

Cykly geomagnetické s sluneční aktivitou: spojení s vědeckou produktivitou?

Miroslav Mikulecký Sr.(1), Margita Mozoľová (2)

(1) *BIOCOS Project, University of Minnesota, Minneapolis, USA*
(Director Professor Franz Halberg, M.D., Multi Dr.h.c.)

(2) *Akademická knižnica Lek.fak.Univ.Komenského, Bratislava, Slovensko*
(Riaditeľka PhDr. Miriam Pekníková, PhD.)

Abstrakt. Několik málo literárních sdělení referuje o možném vlivu periodického kolísání kozmofyzikálního prostředí, například sluneční aktivity (Ertel 1998) na duševní tvořivost člověka. Podobný závěr, s periodami okolo 7, 11 a 22 let, připouští naše starší analýza ročních počtů celosvětově evidovaných (Science Citation Index 1945 až 1992) publikací a dokonce i naše obdobné hodnocení v rámci jednoho autora (F.H., 1946-1998). Nyní posoudíme pomocí Halbergovy kosinorové analýzy statisticky významnou přítomnost uvedených period spolu s periodou měsíční nutace (18.6 roku) v publikacích a citacích tří autorů (F.H., R.D., M.M.) s použitím registru Web of Knowledge (Thomson Reuters). Pro publikace i citace jsme u všech, kromě publikací R.D., našli Haleho 22-letý cyklus a, kromě publikací M.M., měsíční nutační cyklus. Sedmiletá perioda byla významná pro publikace R.D. a pro citace F.H. a M.M., 11-letá pro publikace R.D. a M.M. a pro citace R.D. Tyto periodicity jsou pravděpodobně překryty jinými vlivy. Dva z nich – počáteční postupný start práce a konečné povlnné její uhasínání jsme však vyloučili hodnocením parabolického trendu: ve všech případech kromě citací M.M. se našel počáteční významný vzestup, zatím co u publikací a citací FH a u publikací R.D. a M.M. došlo k významnému závěrečnému klesání výkonu. U citací M.M.tomu však bylo naopak - počáteční trend byl významně klesavý a konečný významně stoupavý vlivem citačního „vzplanutí“ na konci pozorování. Přítomnost měsíční periodicity překvapuje, avšak vliv synodického lunárního cyklu na náladu a myšlení už byl zjištěn v chování investorů na taiwanské burze (Wang a spol. 2010). Naše přítomná analýza byla usnadněna tím, že register Web of Knowledge udává potřebné údaje i na grafech. Zdá se, že ze stovek a snad i více vědců, kteří je každenně na celém světě prohlížejí, si zatím nikdo nevšiml nápadného kolísání údajů a nikdo si nepoložil otázku: čím je toto kolísání způsobeno?

Geomagnetic and solar activity cycles: links to scientific productivity?

A few references are reporting on a possible influence of the periodic fluctuations in the cosmogeophysical environment, as that e. g. of solar activity (Ertel 1998), on the human mental creativity. A similar conclusion, with the periods around 7, 11 and 22 years, admits our older analysis of the yearly numbers of the globally registered (Science Citation Index 1945-1992) publications, and even also our analogical evaluation in the frame of one author (F.H., 1946-1998). Now we will evaluate with the aid of Halberg cosinor analysis a statistically significant presence of the mentioned periods together with the period of moon nutation (18.6 years) in the publications and citations of three authors (F.H., R.D., M.M.) using the register Web of Knowledge (Thomson Reuters). For publications and citations there has been found for all them, except publications by R.D., the Hale 22-years cycle as well as, except publications by M.M., the Moon nutation cycle. The 7-year period was significant for publications of R.D. and for citations of F.H. and M.M., the 11-years period for publications by R.D. and M.M. and for citations by R.D. These periodicities are probably masked by other influences. Two of them – an initial successive start of the work and its final gradual extinction - were however excluded by respecting the parabolic trend: in all cases, except citations of M.M., a significant initial increase was found while in publications and citations of F.H. and in publications of R.D. and M.M. a significant final decrease of the performance happened. For the citations of M.M., however, an opposite was true – the initial trend was significantly decreasing and the final one significantly increasing, due to the citation boom at the end of the observation. The presence of a lunar periodicity is surprising but an influence of the synodic lunar cycle on individual mood and thinking has been already observed in the behavior of investors at the Taiwan stock market (Wang et al.,2010). Our present analysis has been facilitated by the circumstance that the register of Web of Knowledge offers the needed data also graphically. It seems that from the hundreds or perhaps more of scientists, looking on them daily on the whole world, so far nobody noticed the waving on the graphs and nobody did pose the question: where are they from?

