

Feljegyzés

A szférák harmóniájáról, geofizikusoknak

SZARKA L. Cs.

Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet (ELKH FI),
H-9400 Sopron, Csatkai E. u. 6–8.
E-mail: szarka@ggki.hu

Egy bolygóegyüttállás alkalmából adott Timár Gábor-interjú kapcsán a szerző javasolja áttekinteni a bolygómozgások rövidebb távon is mérhető jelenségeit, amelyek kevésbé ismertek, de ugyanúgy hozzájárulhatnak a földi éghajlatváltozáshoz, mint más, előtérbe tolt tényezők. Nem kizárt, hogy a Naprendszer bolygóinak mozgása nemcsak a földpályaelemek széles periódusstartománybeli módosításán keresztül, hanem a napműködés befolyásolása által is hozzájárulhat az éghajlatváltozáshoz.

Kulcsszavak: bolygóegyüttállás, éghajlatváltozás, baricentrum, naptevékenység

Comments – Szarka, L. Cs.: On the harmony of the spheres, for geophysicists

In connection with an interview of Gábor Timár, given on the occasion of a planetary conjunction, the author gives a short summary about measurable phenomena of short-term planetary movements. They are little known, but may contribute to global climate change as well as some highlighted factors. It is not excluded that the movements of the planets of the solar system may contribute to climate change not only by changing the orbital elements of the Earth over a wide range of time, but also by influencing solar activity.

Keywords: planetary coincidence, climate change, Barycenter, solar activity

Beérkezett: 2023. március 23.; *elfogadva:* 2023. március 23.

Bevezetés

Timár Gáborral, az ELTE TTK geofizikai és űrtudományi tanszékvezetőjével *Bolygórandevú – A Jupiter mint jégkorszak-generátor* címmel érdekes interjút közölt 2023. március 8-án a Magyar Nemzet.hu (Bertók 2023a). Az írás a március 11-i Lugas mellékletben is megjelent (Bertók 2023b). A beszélgetésre az alkalmat a Vénusz és a Jupiter 2023. március eleji „különleges” együttállása adta.

Az interjúban földi éghajlatváltozás is előkerült. Timár Gábor a lehetséges földi jövőt a forró vénuszi légkör képzetével festette le, majd a „rövid távú” (a több tízezer évnél rövidebb periódusidejű) éghajlatváltozásban kizárta a Naprendszer bolygóinak esetleges szerepét. Mivel a földi éghajlatváltozás okát illetően mindkét megjegyzés alkalmas egy túlzottan leegyszerűsítő szemlélet terjesztésére, válaszcikket írtam. Arra hivatkozva, hogy a napilap léptékével mérve az írás „túlságosan szakmai jellegű”, írásomat nem hozták le.

Reakciócikkemben a bolygóegyüttállással kapcsolatos megjegyzést szerettem volna kiegészíteni, amely így szólt: „A két bolygó mozgásának a remélt szerencsén túl ugyanakkor természettudományosan leírható hatása is van, mégpedig a Föld hosszú távú klímaváltozására. Arra a

negyvenezer éves ciklusokban ismétlődő klímaváltozásra gondolok, amelyekről mint jégkorszak-periódusokról szoktunk beszélni. ... A mostani klímaváltozás sebességében és intenzitásában messze kilóg ebből a csillagászati időtávban mérhető és kiszámítható rendszerből, ezért nyilvánvaló, hogy egészen más okokra vezethető vissza.” Véleményem szerint a bolygómozgásoknak nem csak csillagászati időtávban vannak mérhető megnyilvánulásai.

Amiről kevés szó esik

Íme néhány kevésbé ismert jelenség (a *Magyar Geofizika* olvasóközönsége számára némileg kibővítve és megfelelő irodalmi hivatkozásokkal is ellátva):

1. A számítástechnika fejlődésének köszönhetően Milankovics és Bacsák óta bizonyosságot nyert, hogy a több tízezer éves léptékű földpályaelem-változásokra rövidebb periódusidejű (évszázados, évtizedes, néhány éves, egy éven belüli, sőt annál is rövidebb) oszcillációk rakódnak rá (Cionco, Soon 2017; ismertető cikkek: Szarka 2020, Szarka et al. 2020). A gyorsabb lefolyású (pl. a néhány évtizedes) pályaelem-változásoknak szintén van kiszámítható éghajlat-alakító hatása (amely a

