

NEMZETKÖZI GEOFIZIKAI ÉV

A világ legrégebb térképe kereken 4500 éves. Égetett agyagtáblán készült, amelyet a szumerek régi országában, a mai Irakban ástak ki. Az Eufrát völgyének egy részletét mutatja. Két folyó látszik rajta, a háttérben hegyek. Úgy látszik, ennyi volt ismerős a készítője előtt a Föld felszínéből. Később a megismert világ nőtt, de még vagy kétezer éven keresztül azt gondolták, hogy a Föld nagy lapos korong, amelyet tengerek vesznek körül. Kr. e. 500 körül merült fel az a gondolat, hogy a Föld gömbalakú. Valószínűleg Pitagorász iskolájától vette ezt át Parmedinesz, aki először beszélt róla. Schiaparelli, a nagy olasz csillagász szerint a Föld gömbalakjának felismerése nem kisebb jelentőségű volt az emberi tudomány szempontjából, mint a gravitáció felfedezése. Ezután újabb 2000 év mult el, amíg Newton eljutott a gondolathoz, hogy a Föld nem lehet pontos gömb, hanem a sarkokon belapult. A Föld pontos alakjának meghatározása azonban még mindig a jövő feladata. Szerepel ez a júliusban megkezdődött nemzetközi geofizikai év célkitűzései között is. Ennek a geofizikai évnek legnagyobb jelentősége, hogy ez a legnagyobb közös tudományos vállalkozás, amelyhez az emberiség valaha is hozzáfogott. Több mint 90 nemzet tudósai fognak össze, — kormányaik jelentős anyagi támogatásával — hogy minél többet derítsenek fel az emberiség közös lakóházáról, a Földről. Másfél évig — 1957. július 1-től 1958. végéig — tart ez a nemzetközi év, de valójában jóval hosszabb időre terjed ki. Már egy-két évvel előbb megindult az előkészítő munka — különösen az Antarktisz feltárására, — és talán évtizedek múlnak el, amíg a rengeteg összegyűjtött anyagot feldolgozzák. Tisztázni szeretnék ismereteinket a Föld belsejéről, az óceánokról, a gleccserekről, az atmoszféránkról, minél nagyobb magasságig. Szeretnének tisztábban látni a földmágnesség még mindig rejtélyes tünetnyeiben, a gravitációs erő változásaiban, ami azután a föld pontosabb alakjának megismerésében is segítségünkre lesz. Különösen jelentősek lesznek a Föld különböző helyein egyidőben végzett megfigyelések. Minden hónapban lesz három „világnap”, amikor nagyon sok helyen egyidőben ugyanazt a tüneményt figyelik meg. Ilyen világnap lesz pl. ujholdkor, napfogyatkozáskor stb. A sokféle megfigyelésre kerülő tünemény részletesebb ismertetése egész köteteket töltene meg. Mi csak néhány pontot emelünk ki, hogy képet adjunk ennek a nagy vállalkozásnak legfőbb céljairól.

A geofizikai év egyik leglátványosabb próbálkozása a mesterséges holdak útrabocsátása lesz. A Szovjetunió és az USA bejelentették, hogy majd rakétákat lőnek fel 400 km magasságra, s ezekből válik ki ott a futball-labda nagyságú mesterséges hold; ez 8 km másodpercenkénti sebességével másfél óra alatt kerüli meg újra és újra a Földet. Műszereket visz fel magával, s ezek önműködőleg feljegyzik az észlelt jelenségeket, s az adatokat kis rádió adójukkal

