествената скала. Като цяло, мястото се намира в дъбова горичка, осеяна с изоставени дрехи на хора, дошли да се лекуват като преминават през отвора на арката [7]. Арката се достига посредством дървена стълба обсипана с червени конци, изпозвани за измерване височината на болните хора (Фиг. 4). В ритуала, представен от възрастна жена от селото е включен и огънят. След провиране през арката, жената прави кръг от конеца около краката на човека и го запалва. Излекуваният човек оставя своите стари дрехи (своята стара болна същност) като плаща с дребни монети, които оставя на земята, след като е преминал през арката.



Фиг. 4. Измерване интензивността на локалното магнитно поле с магнитометъра  $\mu$ Meter



Фиг. 5. Определяне на изолиниите на локалното магнитно поле на територията на светилище „Скрибина“



Фиг. 6. Вертикални измервания на магнитното поле с магнитометъра  $\mu$ Meter при светилището „Скрибина“ – от долната част до скалната арка

Анализът на резултатите от прецизните магнитометрични измервания на повърхността и в обема на мегалитните паметници показва аномални зони с вертикален и хоризонтален градиент на магнитната индукция, стабилен във времето и пространството.

Зоната на максимален градиент на локалното магнитно поле е в обема на главния отвор на трилита – скалната арка.

### Заклучение

Изследванията показват, че в определен етап на развитие на цивилизацията някои естествени или допълнително оформени скални образувания се превръщат в мегалитни структури с култово предназначение.

Тези обекти се интерпретират като специализирани съоразения и места за поклонение и лечебни практики. Знанието се е предавало през вековете. Лечебните арки все още се знаят, има и лечители, научили ритуалите от своите прадеди. Ето защо такива комплекси ние наричаме „живи светилища“.

Анализът на резултатите от прецизните магнитометрични измервания на повърхността и в обема на мегалитните паметници показва аномални зони с вертикален и хоризонтален градиент на магнитната индукция, стабилен във времето и пространството.

Развиването на мегалитите като култови центрове, светилища и свещени територии показва, че древните хора са ги различавали като места с геомагнитна активност и са ги използвали за ритуални и лечебни практики.

### Литература:

1. Potyomkina, T. 2001. Eneolithic Circle Sanctuaries Beyond the Ural Mountains in the System of Steppic Euro-Asia Similar Cultures and Patterns (in Russian). In *Worldview of the Ancient Euro-Asian Population*, 166-256, Institute of Archaeology, RAN, TOO "Stary Sad" Moscow.
2. Naydenova, V. 1986. The Rocky Sanctuaries in Thracia, (in Bulgarian), In *Settlement Life in Thracia: Proc. of the 2nd Symposium*, 15-29. Yambol.
3. Gordon, A., Vugmeister B. E., Rabitz H., Dorfman S., Felsteiner J., Wyder P., 1999. A ferroelectric model for the generation and propagation of an action potential and its magnetic field stimulation. *Ferroelectrics* Volume **220**, Issue 1, p 291-304.
4. Honeywell, 2010. *HMC5883L Datasheet*, <http://www.honeywell.com/>.
5. Caruso, Michael J., Tamara Bratland, Dr. Carl H. Smith and Robert Schneider, 1998. *A New Perspective on Magnetic Field Sensing*, Sensors, December 1, <http://www.sensorsmag.com/>.
6. Maglova (Stoeva), P., Stoev A., Stoeva M., Stefanov P., 2010. Space orientation of triliths and rock arches from the West Rhodopes: archaeoastronomical interpretation, (in Bulgarian). *Limits of Culturology*, UI "Neofit Rilski", Blagoevgrad, pp 53-71.
7. Markov, V., 2007. *Cultural heritage and continuity. Ancient pagan heritage of sacred places in the Bulgarian folk culture*, (in Bulgarian), UI "Neophyte Rilski", Blagoevgrad.