- klasszikus Milankovics-elmélethez képest a rövidebb időtartam miatt csekélyebb, de létezik). E tényező Short-Term Orbital Forcing (STOF) néven ismert.
2. A Föld saját tengelye körüli forgását jellemző térbeli vektor (az ún. szögsebességvektor) nagysága és iránya az idő függvényében örökösen változik. (Nemcsak égimechanikai, hanem egyéb külső és belső – pl. földtömeg-átrendeződési – hatások miatt is. És nem csak földtörténeti léptékben, ld. Varga, Fodor 2021). A szögsebesség például napjainkban nő, kb. 1972 óta, szakaszosan. A trendváltozásokkor (pl. 1995–1996, majd 2015 után, ld. Vinos 2022, Viterito 2022), de egyik napról a másikra is hirtelen képes ide-oda változtatni. (A Föld 86 400 másodpernyi forgásidejéhez képest néhány tized milliszekundummal.) A szilárd Föld rezdülése és az Andok meredek falába beleütköző pihekönnyű légtömeg áramlása közötti kölcsönhatást az impulzusnyomaték megmaradási tétele írja le (Völgyesi 2013a, 2013b, Szarka 2021a, 2021b).
 3. Miután a Naprendszer tömegéhez a bolygók (a nagybolygók, mindenekelett a Jupiter) is adnak némi hozzájárulást, a Naprendszer tömegközéppontja (a baricentrum) nem a Nap középpontjában tartózkodik, hanem szüntelenül spirálozik a Nap körül. A tömegközéppont nagyon sokszor a Napon kívülre esik; 2023-ban például a középponttól csaknem kétszeres Nap-sugárnyi távolságra. Barcza Szabolcs geofizikus-csillagász számításai szerint a Jupiter Föld–Nap távolságra kifejtett hatása a kb. 1360 W/m^2 -nyi napbesugárzásban (Total Solar Irradiance, TSI) nagyjából 30 W/m^2 -nyi kváziperiodikus változást jelent (Barcza 2020, Szarka 2021b).
 4. Johann Rudolf Wolf (a Wolf-féle napfolt-relatívszám megalkotója) kézenfekvőnek találta, hogy „a napfoltgyakorosság ingadozásai a Vénusz, a Föld, a Jupiter és a Szaturnusz hatásaitól függenek” (Wolf 1859). Később aztán úgy gondolták, hogy a naptevékenység változásait kizárólag a Nap belső mechanizmusai szabályozzák. Újabban megint egyre gyakrabban lehet olvasni arról, hogy a Nap működési ritmusát mégiscsak befolyásolják a nagybolygók (elsősorban a Jupiter és a Szaturnusz). A bolygók árapályereje bár gyenge, de a Nap dinamójának bolygómozgásokhoz való hangolódására számos erősítési mechanizmus kínálkozik lehetséges magyarázatként. A *Pattern Recognition in Physics* című folyóirat naprendszer-fizikai lapszáma 2013-ban az efféle kérdések között a földi éghajlatra vonatkozó következményekkel is foglalkozott. A lapszám szerkesztője, Nils-Axel Mörner svéd kutató (Rónai András negyedidőszak-kutató barátja) maga is írt cikket (Mörner 2013). A publikációkat heves viták övezték. Aztán példátlan megtorlás következett: egy tollvonással megszüntették magát a folyóiratot (PRP 2013).
 5. A *Pattern Recognition in Physics* betiltására okot adó lapszám szerzői közül többen ma is publikálnak vezető tudományos lapokban. Nicola Scafetta nápolyi fizikus például számszerűen kimutatta, hogy a Naprendszer bolygómozgásainak jellemző időperiódusai hajlamosak épp

azon periódusértékek köré csoportosulni, amelyek egy az egyben megfelelnek a jellegzetes (11 éves és hosszabb) napciklusoknak (Scafetta, Bianchini 2022). A *naptevékenység változékonyságának bolygóelméleti áttekintése és jelentősége az éghajlati oszcillációk megértésében* című előadásukra 2023 áprilisában, az Európai Földtudományi Unió (EGU) idei bécsi konferenciáján kerül sor (Bianchini, Scafetta 2023). Ebben sikeres naptevékenységi előrejelzéseket is bemutatnak. Scafetta rámutatott, hogy a bolygók napműködési hatását tagadó egyik cáfolatban azért nem látszik összhang a bolygómozgások és a napciklusok között, mert a cáfolatban egyszerű körpályák alapján végezték számítását, holott a bolygópályák elliptikusak (Scafetta 2023).