állandóan közlik a földi megfigyelőkkel. Felfogják a Naptól jövő rövid hullámú ultraibolya és röntgen sugarakat, az elektron és proton nyalábokat, amelyeknek pusztító hatásától a légkör itt lenn megvéd bennünket. Többet tudunk meg majd így a Napnak, meg a Holdnak is az időjárásra, földmágnességre stb. gyakorolt hatásáról. Ellenőrzik ezek a magasba felvitt műszerek a legfelsőbb légkör összetételét, mozgásait, így majd világosabban látjuk pl. a hidrogénbomba magasba kerülő rádióaktív részecskéinek sorsát, s hogy ezek mennyire veszélyeztetik a földi életet. A kozmikus sugarakat is nagyobb tisztaságukban és eredeti összetételükben lehet ott tanulmányozni. Ezeknek a majdnem fénysebességgel haladó részecskéknél az eredete még mindig rejtélyes, bár már tucatszám gyártottak elméleteket a megmagyarázásukra. Talán az emberi életet is befolyásolják, hiszen a kozmikus sugárzás részecskéi állandóan átszelik az emberi testet. Teller, az Amerikában élő világhírű magyar fizikus egyik tudományos beszámolójában azt mondta, hogy talán a messze múltban a kozmikus sugárzásnak robbanásszerű megnövekedése indította el az emberben azt a fejlődést, amelynek eredménye a mai civilizáció kialakulása lett.

A mesterséges holdakon kívül rakétákat is lőnek majd fel nagy magasságra a geofizikai év alatt: az amerikaiak a terv szerint 45-öt, a franciák 12-t, az oroszok is több tucatot, ujsághírek szerint 125-öt. Ezek a felső légkörben levő ionszférát is tanulmányozzák műszerekkel. Ezek úgy keletkeznek, hogy a Naptól jövő ultraibolya sugarak hatására a molekulákról elektronok szakadnak le, és így a molekula ionná alakul. Több réteget különböztetünk meg. 100 km-en alul van a közönségesen legkevesebb elektront tartalmazó D réteg, 100–150 km magasságban az E réteg, 150–22 km-re az F_1 és ennél is magasabban az F_2 réteg. Ezekről a felfelé küldött rádióhullámok, ha nem nagyon kicsiny a hullámhosszuk, visszaverődnek, s a hullám visszaérkezéséhez szükséges időből lehet megállapítani az ionszféra magasságát. Ezekbe a vizsgálódásokba a geofizikai év alatt Magyarország is bekapcsolódik. A kijelölt „világnapokon” negyedóránként mérik a felfelé küldött rádiójelekkel az egyes szférák magasságát. A magas légkör állapotát is vizsgáljuk majd Budapest felett a naponta négyszer felküldött léggömbök segítségével.

Az ionszférának a rádiózásban van nagy jelentőségük. Ezek visszaverő hatása nélkül nem lehetne pl. Európából Amerikába műsort küldeni, mert a rádió hullám kiszökne a világűrbe. Persze ártalmas is lehet a rádiózásra az ionréteg. A 100 km-en aluli D rétegen normálisan könnyen átmege a rádióhullám, mert kicsiny az elektron-sűrűsége. Ha azonban a Napfáklyákból hirtelen, szinte robbanásszerűen igen sok ultraibolya és röntgensugár jön a földre, ezek hatására a D réteg ionizációja igen megnő. Így sokkal többet nyel el az átmenő hullámokból, ezért nagyfokú fading jelentkezik a rádiókészülékekben. Fontos tehát, hogy a geofizikai év alatt minél többet tudjunk meg az ionszféráról.

A magasba lőtt rakéták a legfelső légkör áramlásairól is többet közölnek majd velünk. Több mint 200 éve iparkodnak már a meteorológusok képet kapni a levegő általános cirkulációjáról, de eddig inkább csak elméleti úton értek el eredményt, mert a légkör legfelső részének mozgásáról nem igen álltak rendelkezésükre adatok. Pedig az emberi élet szempontjából nagyon is fontos a légkör mozgásának ismerete. Ha nem lenne szél, a trópusokról a meleg nem tudna átvándorolni a föld többi részére, így a trópuson elviselhetetlen meleg, máshol szörnyű hideg lenne. A szél hozza el a párákat, nedvességet az oceanok felől, anélkül a kiszáradt kontinensek portengerré válnának. A levegő áramlása révén távozik el a szennyezett levegő a városok fölötti légtérből, enélkül a városok lakói formálisan megfulladnának megromlott levegőjükben.

