

CÂMPUL MAGNETIC AL PĂMÂNTULUI

În natură există o varietate de oxid salin de fier (Fe_3O_4), numit magnetită care atrage bucăți de metal din familia fierului: Fe, Cr, Ni, Co. Magnetita se găsește în munții Norvegiei, Suediei, pe insula Elba, precum și în alte zone ale scoarței terestre.

Nu orice oxid salin de fier are proprietatea de a atrage anumite metale și nici nu orice metal menționat poate fi atras de magnetită. De exemplu, cobaltul, Co, este atras de oxidul de fier doar dacă este răcit pînă la temperatura de -20°C .

Corpurile care, în anumite condiții, atrag metalele din familia fierului se numesc magneți, iar proprietatea acestora – proprietate magnetică. Apropiind o bucată de fier de un magnet, fără a-l atinge, observăm că fierul este acționat de orice capăt al magnetului. Interesant este faptul că de această bucată de fier se prind ace, cuie, unele monede etc. Cu alte cuvinte, bucata de fier capătă proprietăți magnetice. Aceste experiențe demonstreză că în jurul magneților există un câmp, ale cărui proprietăți și materialitate sînt scoase în evidență prin atragerea obiectelor din fier și prin orientarea pilulurii de fier în apropierea magneților. Acest câmp a fost numit câmp magnetic.

Din antichitate se cunoștea faptul că la suprafața Pământului acul magnetic se orientează strict într-o anumită direcție. Folosind această proprietate a fost construită busola ca instrument de orientare pe teren.

Experimental s-a stabilit că orientarea acului magnetic al busolei strict pe o anumită direcție și într-un anumit sens se datorează câmpului magnetic al Pământului, numit și câmp geomagnetic [1]. La început se credea că acul magnetic se orientează spre polii geografici ai Pământului. Mai târziu s-a constatat că, de fapt, acul magnetic e orientat spre polii magnetici ai Pământului care nu coincid cu cei geografici [2].

Reprezentările despre magnetism sunt legate de numele savantului William Gilbert (1540-1603). Anume Gilbert a clasificat mulțimea efectelor magnetice cunoscute astăzi, utilizând și unele concluzii formulate de Peregrin care în 1269 a publicat manuscrisul său despre polii magnetului și interacțiunea acestora. În lucrarea „Despre magnet” Gilbert a descris experiențele efectuate asupra magneților, inclusiv renumitul său experiment de determinare a câmpului magnetic terestru. Gilbert a confecționat o sferă din minereu magnetic și a cercetat acțiunea acesteia asupra unui ac din fier. El a stabilit că acul de fier are același comportament ca și acul magnetic al busolei la suprafața Pământului. Astfel, a fost formulată concluzia că Pământul este un magnet gigantic.

Studiul câmpului geomagnetic are o mare însemnătate științifică și practică. Călătoriile care se orientează cu ajutorul busolei sunt nevoiți să țină seama de „variația magnetică” și să determine declinația magnetică adică distanța unghiulară dintre direcțiile spre „punctele” geografice și cele magnetice. Unghiul de corecție este de circa 10 grade, ceea ce nu este puțin la scară geografică.

Pentru a identifica poziția polilor magnetici ai Pământului și a înțelege mai lesne orientarea acului magnetic în orice punct de pe suprafața Pământului vom reproduce definițiile unor noțiuni bine cunoscute în domeniu.

Meridianul magnetic este linia obținută prin intersecția suprafeței Pământului cu planul vertical în care se află acul magnetic. În emisfera de nord, meridianele magnetice se întretaie într-un punct, numit polul Sud magnetic al Pământului. Acest punct se află pe insula Melvill dintre Groenlanda și golful Hudson (America de Nord). În emisfera de sud, punctul respectiv se numește polul Nord magnetic al Pământului și se află pe insula Victoria, în sud-estul Australiei. Meridianele magnetice nu sunt atât de periodice și uniforme („drepte”), precum cele geografice. Ele sunt reprezentate pe hărți speciale prin linii numite izogone.

Ecuatorul magnetic este linia ce unește punctele de pe suprafața Pământului în care acele magnetice se află în planul orizontal.