Úvod

Všechny úvahy o možnosti kosmického ovlivňování lidské mysli pramení z původního objevu, který učinil A. L. Čiževskij (1924): k sociálním krizím a revolucím dochází na celém světě v letech nejvyšší sluneční aktivity v rámci jejího 10- až 11-letého rytmu, zatím co nejnižší aktivitu provází kuturní rozkvět.

Alexandr Leonidovič Čiževskij (1897-1964; Obr.1; Martynčok a spol., 2008) si své původní vzdělání historika doplnil biofyzikou. Jeho vědomosti měly encyklopedický charakter, zahrnovali například i astronomii. Byl také průkopníkem používání tehdy moderních statistických metod ve výzkumné práci. Měl tedy ideální kombinaci znalostí ke svému objevu. Hodnocen byl rozporně – na jedné straně byl navržen na Nobelovu cenu, na straně druhé na něho někteří, na čele s akademikem O. J. Šmidtem, útočili směšnými ideologickými argumenty. V letech 1942-1950 byl vězněn v GULAGu, 1950-1958 byl ve vyhnanství. Můj ruský spolupracovník Vladimír Evstafyjev (2010) mi tyto skutečnosti vysvětlil: po napadení Sovětského svazu Německem byli kvalitní vědci posíláni „do vězení“, aby nedošlo k ztrátám na jejich životech – na vědě závisela budoucnost Ruska. Čiževskij však za tohoto ochranného pobytu příliš chválil německou vědu (kdysi spolupracoval také s německými vědci C. Kindlimannem a T. Düllem) a za to ho stihl skutečný trest – prodloužení pobytu v GULAGu o 5 let a následně 8-ročné vyhnanství. I ve vězení prý však měl podmínky pro vědeckou práci. Po propuštění byl uznáván a zastával významné funkce na úrovni ministerstva.

Čiževského objev rozšířil starší autor přítomného článku (Mikulecký Sr., 2007) na periodu přibližně 500-letou, kterou popisuje také astronom Eddy (1977). Schema „vysoká solární aktivita-revoluce“ a „nízká solární aktivita-mír“ však zřejmě nebude tak jednoduchá: extrémní umělecká tvořivost charakteru, přirovnávaného ke globální pubertě, se na příkladě velkých básníků arabských zemí, Persie, Číny a Japonska spájela s revolučními hnutími (Páleš a Mikulecký st. 2004). Snad to platí i o revolučním hnutí v našich zemích v roce 1848. Bude zřejmě třeba specifikovat, o jakou revoluci a o jaké mírové aktivity jde.

V podobném smyslu našla studie vývoje západoevropské a čínské tvořivé aktivity v malbě, poesii i vědě za roky 1400 až 1800 (Ertel 1998) vzájemné paralely, které nebylo možno vysvětlit pozemskými kontakty těchto dvou izolovaných oblastí světa, ale pouze vlivem z vesmíru. Tu se proto musel hledat, a skutečně se i našel vnější, mimozemský synchronizující činitel: byly to opět variace sluneční aktivity s její 10 - letou periodicitou, shodnou s obdobným zjištěním v umělecké i vědecké tvůrčí aktivitě.

