

# Eötvös Loránd, Milutin Milankovics, Bacsák György

SZARKA L.

Az Eötvös Loránd-émlékév (www.eotvos100.hu) alkalmából a Szerb Tudományos Akadémia által rendezett Eötvös-émlékülés (Újvidék, 2019. október 30.) meghívott előadójaként (egyben 2017-ben Milutin Milankovics budapesti emléktábla-avatásának szervezőjeként) Milutin Milankovics-műveket kaptam ajándékba [1, 2]. A szerb Milankovics 1914-ben a Monarchia foglya lett, de internáltként közel négy gondtalan évet tölthetett Budapesten, az MTA könyvtárában. A szerencsés körülményeknek köszönhetően úttörő tudományos munka született az éghajlatváltozások csillagászati okainak matematikai értelmezése révén. A könyv első változata [1] 1920. augusztus 7-én jelent meg. Milutin Milankovics munkáját később Bacsák György (Pozsony, 1870. június 5. – Fonyód, 1970. március 4.) fejlesztette tovább. Milankovics a javított változatban [2] ugyan három helyen is köszönetet mond Bacsák Györgynek, de Bacsák munkássága a nagyvilág számára lényegében ismeretlen maradt. Pedig az eredmények igen csak időszerűek. A hármas (100, 150, 50) évforduló alkalmából a Milankovics–Bacsák-elméletéről és a mai fejleményekről a *Természet Világa* 2020. augusztusi számában részletes írás jelenik meg [3].

Az „Eötvös 100” emlékévként egyik legnagyobb eredményének az eredeti Eötvös Loránd-publikációk elektronikus közzétételét (a korábbi mulasztások pótlását) tartom. Bacsák György írásainak nagyobbik része ugyan elérhető interneten, viszont az itt-ott fellelhető publikációs listák igen csak hiányosnak bizonyultak. Úgy gondolom, hogy a Milankovics–Bacsák-évfordulókról való méltó megemlékezést, egyúttal az éghajlatváltozások megértésében való előrehaladásunkat a legjobban az szolgálja, ha megismerkedünk Bacsák munkáival, gondolkodásával. A Függelékben Bacsák György frissen összesített publikációs jegyzéke szerepel.

A Milankovics–Bacsák-elméletet csak a hetvenes évek második felétől kezdték elismerni (zavartalan mélytengeri üledéksoroknak és azok pontos kormeghatározásának köszönhetően). Bacsák precízebb volt Milankovicsnál. Ha az ő értelmezése nagyobb figyelmet kap, a félreértések egy része talán megelőzhető lett volna. A félreértelmességek ma is mindennaposak: a Milankovics–(Bacsák) elméletben sokan a természeti eredetű éghajlatváltozások *lassúságát* látják igazolni.

Ami pedig okafogyott érvelés. A számítástechnika fejlődésének – és Milankovics-Bacsák szellemi örököseinek

– köszönhetően bizonyosságot nyert, hogy a földpálya elemeinek rövid periódusidejű (évszázados, évtizedes, néhány éves, sőt akár egy éven belüli) változásai is vannak, egyértelmű besugárzásváltozások (*Short Term Orbital Forcing, STOF*) következményekkel [4]. A Bacsák-féle gondolatmenetnek megfelelő földrajzi szélességi besugárzási gradiensben (*Latitudinal Insolation Gradient, LIG*) gazdag időbeli változások jelentkeznek [5]. A LIG képeiben tehát bizonyítottan létezik egy örök klímamódosító hajtóerő, természetesen egyéb (kevésbé tisztázott) hatótényezők mellett.

A Milankovics–Bacsák-elmülethez bevezető olvasmányként (a geológiai-geofizikai alapokhoz való visszatérés szükségességét érezve, és több félremagyarázó-elhallgató cikk helyett) mindenekelőtt egy 1955-ből származó tanulmányt [6] ajánlok, amely lényegében a Milankovics–Bacsák-elmélet kísérleti alátámasztásának tekinthető. Figyelemre méltók a múlt századi méltató cikkek [7–10] is.