Declinația magnetică este unghiul diedru orizontal format de meridianul magnetic al punctului dat de pe suprafața terestră cu meridianul geografic al acestui punct. Pentru prima dată, declinația magnetică a fost observată în anul 1492 de Cristofor Columb în timpul navigației spre America. Declinația magnetică a unui punct dat de pe suprafața Pământului se modifică pe parcursul anilor.

Înclinația magnetică este unghiul ascuțit format de acul magnetic cu planul orizontal în locul dat. Dacă acul magnetic este lăsat să se rotească liber în jurul centrului său de greutate, atunci se observă că acul nu rămâne în plan orizontal, ci se înclină spre suprafața Pământului.

Axa magnetică este dreapta ce trece prin poli magnetici ai Pământului.

Menționăm că punctele de convergență a liniilor câmpului magnetic terestru nu se află la suprafața Pământului, ci în interiorul acestuia. Poli magnetici ai Pământului nu coincid cu poli geografici, iar axa magnetică nu trece prin centrul Pământului. Ca urmare, axa magnetică nu coincide cu diametrul Pământului, ci trece la o distanță de circa 430 km de centrul Terrei, în emisfera de est. Această situație poate fi lesne înțeleasă, dacă urmărim modelul idealizat al câmpului geomagnetic din fig. 1 [3]. Dacă ne imaginăm că în interiorul scoarței terestre se află un magnet, atunci dimensiunile lui sunt mai mici decât diametrul Pământului. Liniile câmpului magnetic nu se întâlnesc la suprafața Pământului, ci în interiorul scoarței terestre.

Este cunoscut faptul că polul magnetic Sud (în manualele franceze acest pol se numește polul magnetic Nord) se află la distanța de circa 2100 km de polul Nord geografic al Pământului. Centrul magnetic al Pământului este deplasat față de centrul propriu-zis al acestuia cu circa 430 km.

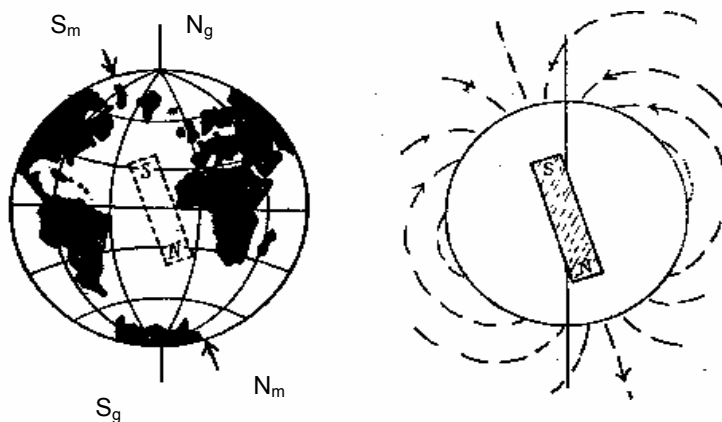


Fig. 1. Câmpul magnetic terestru

În fig. 1 liniile câmpului magnetic terestru sunt prezentate în mod idealizat, acestea fiind în realitate neregulate și de diferită densitate, iar drept poli magnetici pe suprafața Pământului se consideră punctele de intersecție a scoarței terestre cu axa magnetică, în care se întretaie și meridianele magnetice.

Poziția polilor magnetici ai Pământului variază cu timpul. De asemenea variază mărimile fizice ce caracterizează câmpul magnetic terestru în fiecare punct al globului. Unele centre europene de observație au întocmit hărți ce reflectă observațiile asupra *variațiilor seculare* ale câmpului geomagnetic [4], efectuate timp de circa 400 de ani. S-au înregistrat însă și modificări anuale, precum și zilnice ale mărimilor ce descriu acest câmp. Asemenea variații destul de mici se numesc *variații anuale* și *variații zilnice* ale câmpului geomagnetic. Aceste variații periodice au loc destul de lent. Totuși, în anumite perioade, în timp de numai câteva ore parametrii câmpului geomagnetic se modifică brusc și suficient de puternic.

