

A Nobel-díjak objektivitásáról

A Nobel-díj esélye tehát az életkorral nő, és a díjbizottság sem tévedhetetlen. Eötvös Lorándot például háromszor jelölték Nobel-díjra (1911, 1914, 1917), de egyszer sem kapta meg.

Magyar Hírlap, 2022. február 15.

Két 1931-es születésű klímakutató: az amerikai–japán Syukuro Manabe és a német Klaus Hasselmann Nobel-díjának 2021. novemberi bejelentését sokan a klímaváltozásról folyó vita lezárásaként, a szén-dioxid-hipotézis végső diadalaként értelmezik. Saját (decemberben, illetve januárban közzétett) Nobel-díj-előadásuk, a megjelent méltatások és egyéb dokumentumok alapján azonban ettől eltérő következtetés is levonható.

„Nem számít, milyen szép az elméleted, nem számít, milyen okos vagy. Ha nem egyezik a kísérlettel, akkor helytelen” – mondta Richard Feynmann fizikus. A földi természet kutatására lefordítva ez azt jelenti, hogy a versengő tudományos elméletek közül csak azok lehetnek időtállóak, amelyekből az észlelhető jelenségekre levonható következtetések egyeznek a tényleges természeti megfigyelésekkel. A modell az elmélet vezérgondolatának matematikai vagy fizikai kifejeződése. Úgy szokás definiálni, hogy kellő bizonyítékok esetén megcáfolható legyen.

Neumann János a számítógép alapelveinek kitalálása (azaz annak a zseniális gondolatnak a megszülése és megvalósítása, hogy a számítógép memóriáját nemcsak adatok, hanem algoritmusok, „programok” tárolására is lehessen használni), a nukleáris robbanás számítógépes szimulációja és a ravasz versengés matematikájának kidolgozása mellett időjárás- és éghajlat-előrejelzéssel is foglalkozott. E kérdéskört az instabilitás közeli jelenségek miatt tartotta igen bonyolult problémának. „A földi víznek csak körülbelül egy század része fordul elő vízpáraként a légkörben; a jelenléte mégis képes akár 40 Celsius-fokos különbséget okozni a Föld átlaghőmérsékletében. Ez több mint kétszerese a legnagyobb eljegesedési és a teljesen jégmentes időszakok közötti hőmérséklet-különbségnek” – mondta a klímadinamika terén elért elméleti és számítógépes eredményekről az ő tiszteletére rendezett 1955-ös konferencián.

Az efféle jelenségeket az úgynevezett bifurkációs („kettéágazási”) elmélettel jól le lehet írni. Ami az éghajlatváltozás szempontjából képszerűen azt jelenti, hogy az áramlási mintázat egyszer csak képes lesz átváltozni. Tartósan új mintázatok alakulnak ki mindenféle külső beavatkozás nélkül. Ennek hatása alatt kerülhetett be a Klímaváltozási Kormányközi Testület (IPCC) harmadik jelentésébe a következő szöveg: „A klímakutatásban és -modellezésben fel kell ismernünk, hogy úgynevezett kapcsolt nemlineáris kaotikus rendszerről van szó, ezért a jövőbeli éghajlati állapotok hosszú távú előrejelzése nem lehetséges.” E mondat az újabb jelentésekben már nem szerepel. A fejleményekről a témakörrel foglalkozó kutatók bizonyára megfelelő magyarázatot tudnak adni.

A számítástechnika Neumann óta nagyot fejlődött, de eredendő korlátai megmaradtak. A természeti folyamatok megfelelő leírásához szükséges térbeli digitális hálózat mintavételi sűrűségének ugyanis nagyobbak (azaz a mintavételi pontok közötti távolságnak, az úgynevezett rácselemméretnek kisebbnek) kell lennie az észlelendő jelenségek léptékénél. Az időjárás és az éghajlat alapvető tulajdonsága az örvénylés (turbulencia), ami ma is a fizika egyik legnagyobb rejtélye. A turbulencia korrekt figyelembe vétele körülbelül egy milliméteres mintavételi sűrűséget (egy köbmilliméternyi rácselemkockákat) igényelne: ennyi ugyanis a levegőben a legkisebb turbulens örvényméret (szaknyelven: az úgynevezett Kolmogorov-levágás). Ilyen kis rácselemméretnél azonban a földi légkörre és az óceánokra egy évtizedes előrejelzés a mai számítógépeken is reménytelenül hosszú (az Univerzum életkorát négyzetesen meghaladó) számítási időt igényelne. Nagyjából száz kilométeres ráctávolságokat szoktak alkalmazni. Ezen pedig nem is csak egy hörcsög tud „kijönni”, hanem még egy zivatar is láthatatlan marad.

