

ЭДЬЕД ЛАСЛО

К ВОПРОСУ О ВЕКОВЫХ ВАРИАЦИЯХ

Между вековыми вариациями геомагнитного поля, формой ядра Земли и геоидом существует определенная связь, которая должна отражаться и в поле силы тяжести.

L. EGYED

TO THE QUESTION OF THE SECULAR VARIATIONS

There seems to be a correlation between the geomagnetic secular variations, the shape of the outer core of the Earth, and the geoid. Similar phenomenon is postulated in the gravity field, too.

A SZEKULÁRIS VARIÁCIÓK KÉRDÉSÉHEZ

EGYED LÁSZLÓ

Dr. Barta György tanulmánya a Föld belső szerkezetére és annak változásaira vonatkozólag új gondolatokat tartalmaz. A szerkesztőség véleményét kért dr. Egyed László akadémiai levelező tagtól. Egyed professzor véleményét teljes terjedelmében közöljük.

A Föld belső változásai, amelyeknek összegezett hatása a Föld arculatát is alakíthatja, a Föld erőtereiben is változásokat hoznak létre. Ezek a változások a Föld felszínén észlelhetők. A hosszú periódusú, de emberi élet-tartamon belül mégis észlelhető évszázados változások közül legszembetűnőbbek a mágneses szekuláris változások. E variációk lényegének megértésénél a legnagyobb nehézséget az okozza, hogy magára a földmágnesség eredetére vonatkozólag is csupán hipotézisek vannak. Barta — némi áttétellel — elfogadta azt a hipotézist, amelyet néhány évvel ezelőtt felvetettünk (Egyed, 1955), vagyis, hogy a földi mágnesség leszármaztatható a Föld belső magjából, ha annak nukleonjait az impulzusnyomaték szerint rendezve gondoljuk el. Ő azonban a földmagot önállóan mozgó tömegként képzei el s ebből von le következtetéseket. Ilyen következtetése az is, hogy a mágneses tér excentricitása és a gravitációs tér egyenlítői ellipticitása szoros korrelációban van egymással. A valóságban azonban a földmag feltételezett elmozdulása nem ellipszissé torzítja az egyenlítői geoidmetszetet, hanem az egyik oldalon kipuposítja, a másik oldalon pedig belapítja. Kétségtelen, hogy egy 400 km-es földmagelmozdulás következtében az ekvatoriális síkban az „átmérő” hosszabb lesz. Valóban a Föld magjának h elmozdulása a geoidot egyik irányban

$\frac{f\Delta m}{(R-h)g}$ -vel növeli, a másik irányban $\frac{f\Delta m}{(R+h)g}$ -vel csökkenti. Az átmérő megváltozása ebben az irányban

$$N = \frac{f\Delta m}{Rg} \left[\left(1 + \frac{h}{R} + \frac{h^2}{R^2} \right) - \left(1 - \frac{h}{R} + \frac{h^2}{R^2} \right) \right] = \frac{2f\Delta m}{gR^2} h,$$

ahol m a belső mag tömegének eltérése egy vele azonos térfogatú külső magtól. Ha azonban behelyettesítjük

$$g = \frac{fM}{R^2}, \quad m = \frac{4\pi}{3} \Delta \rho r^3 \quad \text{és} \quad M = \frac{4\pi}{3} \rho R^3$$

mennyiségeket, akkor

$$N = 2 \frac{\Delta \rho}{\rho} \left(\frac{r}{R} \right)^3 h \approx 200 m,$$

vagyis egyenlő az ekvatoriális átmérők ténylegesen kimutatott különbségével.

A földmag excentricitásával azonban sem a mágneses tér megfordulását, sem pedig a nyugatra való elmaradást nem lehet magyarázni.

Meglepő eredményekre vezetett a mesterséges holdak Izsák által levezetett geoidundulációk, a mágneses izoporok és a földmag felületének Vogel által kimutatott 200 km körüli undulációinak összehasonlítása. Ezek közül szemelláthatólag szoros korreláció áll fenn. A függőleges térerősség pozitív izoporközpontjainál a geoidunduláció is pozitív, a negatív központoknál pedig negatív. Hasonlóképpen a geoid emelkedésének a magban is emelkedés felel meg és viszont. Azt is ki lehet mutatni, hogy egy ilyen magundulációból származó potenciálhatás megfelel a geoidundulációkban észlelt nivófelületváltozásnak.

Mindebből azt a következtetést lehet levonni, hogy a mágneses tér és a Föld magja — mégpedig nem a magbelső, hanem az egész mag — között igen szoros kapcsolat van (ez a hatás lehet másodlagos is). További következtetés pedig az, hogy a földi gravitációs térnek is szükségképpen van szekuláris változása, mégpedig kapcsolatban a földi mágneses tér szekuláris változásával. A maghéjban fellépő undulációk a Föld tehetetlenségi nyomatékát is megváltoztatják. Ennek pedig szoros következménye a Föld forgásának szekuláris változása, sőt az a szekuláris változás is, amelyet a szélességingadozásokban észlelhetünk.

A geoidundulációkkal kapcsolatban még egy rendkívül érdekes jelenséget ismertettek (Lee, 1963): a geoidundulációk és a hőfluxus között is van összefüggés. Ha ez a jelenség valóban fennáll, akkor alaposan felül kell vizsgálnunk a Föld hővezetőképességéről, illetve a Föld felépítéséről eddig alkotott feltevéseinket.