

Kitekintés

MIÉRT KEZD BELAPULNI AZ EDDIG GÖMBÖLYÖDŐ FÖLD?

A Föld lapultsága állandóan változik. A sarkoknál kissé belapuló, az Egyenlítő övezetében kidudorodó bolygónk eddig a gömbalak felé közeledett, csökkent a lapultsága. 1998 táján ez a tendencia megfordult, a lapultság egyértelműen növekedni kezdett. A változás okaira egyelőre magyarázat nincs, csak többféle feltevés.

A Föld kismértékű lapultságát tengely körüli forgása okozza. Az 1970-es évek óta műholdas mérésekkel olyan pontosan nyomon lehet követni a lapultság változásait, hogy egészen kis hatásokat, például a légkör közti vándorlását is képesek kimutatni. A szezonális változások mellett az elmúlt évtizedekben egyértelműen megmutatkozott a lapultság egyirányú változása, a lapultság évről évre csökkent, a változás mértéke néhányszor tíz rész a milliárdból. A változást a tízezer éve véget ért legutóbbi jégkorszak utóhatásának tartják. A jégta-
karó elolvadása után a korábban a súlyos jégretek-
ek által leszorított földkéreg rugóként nyújtózik ki, igyekszik eredeti alakját visszanyerni, ezért csökken a lapultság a sarkoknál.

Az 1998-tól megfigyelhető ellenkező irányú változásra nem számítottak a geofizikusok, a hirtelen fellépő jelenségre eddig többféle magyarázat is született. Közös bennük, hogy a sarki tartományokból az Egyenlítő felé mozgó tömeggel számolnak. Az Antarktisz vagy Grönland jegének olvadásá-

val az alacsonyabb szélességi körökön megemelkedik az óceán szintje. Hasonló hatással jár a gleccserek egyre gyorsuló olvadása. A lapultság változásának ismeretében ki lehet számítani, mennyi jégnek kellene elolvadnia a megfigyelt hatás előidézéséhez. Az elemzések szerint a jégta-
karó és a tengerszint változásai nem elégségesek a lapultságváltozás magyarázatára. Magyarázat lehet a víztömegek eloszlásának megváltozása az óceánokban. Hozzákezdtek a műholdakkal gyűjtött oceanográfiai adatok ilyen szempontú elemzéséhez: a tengerszintmagasság mérésekből kiszűrik a hőtágulás hatását, és csak a víztömegek eloszlásának változását derítik fel. Elvileg, valamilyen geomágneses hatás következtében, a Föld olvadt belső magjában is megváltozhatott a tömegek áramlása, de itt is túlzottan nagy, valójában nem feltételezhető változásoknak kellett volna fellépniük a megfigyelt változás előidézéséhez. Szerepet játszott az El Niño-jelenség is, hiszen a huszadik század legerősebb El Niño-jelensége lépett fel 1997-98-ban. Ellene szól, hogy az El Niño átmeneti jelenség, a lapultság változása viszont azóta is folyamatos. Az El Niño elsősorban kelet-nyugati irányban mozdtítja el a víztömegeket, az alakváltozás-hoz viszont észak-déli elmozdulás szükséges.

A lapultság változásának pontos kimérését a műholdak tették lehetővé. Földi állomásokról lézerjelet küldenek fel műholdakra, a műholdak által visszavert jel be-
érkezési idejének mérésével megállapítják a műhold magasságát. Sok földi pontból, több visszaverő műhoddal végzett mérés-sorozatból nagyon pontosan kiszámítható

a műholdak pályája. A pályaadatokból pedig le lehet vezetni a Föld gravitációs terének a gömbalaktól való eltérését. Tavaly állították pályára az amerikai-német együttműködésben épített két GRACE (Gravity Recovery and Climate Experiment) műholdat, ezek adataiból a lézeres méréseknél három nagyságrenddel (!) pontosabban lehet leszámaztatni a Föld gravitációs terének térbeli változásait. A két műhold a tervek szerint öt évig fog adatokat szolgáltatni. (J. L.)

Cox, Christopher M. – Chao, Benjamin F. (2002) Detection of a Large-Scale Mass Redistribution in the Terrestrial System Since 1998. *Science*. Vol. 297, 2 August 2002. 831. p.
Összefoglaló: <http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/297/5582/831>

GYÉMÁNTTRANZISZTOR

A gyémánt a kutatásban is egyre értékebbé válik. Brit és svéd kutatók tökéletesítették a gyémántkristály epitaxiális növesztésének technikáját, ezzel megnyílt az út a gyémánt elektronikai és optikai alkalmazásai előtt. (Epitaxiális növesztés: a növesztett réteg a hordozó kristályszerkezetének pontos leképezése.) Korábban csak egymáshoz képest rendezetlenül elhelyezkedő gyémánt kristályszemcséket tudtak növesztetni, ezek alkalmatlanok voltak áramvezetésre. A szintetikus gyémánt-filmréteg elektromos tulajdonságai megközelítik a szilíciumét, így tranzisztorok is készíthetők gyémántból. A tiszta gyémánt szigetel, de bór vagy nitrogén szennyező atomok kis mennyiségben való hozzáadásával a szilíciumhoz hasonló félvezetővé válik. Ipari gyémánt alapra növesztették rá a félvezető gyémántot. A gőzfázisú epitaxiális rétegleválasztáshoz (CVD) metán adta szénét, ehhez keverték egy bórvegyületet. A gyémánt még messze van attól, hogy a szilícium ver-