V těchto souvislostech předkládáme naši starší chronokosmoscientometrickou analýzu kvantitativního vývoje světové vědecké produkce téměř za jedno půlstoletí (Obr.2). Šest identifikovaných cyklických složek má skutečně tendenci se těsně přibližovat slunečním periodám až ztotožňovat se s nimi. Propad okolo roku 1989 by mohl souviset s tehdejší vrcholnou sluneční aktivitou a snad i s projevy sociálního neklidu, o němž hovoříme v jiném příspěvku na této konferenci, týkajícím se možnosti ovlivňovat lidskou mysl fyzikálními prostředky.

Dosud jsme se daným tématem – možným spojením vědecké výkonnosti s fyzikálními poli, ovlivňujícími činnost mozku - zabývali v celospolečenském rozměru. Avšak vědu tvoří jednotlivci. Na obr. 3 je naše už publikovaná analýza, obdobná jako na Obr. 2, ale založená na údajích o jednotlivci – Franzu Halbergovi. Také její výsledek je obdobný: 5 cyklických složek je zase blízko slunečním periodám, avšak navíc je tu perioda 33-letá, která by snad mohla souviset s 29-letým cyklem nalezeným ve výskytu polárních září – šířka intervalu 95% spolehlivosti této složky periodogramu to připouští.

Položíme si tedy otázku, do jaké míry se tyto kosmogeofyzikální a socio-historické cykly promítají do případných cyklů ve vědecké produktivitě a její kvalitě, měřené počtem publikací a citací, u jednotlivého autora.

Materiál a Metody

Materiálem jsou údaje o ročních počtech publikací a citací během 5 až 6 desetiletí z registru Web of Knowledge (Thomson Reuters) u tří autorů: halberg f, dzurik r a mikulecky m. Počty publikací i citací (vždy nad 200) pokládáme za dostatečné k analýze: 29. apríla 2013 měl prvý z nich 1047 publikací a 11 808 citací bez autocitací, druhý z nich měl v obdobném záznamu hodnoty 268 a 740 a třetí z nich 233 a 950. V uvedeném registru jsou i grafy, jež budí podezření na vlnivé kolísání hodnot. To zčásti inspirovalo tuto naši práci.

Jako obvykle v našich sděleních jsme údaje spracovali Fisherovou periodogramovou analýzou a Halbergovou kosinorovou regresí, při níž jsme pátrali po přítomnosti parabolického trendu a 4 period: 7-leté, 11-leté, 18.6-leté (měsíční nutace) a 22-leté. Výpočty se vykonaly pomocí programového balíku vyvinutého na bývalé Biometrické jednotce I. interní kliniky Lek.fak. UK v Bratislavě (Kubáček a spol. 1989). Hladinu

významnosti pro posuzování obou regresních koeficientů a amplitúd rytmu jsme stanovili na $\alpha = 0.05$ – všechny p-hodnoty rovné α nebo menší znamenají významný rozdíl posuzované hodnoty proti nule.

Výsledky

Numerické výsledky jsou v Tab.I.

Tab. I. Výsledky analýzy údajů tří autorů. Pub = publikace, Cit = citace. Regresní koeficienty = b, c. regresní funkce $y = a + b.x + c.x^2$ (x je dáno v rocích). Testované periody (v rocích, yrs) jsou udány jako jejich amplitudy (v počtech případů). CD je koeficient determinace (podíl rozptylu vysvětlený danou regresí). Ap=Ap index geomagnetické aktivity, Wo=Wolfovo číslo, Nu=nutační perioda Měsíce- * **Štatisticky významné**

Subjekt	Roky	Koef. a	Koef.b	7 yrs	11 yrs	18.6 yrs	22 yrs	CD
Ap	1950-2012	+0.12	-0.003*	0.36	2.63*	1.28	2.22*	0.59
Wo	1950-2012	+0.93	-0.02*	7.19	54.02*	6.28	11.61	0.84
Nu	1950-2012	-0.02	0.00	0.05	0.01	9.45*	0.07	1.00
F.H. Pub.	1950-2012	+1.74*	-0.02*	0.71	0.43	7.79*	7.00*	0.58
Cit.	1951-2012	+10.48*	-0.05*	27.51*	10.61	24.70*	34.34*	0.94
R.D. Pub.	1958-2009	+0.61*	-0.01*	0.67*	0.70*	0.95*	0.60	0.77
Cit.	1965-2012	+0.28*	0.00	0.42	1.61*	5.89*	5.34*	0.91
M.M. Pub.	1963-2010	+0.61*	-0.01*	0.50	0.75*	0.70	1.44*	0.76
Cit.	1966-2012	-2.49*	+0.08*	2.94*	0.65	10.26*	12.36*	0.98

Grafické výsledky jsou na Obr.4.a.b.c. až 7.a.b.