Az egész légkörben levő szél energiája 7 millió atombomba hatásával ér fel, ezért nem látszik valószínűnek a meteorológusok előtt, hogy az atomrobbanások jelentősebb hatást gyakoroljanak az időjárás változására. A szélnek ez a hatalmas energiája azonban a surlódás következtében 10–12 nap alatt teljes egészében hővé alakulna. Új, hatalmas energiaforrás tudja csak a szeleket tovább is mozgásba tartani, s ez az energiaforrás a Nap. Ennek így újabb jelentőségét ismerjük fel a földi élet szempontjából.

Remélik a meteorológusok, hogy a geofizikai év folyamán átfogóbb képet kapnak a légkör cirkulációjáról. Erre a célra az északi sarktól a déliig a megfigyelési állomásokból három hálózatot építenek ki. Egyet Grönland, Észak-Amerika keleti és Dél-Amerika nyugati partja mentén, egy másikat Nyugat-Európa és Afrika hosszában, a harmadikat Szipéria, Japán és Ausztrália vonalán. Kiegészíti ezeket az egyenlítő mentén megszervezett megfigyelő hálózat.

Ezek mellett nagyon fontosak lesznek az Antarktiszon szerzett megfigyelések adatai. Ennek leghidegebb a légköre és itt van legerősebb s legállandóbb alacsony légnyomású terület, ezért sokkal nagyobb a hatása az egész Föld éghajlatára, mint a nagy távolság miatt gondolnók.

Az Antarktisz alosabb kivizsgálását a geofizikai év alatt 10 nemzet vállalta: Észak-Amerika, Anglia, Szovjetunió, Franciaország stb.

Állandó megfigyelő állomásokat állítanak fel; Észak-Amerika pl. egyiket a déli sark közelében, vagy 3000 m magasan. A Földön levő vízmennyiségnek kb. 1%-a van jég és hó, ennél jóval kevesebb vízgőz állapotban. Ez az arány nagyon fontos az emberi élet szempontjából, mert jelentős megváltozása katasztrófális hatású lenne. Ezért is fontos az Antarktisz vizsgálata, mert a Föld jég, gleccser mennyiségének 86%-a itt van. A gleccserek kiterjedése a Föld klímájával szoros kapcsolatban van. Meglepőnek találjuk, hogy az utolsó 50 millió év legnagyobb részében a földi hőmérséklet jelentősen nagyobb volt, mint most, bár, mint ismerős, voltak jégkorszakok is, amikor az átlagos hőmérséklet 7–14 fokkal volt a mainál hidegebb. Az Antarktisz vizsgálata majd hozzásegít bennünket, hogy többet

tudjunk a földi klíma nagyvonalú változásáról. Van sok kutatni való, hiszen az Antarktisz hatalmas területének 60%-a még teljesen ismeretlen és télen még senki sem tartózkodott rajta. Két éven át végzik most a megfigyeléseket részint állandó bázisokról, részint a hómezőkön tett nagyobb kirándulások alkalmával, vagy repülőgépekről.

A geofizikai év alatt azonban nem feledkeznek meg a Föld belsejéről sem. Erről legtöbbit a földrengések okozta hullámok tovaterjedésének sebessége árul el. A külső 30–40 km vastag réteg alatt (ezt felfedezőjéről, a horvát Mohorovicic-ről Moho rétegnek is szokták nevezni) van a köpeny 2900 km mélységig, s ez alatt a mag, amely 5000 km mélységben válik ketté, a külső maghéjra és belső magra. Ezek összetétele még tisztázásra vár. A nyomás a köpeny fenekén — tehát 2900 km mélységben — több mint egy millió atmoszféra, a föld középpontjában pedig közel 4 millió atmoszféra. Hogy ilyen szörnyű nyomás alatt hogyan viselkedik az anyag, arra nincs semmi kísérleti adatunk. A hőmérséklet a föld középpontjában valószínűleg 2000 és 6500 fok között van. A legkülső réteget mesterséges robbantások hullámainak tovaterjedésével is vizsgálják majd a geofizikai év alatt.