Sopron, 2020. július 4.

## A cikk szerzője

Szarka László

## Hivatkozások

- [1] Milankovitch M. (1920): Théorie mathématique des phénomènes thermiques produits par la radiation solaire. Gauthiers-Villars, Paris. *Németül*: Mathematische Theorie der durch Sonnenstrahlung Wärmephänomene, Bulletin des travaux de l'Académie des Sciences de Zagreb. (*Cím magyarul*: A napsugárzás által okozott hőtani jelenségek matematikai elmélete.)
- [2] Milankovitch M. (1941): Kanon der Erdbestrahlung und seine Anwendung auf das Eiszeitenproblem. Académie royale serbe. Éditions spéciales; 132 [vielm. 133]: XX, 633, Belgrad. *Angol kiadások*: Canon of Insolation and the Ice-Age Problem, Israel Program for Scientific Translations, trans., US Department of Commerce and NSF (1969) és Zavod za Udžbenike i Nastavna Sredstva, Beograd, 1998. (*Cím magyarul*: A Föld napfénybesugárzásának kánonja és a jégkorszak-probléma.)

- [3] Szarka L. (2020): Titokfejtők. Milutin Milankovics- és Bacsák György-évfordulók, mai tanulságok. Természet Világa, 2020. augusztus (megjelenőben)
- [4] 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> (*Cím magyarul*: Rövid távú orbitális erőhatás: az klíma-modellezés reális határfeltételeinek közelítő áttekintése és újraértékelése.)
- [5] Cionco R. G., Soon W. W.-H., Quaranta N. E. (2020): On the calculation of latitudinal insolation gradients throughout the Holocene. *Advances in Space Research* 66, 3, 720–742. (*Cím magyarul*: A szélességi besugárzási gradiensek kiszámításáról a holocén teljes időtartományában.)
- [6] Kriván P. (1955): A közép-európai pleisztocén éghajlati tagolódása. A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve. Vol. XLIII (3). Franciául: La division climatologique du pleistocene en Europe centrale. [http://epa.oszk.hu/03200/03274/00089/pdf/EPA03274\\_mafi\\_evkonyv\\_1955\\_03.pdf](http://epa.oszk.hu/03200/03274/00089/pdf/EPA03274_mafi_evkonyv_1955_03.pdf)
- [7] Somogyi S. (1970): A 100 éves Bacsák György tudományos érdemei. *Élet és Tudomány*, 1970.
- [8] Verrasztó Z. (1972): Jégkorszak után – Jégkorszak előtt? *Élet és Tudomány*, 27/7, 1255–1259. [https://www.epa.hu/02900/02930/00173/pdf/EPA02930\\_elet\\_es\\_tudomany\\_1972\\_27.pdf](https://www.epa.hu/02900/02930/00173/pdf/EPA02930_elet_es_tudomany_1972_27.pdf)
- [9] Kriván P. (1981): Bacsák György (1870–1970). *Természet Világa*, 112/8, 373–374.
- [10] Kaszap A. (1995): Bacsák György (Pozsony, 1870. jún. 15. – Fonyód-Bélatelep, 1970. márc. 4.). Évfordulóink a műszaki és természettudományokban, *MTESZ*, 109–110. [http://real-eod.mtak.hu/6692/1/Evforduloink\\_1995.pdf](http://real-eod.mtak.hu/6692/1/Evforduloink_1995.pdf)