Rozprava

Tato studie má pilotní charakter. Pouze naznačuje, i když snad dosti zřetelně, možnosti vesmírně-intelektuálních souvislostí. Pozoruhodné je, že se kromě známého podezření na vztah k slunečnímu cyklu vynořilo na podobné úrovni podezření další – hypotetický vliv pohybu Měsíce na psychiku. Ani tu obdobné literární údaje nechybí (Mikulický a Getslev, 2001; Wang a spol.,2010).

K spolehlivějším závěrům bude třeba použít rozsáhlejší spektrum chronobiometrických metod. Za nejvhodnější pokládáme skříženě spektrální analýzu (cross spectral analysis) s jejími jednotlivými postupy vyšetřování koherence (vzájemné vazby) dvou či více veličin. Jde o obyčejnou koherenci (common coherence), mnohonásobnou koherenci (multiple coherence), kde se zkoumá vazba mezi danou veličinou a dvěma či více dalšími, a konečně o částkovou koherenci (partial coherence), která vyšetřuje vazbu dvou veličin po oproštění od vlivu jedné či více dalších veličin. Poslední z nich je zajímavá tím, že odlišuje zdánlivou příčinnost od skutečné. Tak například kladná korelace krevního tlaku a cholesterolu může být v skutečnosti podmíněna v obou případech věkem, a potom reziduály tlaku proti věku a cholesterolu proti věku korelovat nebudou; teprve jejich případná korelace by dokládala závislost mezi tlakem a cholesterolem. Z příkladu je snad zřejmé, jak zásadně je parciální skřížená spektrální analýza důležitá. Realizovat celé spektrum těchto metod však bude velmi náročné – počet různých kombinací půjde při větším počtu zkoumaných veličin, např. v našem příkladě až 5 (3 kozmofyzikální a dvě bibliografické), do stovek, a při přibrání dalších fyzikálních proměnných, jako např. erupčního indexu, i do tisíců. Avšak pouze takto by svítla naděje odhalit skutečné příčinné mechanismy. Tento článek je podnětem k organizování takové studie. Zájem na ní by mohla mít mimo jiné i světově významná společnost Thomson-Reuters, která rozšiřuje potřebné bibliografické údaje, aniž by byly přiměřeně zpracovány, aspoň podle naší vědomosti. Za vhodného spolupracovníka pokládám

například Jaroslava Střeštíka z Geofyzikálního ústavu AV ČR, který má pro spolupráci s biomedicínským sektorem vzácné pochopení a dlouholeté zkušenosti.

Naše výsledky asi nepřekvapí synteticky, dokonale holisticky uvažující filozofy: my všichni a všechno je integrální součástí jednoho Všemohá, a v každé části je obsažen celý celek jako v hologramu – rozdělení na vzájemně nesouvisející složky možné není.

Literatura

Čiževskij A.L. (1924). Fizičeskije faktory istoričeskogo processa. (Rusky.) Physical factors of the historical process. Translated and condensed by V. P. Smit. *Cycles* 1971, p. 11-27.

Eddy J.A. (1977). The case of missing sunspots. *Scientific American* vol.236,. s.80-92.

Ertel S. (1998). Cosmophysical correlation of creative activity in the history of culture. (In Russian.) *Biofizika* vol. 43, č.4, s.736-741.

Evstafyjev V. (2010). Osobní sdělení.