senytársa lehessen a mikroelektronikában, de egyes különleges alkalmazásokban a gyémánt áramköröknek nincs párjuk. A szilícium alapú eszközök 150 °C-nál magasabb hőmérsékleten általában felmondják a szolgálatot, a gyémántchipek viszont több száz fokos hőmérsékleten is működnek. (J. L.)

Isberg, Jan – Hammersberg, Johan – Johansson, Erik – Wikström, Tobias – Twitchen, Daniel J. – Whitehead, Andrew J. – Coe, Steven E. – Scarsbrook Geoffrey A. (2002): High Carrier Mobility in Single-Crystal Plasma-Deposited Diamond. *Science*. Vol. 297, 6 September, 2002. 1670-1672. pp.
Összefoglaló: <http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/297/5587/1670>

MAGYAROK A DECARTES-DÍJ DÖNTŐJÉBEN

December 5-én Münchenben adták át az Európai Unió Descartes-díját. Az egymillió eurós díjjal a nemzetek közötti kutatási együttműködés keretében született eredményeket ismerik el. A harmadik alkalommal odaítélt elismerés Európa legnagyobb tudományos díja. 2002-ben száznyolc pályázatot nyújtottak be, többségüket az információtudomány, az orvostudomány, a kémia, a fizika és a mérnöki tudományok területéről. Társadalomtudományi eredményekkel is lehetett pályázni, az egyik idei pályázatot huszonhét fejlett ipari ország kutatói nyújtották be együtt. A pályázatok közül tízet választottak ki előzetesen, a döntőbe jutott csapatok egyikének magyar résztvevői is voltak.

A tíz finalista közül végül két együttműködés kapott fél-fél millió eurós elismerést. Dán, svéd, brit és amerikai kutatók jelentős áttörést értek el a szklerózis multiplex immunológiai alapjainak feltárásában, ennek alapján új gyógyszerek kifejlesztése remélhető. A másik győztes csapatban holland, olasz, dán, spanyol, brit és német ku-

tatók a BeppoSAX olasz-holland műhold mérési adatai alapján feltérképezték a világegyetemben fellépő hatalmas energiájú gamma-sugárkítőrések forrásait.

A MEMSWAVE programban román, görög, olasz, svéd, magyar és ukrán kutatók új megoldásokat dolgoztak ki mikro-hullámú áramkörök gyártásához. Mikrogepészeti technológiákkal, kisebb költséggel értek el magasabb integrációt a műholdas és mobil rádiótávközlési rendszerekben, valamint különböző, például autókba beépíthető, az összeütközés veszélyét előre jelző radarrendszerekben alkalmazható eszközöknél. A program magyar résztvevője az MTA Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutatóintézet (MFA). A magyarok elsősorban az aktív eszközök tervezésében és a technológiai ellenőrző mérésekben játszottak meghatározó szerepet.

Philippe Busquin, az Európai Unió kutatási biztosa szerint a pályázatok magas színvonala igazolta a mai európai tudomány kiválóságát és az európai tudományos együttműködés értékét. A Descartes-díj iránt növekvő érdeklődés is mutatja a nemzetek közötti valódi együttműködés, egy igazi Európai Kutatási Térség megteremtésének fontosságát. Az erőforrások megosztásával, az erők egyesítésével lehet európai vagy világméretben kiváló eredményeket elérni. Ez pedig erősíti az EU versenyképességét és javítja az élet minőségét – mondta a díjátadó ünnepségen Busquin. (J. L.)

www.cordis.lu/descartes

HOGYAN MŰKÖDIK A MAGZATI AGY?

A magzati agy működését tudják követni – a világon elsőként – azzal a berendezéssel, amelyet amerikai kutatók fejlesztettek ki, és amelynek egyetlen példánya az Ar-

kansasi Orvosegyetem működik – írja a *The Lancet* 2002. szeptember 7-i száma.

Az eddig elvégzett, publikált kísérletek során Curtis Lowery és kollégái azt tanulmányozták, hogy a 28-36 hetes magzatok agya hogyan reagál a fényimpulzusokra. A kismamákat egy kísérleti berendezés elé ültették, amelynek olyan a formája, hogy amikor kicsit előredőltek, hasukat sötét burokként vette körül a 151 érzékelővel ellátott, az agy mágneses jeleit regisztrálni képes készülék. A „sötétségbe” szálóptikán keresztül lézerfény-impulzusokat vezettek be, és megpróbálták regisztrálni a magzati agy mágneses jeleiben ennek hatására bekövetkező változásokat, azaz magnetoenkefalográfiás méréseket végeztek. (Ahogy az EEG, az elektroencefalográfia az agy elektromos hullámait méri, úgy a MEG, a magnetoencefalográfia a mágneses jeleket rögzítő, évek óta ismert módszer.)