A ráctávolságnál kisebb léptékű folyamatokat időtakarékosan, egyszerű matematikai függvényekkel írják le. Ezt a lépést paraméterezésnek nevezik. Olyan matematikai függvénykapcsolatot illő keresni, ami emlékeztet a fizikai valóságra. Numerikus módszerekkel az

alapvető megmaradási törvények művi dolgokkal helyettesíthetnek, sőt az eredendő instabilitás is elveszhet, ami azt jelenti, hogy a hosszú periódusidejű változások eltűnnek. Egy amerikai fizikus, Berry Saltzman hatalmas munkát fektetett bele abba, hogy az éghajlatot közvetlenül a fizikai alapegyenletekből lehessen levezetni. Ezen a nehéz úton kereste a meteorológiai és az éghajlati jelenségek közötti természetes elválaszthatóságot, de szembekerült a fősodorról, és feladta.

Vajon mi történt a fősodorból? Többek között az, hogy Manabe és Hasselmann a klímamodellhez az IPCC számára nagyon tetszetős elemeket dolgozott ki. A kényszerű egyszerűsítések (az úgynevezett lezárásra) adott egyfajta megoldásként Syukuro Manabe dolgozta ki azt a sugárzási-áramlási modellképet, ami szerint a „hőmérséklet” arányos a „sugárzással”, és e kapcsolat az üvegházhatású gázok mennyiségének változásait tükrözi. Amint Christopher Essex rávilágít: ez nem több, mint merő feltételezés. A természet e függvénykapcsolat létezését nem támasztja alá. Ha ugyanis efféle függvénykapcsolat létezne, akkor hogyan eshet meg, hogy a Földön időnként és helyenként hidegebb van, mint amennyi légkör nélküli esetben lenne?

Úgy tűnik, Manabe rajzfilmfizikai („cartoon science”) modellképét gépezetként kényszerítették rá a GCM-modellekre. Az üvegházgáz-koncentráció és a hőmérséklet között feltételezett arányossági állandót „klímaérzékenységnek” nevezték el, és „helyes” értékének meghatározására óriási (de reménytelen) erőfeszítéseket tesznek. A víz- és szén-dioxid-tartalmú légkörben az üvegházhatást – Neumann-nal ellentétben, de a mainstreamnek megfelelően – Manabe is a 4 tizedes résznyi szén-dioxidtól eredezteti. Ugyanakkor az egy-két százalékos vízgőznek csak másodrendű (pozitív visszacsatolási) szerepet tulajdonít. A víz fázisátalakulásait – ami a visszacsatolásokat kiszámíthatatlanná teszi – előadásában szóba se hozta.

Klaus Hasselmann „jó fej” volt, emlékezik vissza Czelnai Rudolf, aki maga is „jó fej”. Hasselmann szerint a Tellus című folyóiratba a légkör-óceán rendszer („pingponglabdák és medicinlabdák” együttesének) működéséről írt háromrészes cikksorozatuk ragadhatta meg a díjbizottság figyelmét. Nobel-díj-előadásában ő maga mondta el, hogy meggyőződése szerint a klímaváltozás oka csakis külső erő lehet, a klímarendszer belső változékonysága nem. Találtak egy, „a zajból 1990 óta egyre inkább kiemelkedő jelet”, amelyet a szén-dioxidnak és a légköri mikrorészecskének (aeroszoloknak) tulajdonítottak. Figyeljünk fel arra, hogy Hasselmann meggyőződése ellentétes a bifurkációról leírtakkal. Továbbá ha valaki csak olyan adatokat használ, amelyek azt mutatják, hogy a természeti erők (Nap, vulkanizmus stb.) szerepe eleve jelentéktelen, akkor semmiféle más következtetésre nem juthat, csakis arra, hogy a klímaváltozást „emberi tevékenység” okozza.

Az eddigiekből is kitűnik, hogy számos kutatói tennivaló lenne. Először is az éghajlat definíciójának rendbetétele. Szabad-e például a naptevékenységet és a vulkanizmust a belső változékonyság közé sorolni? A teendőket azonban elnyomja a Manabétól, Hasselmanntól és társaiktól származó gondolkodásmód. A következmény súlyos: a világ szénmentesítése nem tényeken, de még nem is klímamodelleken alapszik, hanem a klímamodellhez felgyorsítása érdekében kitalált olyan függvénykapcsolatokon, amelyek csak a képzeletben léteznek. Mindez semmit nem von le Manabe és Hasselmann tudományos érdeméből: saját szakterületük kiváló kutatói kaptak Nobel-díjat. „Csak” annyit jelent, hogy életveszélyes, ha a valós megoldást a szemünket becsukva keressük.

Nobel-díj-előadása végén Hasselmann klímamozgalmi elkötelezettségéről tett tanúbizonyságot. Világnézete az ő szíve-joga. Van azonban egy határ, amit kutatóként nem lett volna szabad átlépnie, de átlépte. Képes volt bemutatni Al Gore híres-hírhető ábráját, amiben antarktiszi jégfúrásokból származó becsült szén-dioxid-értékek (úgynevezett proxyk) és a légkörben ma mért szén-dioxid-koncentráció-adatok egyetlen idősorban vannak feltüntetve. Mi ezzel a baj? Az, hogy a mérési idősor mindössze 64 évet fog át, a buborékokban megmaradt szén-dioxid-koncentráció értéke pedig egy nagyjából háromszáz éves folyamat (újraolvadások, megfagyások, eltemetődés) eredményeként alakult ki. A mérési idősor „pillanatkép”, ami a proxyadatokban már nincs meg. Azaz a gyors ingadozások (amelyeket tényleg érdemes lenne összehasonlítani a maiakkal)

kimutathatatlanok benne. Egy csillapított („felülvágó szűrőn áteresztett”) jelet tilos összevetni az eredeti (szűretlen) jellel. Azaz Al Gore és Hasselmann ábrája sérti a jelfeldolgozás alapelvét.

Manabe és Hasselmann együttesen egy fél Nobel-díjat kapott. (A másik felét Giorgio Parisinek adták, a komplex rendszerek kutatásáért. Az ő munkásságáról idehaza is kiváló ismertetések születtek.)

Miközben a világ Manabe és Hasselmann Nobel-díj-előadását méltatja, az Economist és a Nature újságírója, Ananyo Bhattacharya azt írja, hogy a Földön nemigen volt nagyobb érdemekkel rendelkező tudós ember, mint Neumann János (John von Neumann). Másutt azt olvashatjuk, hogy ha Neumann átlagos életkort élt volna meg, akkor minden bizonnyal megkapta volna a közgazdasági Nobel-díjat (a játékok és a gazdasági viselkedés elméletének – benne a megtévesztés és a kompromisszum matematikájának – kidolgozásáért). És ha lett volna számítástechnikai és matematikai Nobel-díj, akkor azt is. Sőt, a fizika, különösen a kvantumfizika terén is járt volna neki egy-másfél Nobel-díj. Tegyük hozzá: a klímatudományért külön kaphatott volna legalább egy fél Nobel-díjat. Ez összesen négy Nobel-díj, de egyetlenegy se kapott, mert fiatalon (54 éves korában) elhunyt.

A Nobel-díj esélye tehát az életkorral nő, és a díjbizottság sem tévedhetetlen. Eötvös Lorándot például háromszor jelölték Nobel-díjra (1911, 1914, 1917), de egyszer sem kapta meg. Kétszer német, harmadszorra egy brit kutató kapta meg a díjat, mindig az aktuális világhelyzethez igazodó módon.

A díjakat kiosztották, az élet megy tovább, 2022. február 7-én a Wall Street Journal arról cikkezik, hogy klímamodellezők képtelenek továbblépni. Terjedelmes cikkük a következő címmel jelent meg: A klímakutatók beleütköztek a számítógépes modellezés határaiba, a klímapolitika legnagyobb bosszúságára.

Szarka László Csaba