Halberg F., Cornélissen G., Beaty L.A., Střeštík J., Mikulecký M., Chibisov S.M., Radysh I.V., Blagonravov M., Schwartzkopff O. Transtridecadal BEL cycle in the aurora (1001-1900). P.477-480 in: Proceed 14 Int Symp Ecologo - Physiolog Probl of Adaptation, April 2009, Moscow, Peoples's Friendship Univ. Russia 2009.

Kubáček L., Komorník J., Valach A., Valachová A., Mikulecký M. Computer programme Package „Norton Editor“ for the inferential basic and chronobiologic statistics. Biometry Unit, Ist Med Clinic, Med. Fac. Univ. J. A. Comenius, Bratislava.1989.

Martynčok V.S., Temurjancova N.A., Vladimírskij B.M. (2008). U prirody net plochoj pogody: *Kosmičeskaja pogoda v našej žizni. Gipoteza, eksperiment, teorija.* MAVIS Publisher, Kijev 178 s.

Mikulecký M., Getslev V. (2001). The moon and economy: guesses and facts from Israel. 2 strany (nestránk.) in: *Člověk ve svém pozemském a kosmickém prostředí.* Úpice 2001.

Mikulecký M. Jr., Mikulecký M. Sr. (2000). The President Franz Halberg's bibliography 1946 - 1998 in its chronocosmogeophysical environment . (Also in Chinese). P. 79-82 in:4th Internat.Sympos.*Chronobiology Chronomedicine.* Proceedings. Yandai, China, Oct. 2000.

Mikulecký M, (2007). Solar activity, revolutions and cultural prime in the history of mankind. *Neuroendocrinol. Lett.* Vol.25, No .3, p. 169 - 172. www.nel.edu

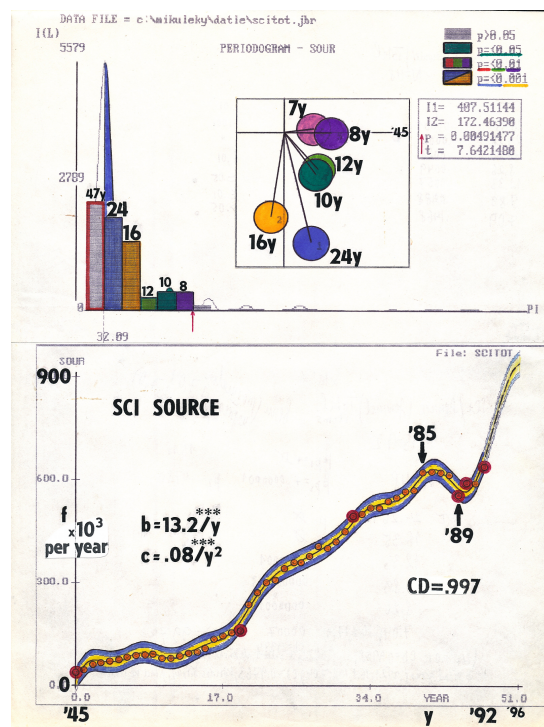
Páleš E., Mikulecký M. (2004). Periodic emergence of great poets in the history of Arabia & Persia, China and Japan. *Neuroendocrinol. Lett.* Vol.25, No.3, p.169-172. www.nel.edu

Wang Y.-H., Lin Ch.-T., Chen W.-L. (2010) Does lunar cycle effect exist? Lunar phases and stock exchange volatilities. *Afr. J. Business Managm* vol.4, No.18. p. 3892 - 3897.<http://www.academicjournals.org/AJBM>



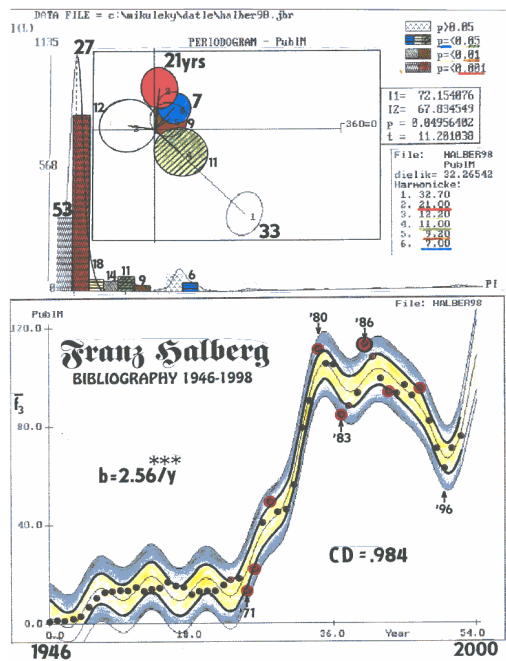
A. Л. Чижевский (1897-1964)

Obr. 1. Alexander Leonidovič Čiževskij, ruský historik, biofyzik a zakladatel heliobiologie.
Fig.1. Alexander Leonidovich Tchijevskij, Russian historian, bio-physicist and the founder of the heliobiology.



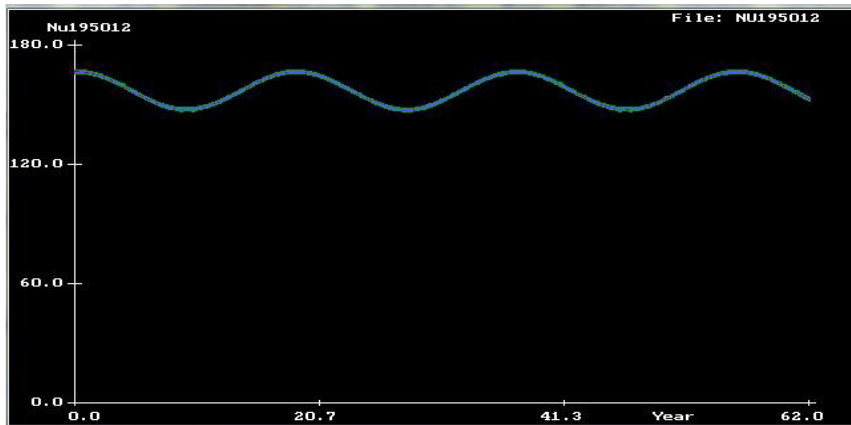
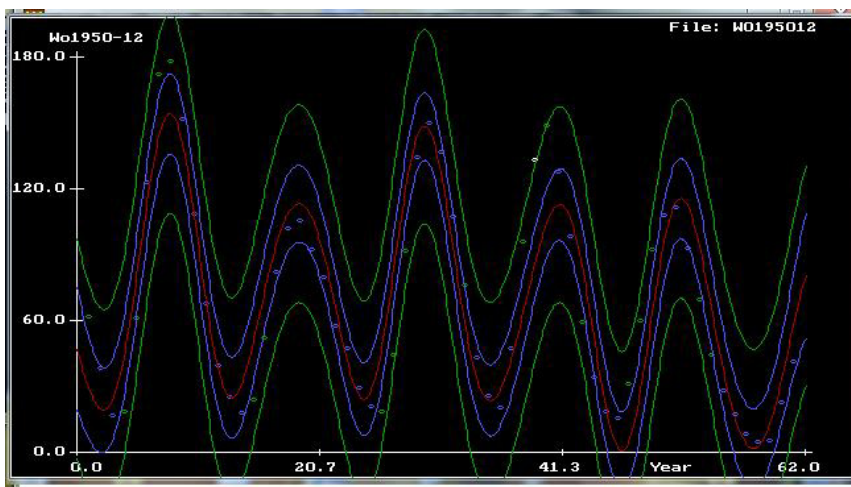
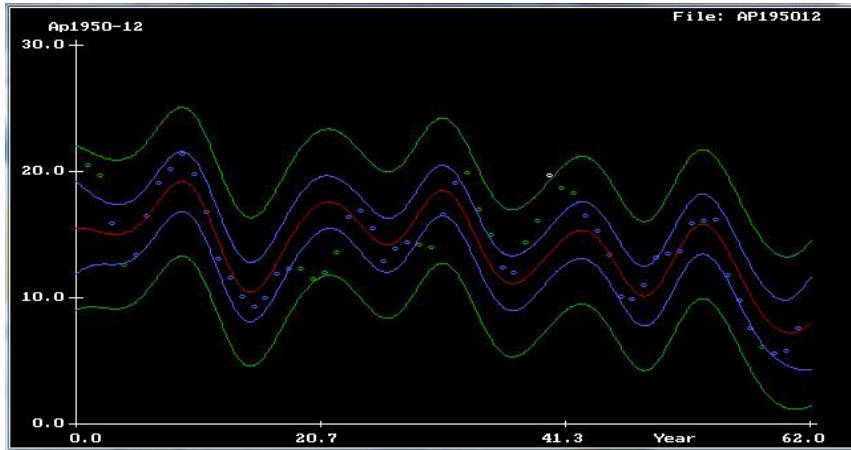
Obr.2. Celosvetové vedecké publikácie v rokoch 1945 až 1992, evidované v Science Citations Index, javia solárne a geomagnetické periody. Základný trend je parabolicky vzostupný. Prepád okolo roku 1989 je výrazný. Halbergovy „hodiny“ v rámečku.