Asemenea fenomene sunt numite perturbații (furtuni) magnetice. Aceste furtuni durează în

medie 6-12 ore, apoi elementele magnetismului terestru revin la valorile obișnuite. Numărul furtunilor magnetice diferă de la an la an, însă numărul lor maxim se repetă odată la 11-12 ani.

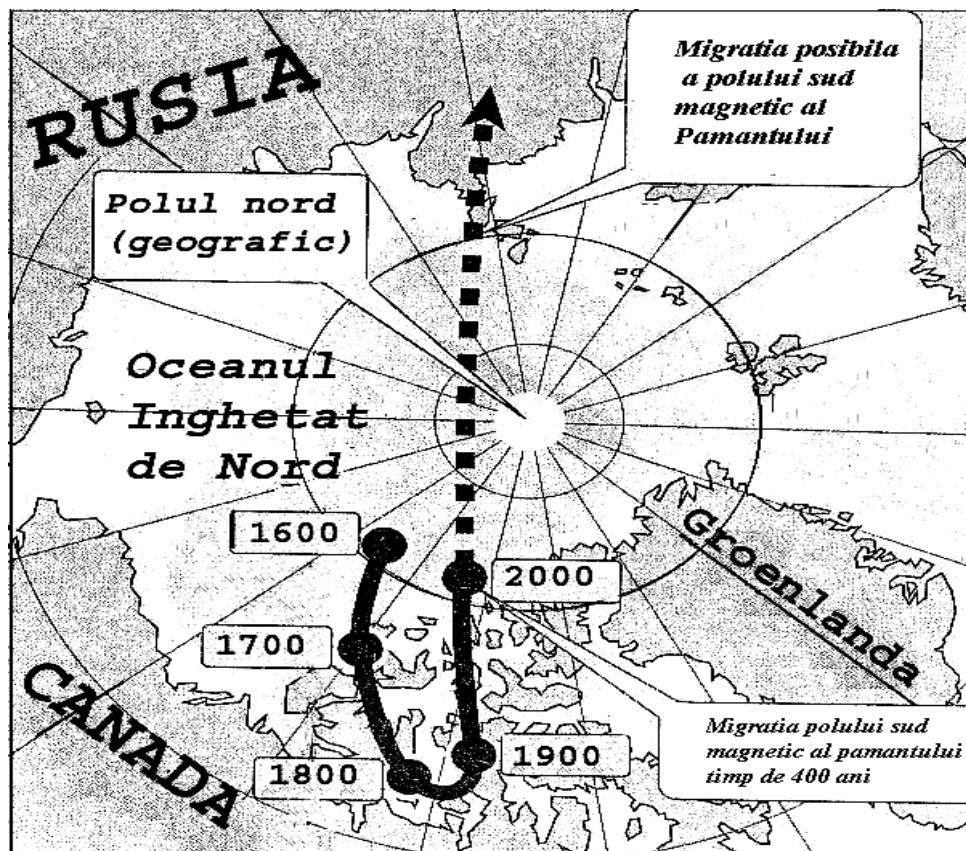


Fig. 2. Migrația polului Sud magnetic în ultimii 400 de ani.

Conform celor mai recente date [5], viteza deplasării polilor magnetici crește. Astfel, dacă în anii '70 ai secolului al XX-lea viteza polului Sud magnetic era de 10 km/an, în 2002 această viteză era de 40 km/an. Savanții presupun că aproximativ peste 40 de ani polul Sud magnetic se va afla în Siberia (fig. 2).

Bibliografie

1. Claude Kannas, François Demay, Le Petit Larousse, Paris, 1995.
2. V. Tutovan, Electricitate și magnetism, v. I, București, 1984.
3. Э. Роджерс, Физика для любознательных, Электричество и магнетизм, т. 36, Издательство «Мир», Москва, 1971.
4. Элементарный учебник физики (под редакцией академика Г.С.Ландсберга), т. 2, Электричество и магнетизм, Издательство «Наука», Москва, 1971.
5. Комсомольская правда, 24 января 2003, стр. 8, «Через 40 лет у Земли перевернутся полюсы?»

Nicolae BALMUȘ
Universitatea de Stat din Moldova
Iulia MALCOCI
Consiliul Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică