

A 24. ciklusra várva – vissza a gyökerekhez

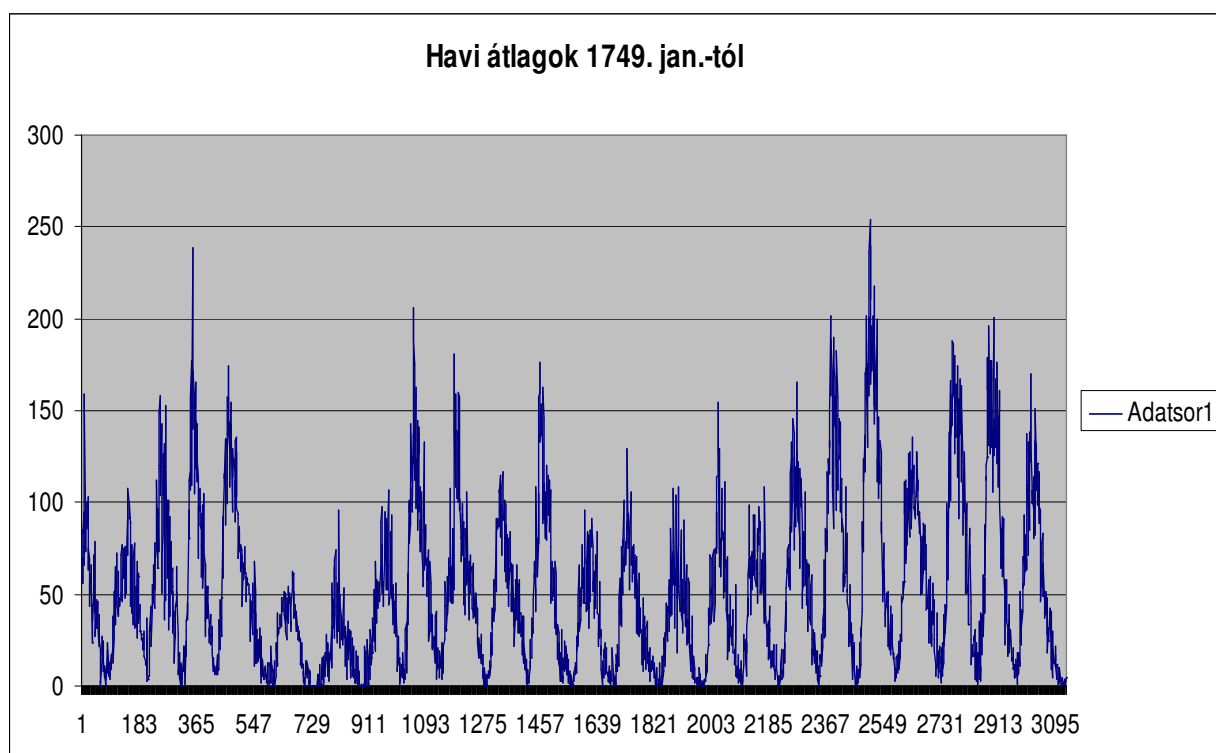
Meglehetősen makulátlan napjait éljük Napunknak, igazán szép, nagy foltok nem mutatkoznak rajta már egy jó ideje. Hosszú ez a minimum. Voltak, akik soha nem látott nagy maximumot jósoltak a 24. ciklusra, ennek nem sok előjelét látni azon kívül, hogy tavaly az SW 130/650-esemhez vettem egy hozzávaló Baader-szűrőt is, hátha szép látványt mutatnak a napfoltok, napfolt csoportok nem csak a Mizaron alkalmazott kivetítéses technikával, hanem az okuláron keresztül is. (A Mizarhoz 2 darab egymásra tett 5.25"-es meztelen floppy-ból fabrikált szűrő az 1999-es fogyatkozás alkalmával tett jó szolgálatot, akkor láttam először élőben protuberanciákat. Nem egy profi megoldás.)

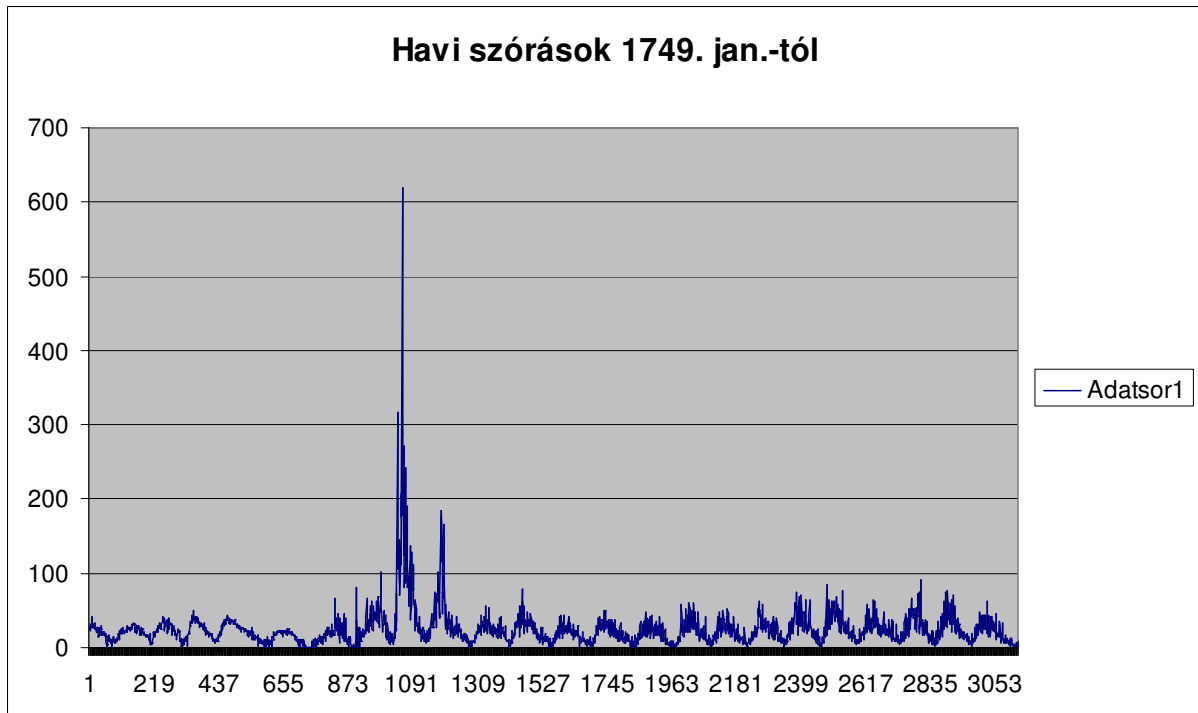
Két hete a Csillagvároson olvastam egy-két hozzászólást a megjelent folttal kapcsolatban – túl alacsony heliografikus szélességen jelent meg a szokványos „pillangó diagramhoz” képest, inkább még a 23. ciklus végéhez tartozik (a pillangó szárnya vége), másrészt a mágneses polaritása talán már a 24. ciklusra utal.

Ellátogattam a SOHO-s időjárásjelentésre (<http://www.spaceweather.com/>) és egy-két lépés után rátaláltam 1749. januárjától a havi átlagos napfoltszámokra és a havi szórásukra.

http://solarscience.msfc.nasa.gov/greenwch/spot_num.txt

Több sem kellett - mint igazi „számolgotós” fazon - rákattantam. Merem feltételezni, hogy az átlag és szórás matematikai-statisztikai fogalmak Nyájas Olvasó számára ismertek. Egyszerű Exceles diagramban emígyen ábrázolódnak (az x tengely a hónapok számát jelöli 1749. januárjától):



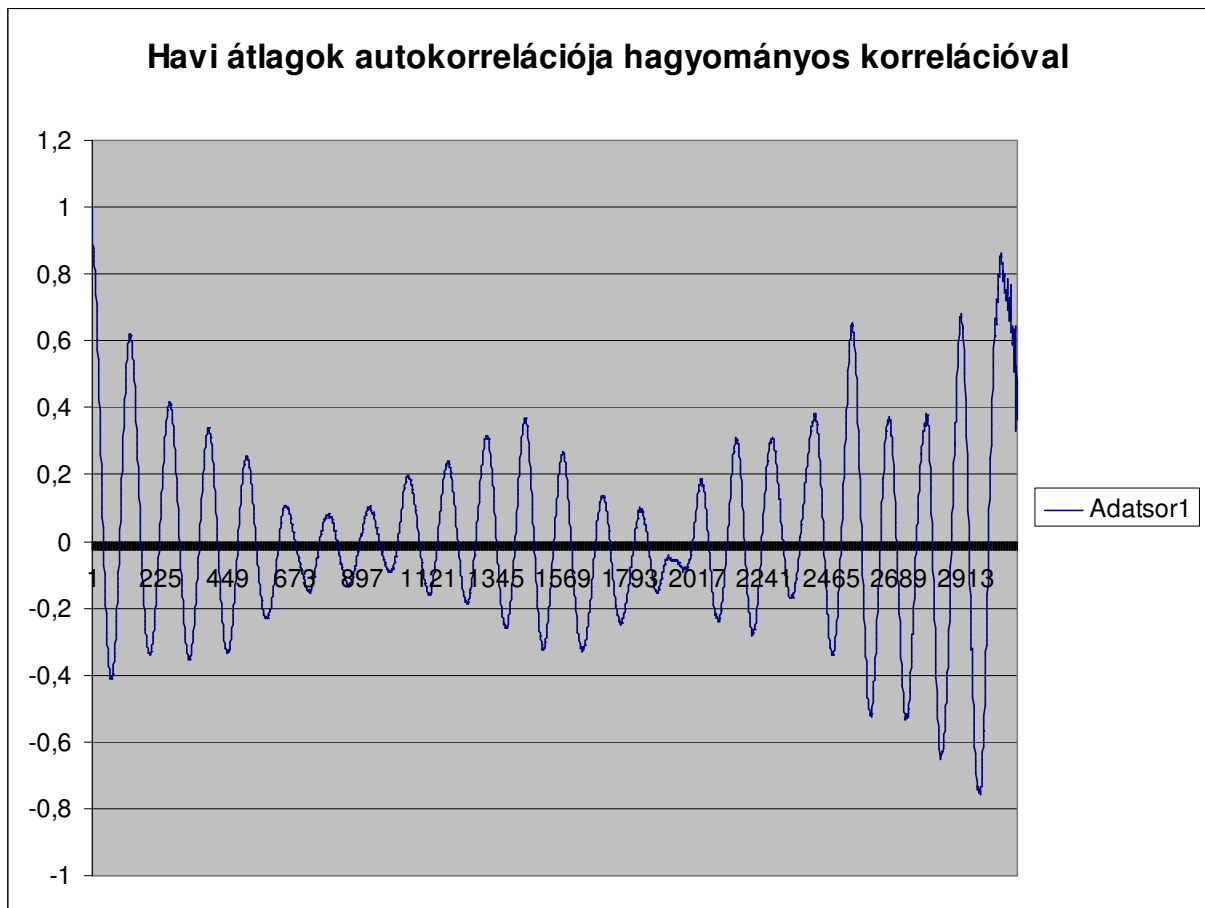


A szórásnál látunk néhány irgalmatlanul magas értéket, ez az érték az 1836/37-es évekre esik. (4-600 feletti.) A Csillagászati Évkönyv az Csillagászati Évkönyv, a Nasa az Nasa, sok régi megfigyelést köllene bogarászni, hogy igaz-e a hír, az adat. Láttam én már karón varjút. Elképzelhetőnek tartom, hogy új segéderőt vettek fel az obszervatóriumba, és úgy másfél évig a szórásnégyzetet adta meg, írta be a Nagy Könyvbe – egyszerűen elfelejtett gyököt vonni. (Ha gyököt vonunk a 620 körüli értékből, nagyjából belesimul az adatsor a 20 körüli érték sorozatba. Attól, hogy valamit kinyomtattak, még nem feltétlenül igaz. Meg ne bántsak senkit - a Bibliára ez nem vonatkozik.)

A további elemzésben a szórásnak szerencsére éppen ezen ok miatt sok szerepet nem szánok.

Korreláció – autokorreláció, feltételezem ismertnek. Ha nem, érdeklődés esetén ide beszerkesztem az általam végzett módszerekkel együtt.

Ha a havi átlagok autokorrelációját megnézzük (egyszerű, hagyományos korrelációs módszerrel):



Elvégezzük a Fourier analízist az átlagok autokorreláció függvényére (hogy igazán autentikus legyenek – idézek):

„VÁLTOZÓCSILLAGOK PERIÓDUS-ANALÍZISE
AZ IDŐ ÉS A FREKVENCIA TARTOMÁNYBAN

kandidátusi értekezés

írta

SZATMÁRY KÁROLY

tudományos munkatárs

Szeged, 1994”

dolgozatából

http://astro.u-szeged.hu/oktatas/kandidatusi_szk.pdf

„A Fourier analízis gyakorlati megvalósítása

Feladat az időből a frekvencia tartományba való átalakítás, a

$$F(f) = \int_{-\infty}^{+\infty} m(t) e^{-i 2\pi f t} dt \quad (2.16)$$

komplex Fourier transzformáció megvalósítása.

Mivel a gyakorlatban az adatsor hossza véges, és időben diszkrét méréseket tartalmaz, a Diszkrét Fourier Transzformáció (DFT) használatos (pl. Deeming 1975):

$$F(f) = \sum_{j=1}^N m(t_j) e^{-i 2\pi f t_j} \quad (2.17)$$

Az f frekvenciához tartozó amplitudó kiszámítása az

$$A(f) = \left[\left(\frac{2}{N} C_f \right)^2 + \left(\frac{2}{N} S_f \right)^2 \right]^{1/2}, \quad (2.18)$$

kifejezéssel történik, ahol N az adatsor pontjainak száma, és

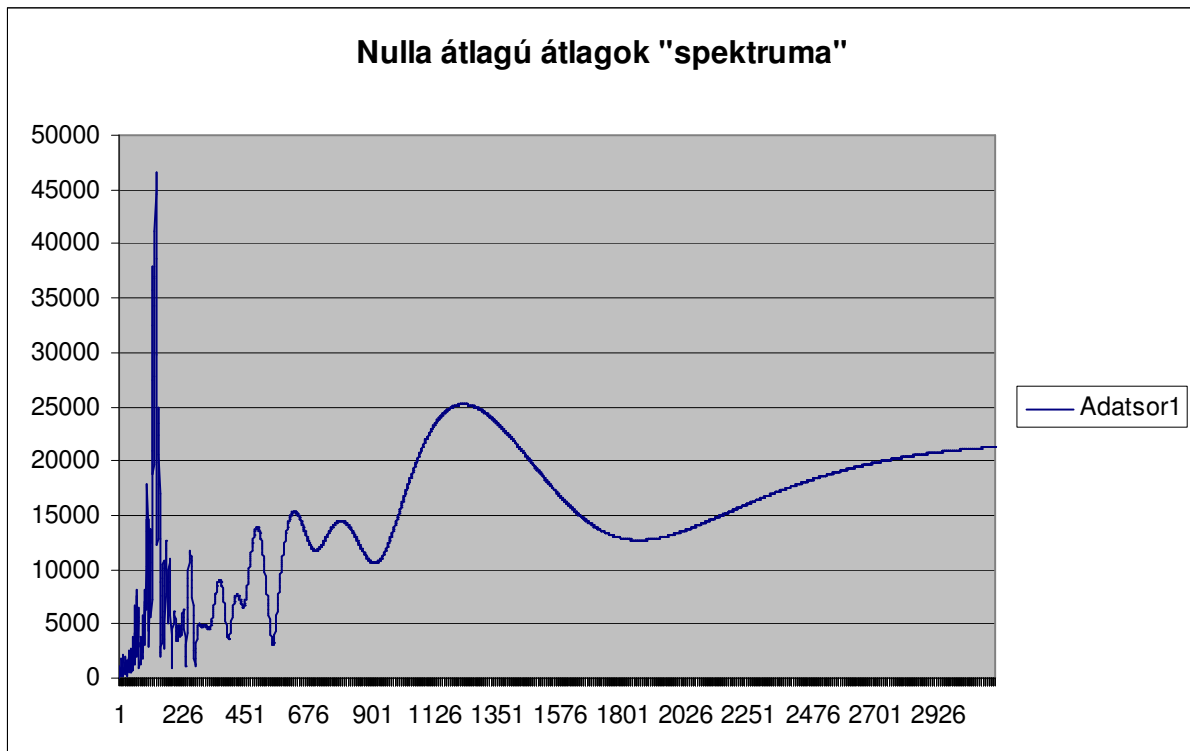
$$C_f = \sum_{j=1}^N m(t_j) \cos(2\pi f t_j), \quad S_f = \sum_{j=1}^N m(t_j) \sin(2\pi f t_j). \quad (2.19)$$