A Föld belső alkatával függ össze egy régóta ismert, de ma is rejtélyes eredetű jelenség, a földmágnesség. Amióta a tudós ferencrendi, Petrus Peregrinus 1269-ben először beszélt a földmágnességről, rengeteg adatot gyűjtöttek össze, s vagy 30-féle elméletet állítottak fel a földmágnesség magyarázására, de a kérdés máig is eldöntetlen. Valószínűleg a Föld forgásával kapcsolatban valahogy a földmágnesség kialakulása, de a Föld belsejéből kialakuló mágneses teret módosítják az ionszférákban fellépő elektromos áramok mágneses hatásai is. Ezeket is alaposabban kell tanulmányozni a geofizikai év alatt.

A mágneses mérésekbe is bekapcsolódik majd Magyarország, többek között a mágnesmentes anyagokból épült tihanyi geofizikai obszervatóriumban végzett rendszeres mérésekkel.

A gravitációnak az egész földre kiterjedő vizsgálata szintén feladata a geofizikai évnak. Ilyen méréseket nemcsak a szárazföldön, hanem a tenger mélyén is végeznek tengeralattjárók segítségével. A testek súlya a Föld különböző helyén nem egyforma, a mai pontos műszerek a súly ötvenmilliomod részének megfelelő változást is megméri. Weikko A. Heiskanen finn geofizikus, aki 1951 óta az ohioi állami geodetikus intézet igazgatója, a súly-változás egy érdekes következményére mutatott rá. Kiszámította, a Melbourne-i olimpiászon ugyanavval az erővel 15.75 cm-rel dobnak nagyobbat gerellyel, mint 1952-ben Helsinkiben, és távolugrásban 3.63 cm-rel ugranak messzebb.

A gravitáció mérések a Föld alakjára vonatkozó ismereteinket is kiegészítik majd. A Föld nem pontos gömb, nem is ellipszoid, hanem valósággal eltorzult alakja van. A pontos részletekről a gravitációs mérések adnak felvilágosítást. Nincs mérőkörcsónk, mondja

Heiskanen, amellyel körüljárhatnánk ezt az óriási golyót, amelyen élünk. Az egyetlen út, amelyen kitapogathatjuk a kerületét és pontosan megállapíthatjuk a távolságokat, az lesz, hogy graviméterrel végigutazzuk a Föld felületét és pontról-pontra megmérjük a gravitációs erő kis változásait. A gravitációnak az egész Földre kiterjedő ismerete az ásványkincsek feltárásában is nagy segítséget ad, mert a súlyerő változása a hely alatt levő tömegek nagyságától, sűrűségétől is függ.

A gravitációs mérésekkel rokon feladat minden hely pontos hosszúsági és szélességi fokának meghatározása. Ismeretes, hogy minden hely hosszúsági fokát Greenwich-től számítjuk. Ha óceán van közben, nehéz a pontos összehasonlítás. Úgy gondolják, hogy a különböző kontinensek egymáshoz viszonyított hosszúsági hálózatában vagy 100 m-es hiba lehet. A geofizikai év alatt a Holdat a mögötte látható csillagháttérrel együtt kb. 20 jól kiválasztott helyű csillagvizsgálóból pontosan egy időben gyakran lefényképezik, s így remélik, hogy a hibát 100 m-ről 30 m-re csökkentik.

Sok új tudományos eredményt várhatunk a geofizikai évtől, de talán más következménye is lesz, Lloyd V. Berkner, a Comité Spécial de l'Anné Geophysique helyettes elnöke mondta: „Belefáradva a háborúba és a széthúzásba, minden nemzet emberei a Föld felé fordultak, hogy megtalálják közös igyekezetük számára azt a helyet, amelyen valamennyien könnyűnek találják a megegyezést.” A tudományos együttműködés remélhetőleg más téren is közelebb hozza egymáshoz a népeket és így közelebb jutunk mindnyájunk közös vágyához, az igazi békéhez.