Scafetta és Bianchini (2023) ábrái közérthető formában szemléltetik a Nap mozgását és a jellemző perióduseloszlásokat. Cionco és szerzőtársai (2021, 2023) pedig a részletes spektrumelemzési adataikat táblázatos formában adják meg; utóbbit Scafettáék cáfolataként írták.

Ami teljesen elfelejtődött

Abból kiindulva, hogy a keringő bolygórendszereket gyakran önszerveződő és/vagy harmonikus kapcsolatok jellemzik, Scafettáék egy zeneelméleti egyenletet átírtak a Naprendszer bolygóinak pályaatmérő-arányaira. A levezetésből Püthagorász (Pitagorasz) hangskálájának megfelelő arányok jöttek ki (Scafetta, Bianchini 2023). A gondolat persze nem új: magától a görög tudóstól származik. „A természet megértésének kulcsa a harmónia s a harmónia a számszerűség. A természet számokkal megérthető, és minden harmónia: A dolgok lényege a szám!” Ezt adta Püthagorász szájába – *A szférák harmóniája* című, színpadra szánt tanulmányában – Kövesligethy Radó (1862–1934) geofizikus, a magyar szeizmológia megteremtője (Kövesligethy 1908, Szabados 2011).

Záró gondolatok

Hetente jelennek meg hasonlóan izgalmas publikációk. Alátámasztásaként annak, hogy a természetet csupán töredékesen ismerjük; csak annyit tudhatunk, hogy a természeti törvények terén rend van.

Helytelennek tartom, hogy a mai világban a sajtó és a tudománykommunikáció a „különleges” bolygóegyüttállásokat vásári látványosságként mutogatja, hiszen az interjú után alig két hét elteltével újból szórakoztatnak efféle „különlegességgel” (Turistamagazin 2023). Nagyobb baj azonban, hogy a klímatudományban tovább terjed a fél-tudás. Miközben nagyon valószínű, hogy jelenkori éghajlatváltozást – sok minden más mellett – maga a Naprendszer is mozgatja: a földpályaelemek állandó módosíthatásával, a nagybolygók napműködésre, sőt esetleg a geodinamikára (vulkanizmusra, földrengésekre, gázfeláramlásokra) gyakorolt hatásával. Legalább nekünk, geofizikusoknak jó lenne nyitottnak maradnunk.

A cikk szerzője: Szarka László Csaba

Hivatkozások

- Amaya D. J., Jacox M. G., Alexander M. A. et al. (2023): Bottom marine heatwaves along the continental shelves of North America. *Nat. Commun.*, 14, 1038. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-36567-0>
- Barcza Sz. (2020): Estimations for the secular oscillation of the Sun-Earth distance (tervezet, kézirat). https://epss.hu/wp-content/uploads/2021/04/Barcza2020b_17m_dsuea.pdf
- Bertók T. L. (2023a): Bolygórandevű – A Jupiter mint jégkorszak-generátor. *MagyarNemzet.hu*, 2023. március 8. <https://magyarnemzet.hu/lugas-rovat/2023/03/bolygorandevu-a-jupiter-mint-jegkorszakgenerator>
- Bertók T. L. (2023b): Bolygórandevű. *Magyar Nemzet*, Lugas 2023. március 11.
- Bianchini A., Scafetta N. (2023): An overview of the planetary theory of solar activity variability and its importance for understanding climate oscillations. In: *EGU General Assembly 2023*, Vienna, Austria, 24–28. Apr. 2023, EGU23-4472. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu23-4472>
- Cionco R. G., Soon W. W.-H. (2017): Short-term orbital forcing: A quasi-review and a reappraisal of realistic boundary conditions for climate modeling. *Earth-Science Reviews* 166, 206–222. <https://arxiv.org/pdf/1612.08380.pdf>
- Cionco R. G., Kudryavtsev S. M., Soon W. (2021): Possible origin of some periodicities detected in solar-terrestrial studies: Earth's orbital movements. *Earth and Space Science*, 8/8. DOI: 10.1029/2021EA001805.
- Cionco R. G., Kudryavtsev S. M., Soon W. (2023): Tidal forcing on the Sun and the 11-year solar activity cycle. *Solar Physics* (in print) <https://arxiv.org/abs/2304.14168>
- IERS (2023): <https://www.iers.org/IERS/EN/DataProducts/data.html>
- Kövesligethy R. (1908): A szférák harmóniája. Megjelent: Egy fejezet a művelődés történetéből alcímmel, *Ponticulus Hungaricus* 2005, 9, 1.
- MCSE (2023): <https://www.mcse.hu/egyesulet/eszlelesi-ajanal/egi-kalendarium-2022-marcius-2/>
- Mörner N.-A. (2013): Planetary beat and solar terrestrial responses. *Pattern Recognition in Physics*, 1, 107–116. DOI: 10.5194/prp-1-107-2013
- PRP (2013): <https://www.pattern-recognition-in-physics.net/>
- Scafetta N., Bianchini A. (2022): The planetary theory of solar activity variability: A review. *Front. Astron. Space Sci.*, 9, 937930. DOI: 10.3389/fspas.2022.937930.
- Scafetta N. (2023): Comment on “Tidally Synchronized Solar Dynamo: A Rebuttal” by Nataf (*Solar Phys.*, 297, 107, 2022). *Sol. Phys.*, 298, 24. <https://doi.org/10.1007/s11207-023-02118-5>
- Szabados L. (szerk. 2011): Kövesligethy Radó és az asztrofizika kezdetei Magyarországon. *Konkoly Observatory of the Hungarian Academy of Sciences, Monographs*, 8, 6–50.
- Szarka L. (2020): Titokfejtők. *Természet Világa*, 151, 361–365. http://real.mtak.hu/111995/1/361-365_milankovic.pdf
- Szarka L., Soon W. W.-H., Cionco R. G. (2021): How the astronomical aspects of climate science were settled? On the Milankovitch and Bacsák anniversaries, with lessons for today. *Advances in Space Research*, 67/1, 700–707. ISSN 0273-1177.
- Szarka L. (2021a): Klímatudomány és földfizika. *Magyar Geofizika*, 62/1, 7–26. <https://docplayer.hu/225053197-Magyar-geofizika-hungarian-geophysics-62-evfolyam-2021-1-szam.html>
- Szarka L. (2021b): Az Ég hajlatán: Barcza Szabolcs (1944–2021) munkásságának éghajlatkutató fejezete. *Magyar Geofizika*, 62/4, 234–242.
- Turistamagazin (2023): Négyes bolygóegyüttállás lesz látható. <https://www.turistamagazin.hu/hir/negy-es-bolygoegyuttallas-lesz-lathato>
- Varga P., Krumm F. W., Doglioni C., Grafarend E. W., Panza G., Riguzzi F., Schreider A. A., Sneeuw N. (2012): Did a change in tectonic regime occur between the Phanerozoic and earlier Epochs? *Rend. Fis. Acc. Lincei*, 23, 139–148. DOI: 10.1007/s12210-012-0172-6.
- Varga P., Fodor Cs. (2021): About the energy and age of the plate tectonics. *Terra Nova*, 33, 332–338. DOI: 10.1111/ter.12518.
- Vinós J. (2022): *Climate of the Past, Present and Future. A Scientific Debate*. 2nd ed. Critical Science Press Madrid.
- Viterito A. (2022): An important inflection point in recent geophysical history. *Int. J. Environ. Sci. Nat. Res.*, 29, 5. DOI: 10.19080/IJESNR.2022.29.556271.
- Völgyesi L. (2013a): A Föld precessziós mozgása. *Fizikai Szemle*, 5, 152–156. https://epa.oszk.hu/00300/00342/00272/pdf/EPA00342_FizSzem_2013_05_152-156.pdf
- Völgyesi L. (2013b): A Föld precessziós mozgása. *Fizikai Szemle*, 6, 187–193. <http://fizikaiszemle.hu/archivum/fsz1306/VolgyesiLajos.pdf>
- Wolf R. (1859). Extract of a letter to Mr. Carrington. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 19, 85–86.