## Függelék: Bacsák György összegyűjtött publikációs jegyzéke

- Bacsák Gy (1939): Die Strahlungstheorie ... Budapest. Válasz Pencknek 1938. évi kirohanására. (*Forrás*: Bacsák 1955)
- Bacsák Gy (1940). Die Strahlungstheorie und die absolute Chronologie des Diluvium. Vörösberény Nyomda, Budapest, 30 p.
- Bacsák Gy (1940): Az interglaciális korszakok értelmezése. (Zur Erklärung der Interglazialzeiten). *Az Időjárás*, 16 (I. rész: 1–2. szám, pp. 8–16. *Németül*: pp. 43–50, II. rész: 3–4. szám, pp. 62–69. *Németül*: pp. 98–101, III. rész: 5–6. szám, pp. 105–108, *Németül*: pp. 143–145. [http://real-j.mtak.hu/9123/1/Idojaras\\_1940.pdf](http://real-j.mtak.hu/9123/1/Idojaras_1940.pdf)
- Bacsák Gy (1940): A diluvium utolsó szakaszának kronológiája. *Barlangvilág* 10/3–4, 31–43. [http://www.termeszetvedelem.hu/\\_user/browser/File/barlangkutat%C3%A1si%20jelent%C3%A9sek/1940/barlangvilag\\_1940\\_3\\_4.pdf](http://www.termeszetvedelem.hu/_user/browser/File/barlangkutat%C3%A1si%20jelent%C3%A9sek/1940/barlangvilag_1940_3_4.pdf)
- Bacsák Gy (1941): Kalt und Warm. Válasz Klute támadására Milankovics ellen. Budapest. Francia nyelven megjelent a »Scientia« 1941. évfolyamában.
- Bacsák Gy (1942): A Milankovitch-elmélet ellen emelt kifogásokról. *Csillagászati Lapok*, 5, (3), pp. 117–125, [http://real-j.mtak.hu/6790/1/MTA\\_CsillagaszatiLap\\_05\\_01-04.pdf](http://real-j.mtak.hu/6790/1/MTA_CsillagaszatiLap_05_01-04.pdf)
- Bacsák Gy (1942): A skandináv eljegesedés hatása a periglaciális övön. *Országos Meteorológiai és Földmágnassági Központi Intézet* 13, pp 86. *Németül*: Die Wirkung der skandinavischen Vereisung auf die Periglazialzone. Institut f. Meteorologie und Erdmagnetismus. Neue Serie 13. Budapest. 86 p.
- Bacsák Gy (1943): Összefüggések a Föld változó pályaelemeiben. (Zusammenhänge zwischen den sakularveränderlichen Elementen der Erdbahn). *Csillagászati Lapok*, 6/4, 113–120. (magyarul, német összefoglalóval)
- Bacsák Gy (1944): Az utolsó 600.000 év földtörténete. A M. Kir. Földtani Intézet 1943. évi jelentésének függeléke. Beszámoló a M. Kir. Földtani Intézet vitauléseinek munkálatairól, VI. évfolyam, 5, Budapest. [http://epa.oszk.hu/03600/03638/00027/pdf/EPA03638\\_mafi\\_beszamolo\\_1944\\_05.pdf](http://epa.oszk.hu/03600/03638/00027/pdf/EPA03638_mafi_beszamolo_1944_05.pdf)
- Bacsák Gy (1954): A Milankovic-elmélet védelme. Kézirat, Budapest (Kriván P (1955) hivatkozási listájában)
- Bacsák Gy (1955): A pliocén és a pleisztocén az égi mechanika megvilágításában. *Földtani Közlöny* 85, 70–105. <http://docplayer.hu/117972690-A-pliocen-es-a-pleisztocen-az-egi-mechanika-megvilagitasaban.html>. Eredeti kézirat: [http://real-d.mtak.hu/1245/1/Bacs%C3%A1k\\_Plioc%C3%A9n.pdf](http://real-d.mtak.hu/1245/1/Bacs%C3%A1k_Plioc%C3%A9n.pdf)
- Bacsák Gy (1955): Pliozän- und Pleistozänzeitalter im Licht der Himmelsmechanik. *Acta Geologica, Acad. Sci. Hung.*, 3/4, 305–346. [http://real-j.mtak.hu/2973/1/ActaGeologica\\_03.pdf](http://real-j.mtak.hu/2973/1/ActaGeologica_03.pdf)
- Bacsák Gy. (1961): Überblick über das Klima der Äquatorialzone. *Acta Technica* 37 (3), Series Geodaetica et Geophysica, 375–402.
- Bacsák Gy (1963): Die Ursache des bevorzugten Quadranten und ihr Zusammenhang mit den quartären Eiszeiten. *Acta Technica* 42, 435–461.