A fázist a

$$\varphi = \arctan(-S_f / C_f) \quad (2.20)$$

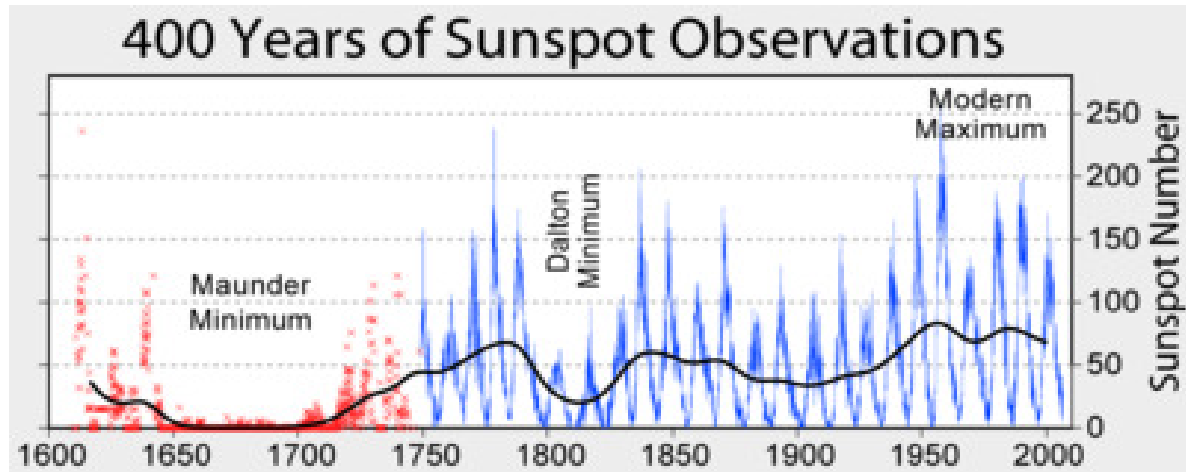
kifejezés adja meg. Sajnos általában a fázis meghatározásának nagy a hibája, sokszor eléri a tízed radiánt. Gyakori megoldás, hogy a DFT-vel kapott frekvenciával legkisebb négyzetes illesztést végzünk, és ebből határozzuk meg a fázist (pl. Breger 1990)."

Az időtengelyt meghagytam – nem a frekvenciát használom, hanem a „hullámhosszt”. Könnyebben helyre tehetjük a látott grafikont. A kb. 11 éves periódus (132 időegység, 132 hónap) nagyon jól kiadódik. Valahol olvastam 160 éves periódusról is, annak nyoma nem látszik sem az autokorrelációnál, sem a „spektrumnál”. Szóval kétdimenzóban így néz ki:



Úgy 1200 körül (~100 -110 év) látszik egyfajta periódus ismét, de az már nagyon bizonytalan, hiszen a teljes idősor kb. 3000 hosszú. Ezekből az adatokból biztos nem lehet 160 éves periódust igazolni. (1920 időegység!)

A Wiki-ből másolva a Maunder-minimum oldaláról egy grafikont:



A 160 év itt sem nagyon látszik. Egy fontos dolgot megállapíthatunk; nem stationárius idősorral van dolgunk. Érdekes abba az irányba kutakodni a továbbiakban.

Adatainkhoz, az elemzésünkhöz visszatérve, ma már lehetőségünk nyílik 3D-ben szemléltetni a dolgokat – tehát a komplex függvényként adott szummákat megjeleníteni három dimenzióban. A fázisok is gyakorlatilag szinte „leolvashatóak”. (Használati utasítás: a jobb egérgombot lenyomva tartva mozgathatjuk, forgathatjuk a cuccot.)

<http://www.dunakanyar.net/~szolcs/javadolgok/four3d.htm>

A legnagyobb amplitudóknál sokszöggé fajul a „diagram”, a fáziszög egy hónap alatt is nagyon sokat változik. (6-7 hónap alatt körbejár. Érdekes megfigyelni a fáziszög változásait, kis hurkait, kunkorait a 11 éves ciklusnál nagyobb értékekre is..) Nagyon érdekes téma, elemezhető!