Tíz magzatot vizsgáltak, közülük négyen reagáltak a fényimpulzusokra, s náluk a magnetoencefalográfiás görbéken bekövetkező változások ritmusa megfelelt a lézerimpulzusok ritmusának. Hogy a másik hat baba miért nem „válaszolt” a fényjelzésekre, nem tudni. Talán aludtak az anyaméhben, vagy éppen úgy helyezkedtek el, hogy nem jutott a szemükbe a fény.

A kutatók szerint csak kezdeti eredményekről lehet ugyan beszélni, egy új módszer alkalmazásának első lépéseiről, mégis, az eljárás ígéretesnek tűnik a magzati agy állapotának, működésének vizsgálatához. Erre óriási szükség lenne, hiszen ma a magzat agyának sérüléseire, oxigénhiányos állapotaira csak közvetett módon, például a szív tevékenységének mérésén keresztül lehet következtetni, ami gyakran álpozitív eredményt ad.

A jövőben az Arkansasi Orvosegyetemen hangingerekkel is elkezdik a kísérleteket, de legnehezebb feladatuk talán az lesz, hogy meghatározzák az agy nor-

mális és kóros fejlődésmenetének erre a technikára alkalmazható kritériumrendszerét. Azaz hogy például mit kell ahhoz mérni, hogy azt mondhassák: a baba agya nem kap elég oxigént, azonnal meg kell indítani a szülést. (G. J.)

Magnetoencephalographic Recordings of Visual Evoked Brain Activity in the Human Fetus. Lásd <http://www.thelancet.com/journal/vol360/iss9335/> – article summary

BŐRT TERMEL A SELYEMHERNYÓ

Japán kutatók olyan génmanipulált selyemhernyót hoztak létre, amely selyemszálaiban termeli az emberi bőr nagyon fontos fehérjéje, a kollagén egyik fajtáját.

Tomita és munkatársai ezt úgy érték el, hogy az állatba beépítették a kollagén termelését irányító emberi gént, így a selyemhernyógubóban megjelenik a humán fehérje is. A kutatók szerint a kollagén kinyerése nem probléma: a gubók felmelegítése, és ezzel a bábok elpusztítása után a selyemszálakból a kollagén kémiai módszerekkel kivonható. Az új technológiától azt remélik, hogy segítségével nagy mennyiségű humán kollagént lehet majd előállítani, hiszen a selyemhernyók tenyésztése gyors és olcsó. Japánban, Kínában, Indiában és más selyemtermelő országokban az üzemeket egy nap alatt át lehet állítani a kollagén fehérje termelésére – állítják a kutatók. A kollagénből mesterséges bőrt, illetve sebkötöző anyagokat készítenek.

A selyemhernyókkal elvileg természetesen más emberi fehérjét is meg lehet termeltetni, hogy melyeket, az még hosszú kutatások során fog eldőlni. A tudósok mindenesetre azt mondják, hogy ez az eljárás lényegesen olcsóbb lesz, mint azok a biotechnológia módszerek, amelyek segítségé-

vel ma a humán inzulint vagy az egyes véralvadási faktorokat állítják elő. (G. J.)

Silkworm spins skin. Nature Science Update. 2002. december 16. Lásd <http://www.nature.com/nsu/021209/021209-14.html>

DAGANATTERÁPIA SZERVEZETEN KÍVÜL

Különös módon próbálnak májdaganatot gyógyítani olasz orvosok. Olyan rosszindulatú elváltozásról van szó, amely sok apró daganat formájában az egész májon szétszóródott, ezért hagyományos műtéttel kezelhetetlennek bizonyult. A 48 éves férfi máját eltávolították, nagy dózissal besugározták – remélve, hogy az egyszeri, igen erős sugárzás megöli a tumorokat, de más sejteket nem károsít –, majd visszaültették. A 21 órás műtét, amelynek során mindent el kellett végezni, ami a májtranszplantációnál szükséges, egy éve történt. A beteg jól van, panasztmentes, a mája normálisan működik, és semmi nem utal arra, hogy betegsége kiújult volna. A műtétet – ahogy erről a *New Scientist* 2002. dec. 18-i száma beszámol – a paviai San Matteo Kórházban végezték el, a sebészek az olasz Nemzeti Magfizikai Intézet paviai részlegének fizikusaival működtek együtt. A team valószínűleg engedélyt kap arra, hogy újabb hat, hasonló kórképben szenvedő betegen elvégezzék a beavatkozást. A technikát ígéretesnek vélik minden olyan, belső szerveket (vese, hasnyálmirigy, tüdő, szív) érintő diffúz tumor esetén, amelynél sikeresen alkalmaznak szervátültetést. (G. J.)

Out-of-body Operation Banishes Tumours. New Scientist Online. 2002. december 18. Lásd <http://www.newscientist.com/news/news.jsp?id=ns99993193>

Jéki László – Gimes Júlia