Fig.2. The world scientific publications in the years 1945 to 1992, registered in The Science Citations Index, show the solar and geomagnetic periods. The basal trend is parabolically increasing. The fall around 1989 is pronounced. Halbergs „clock“ in the frame.



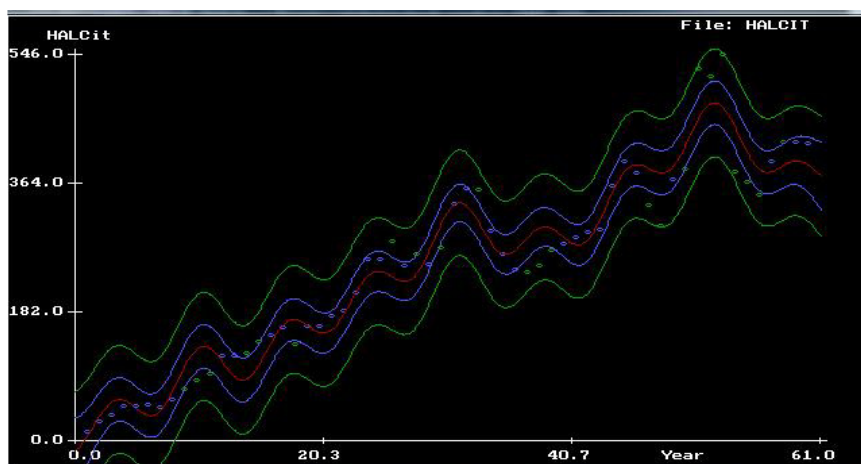
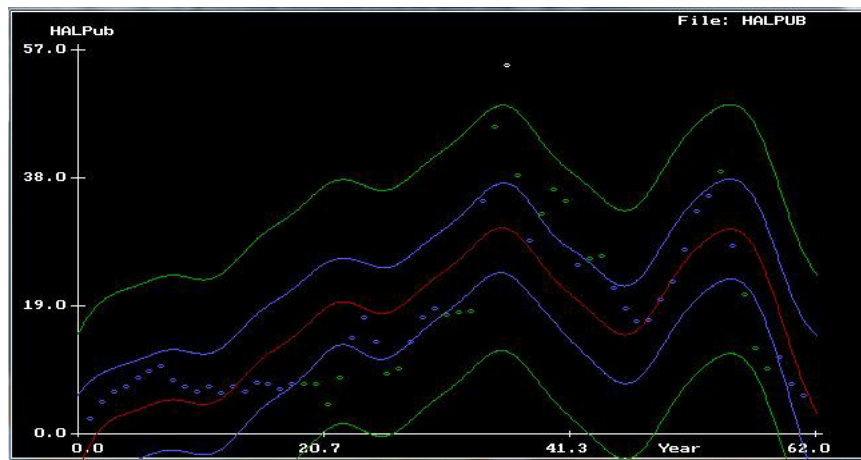
Obr.3. Vývoj ročných počtov publikácií Franza Halberga v priebehu 53 rokov. Opäť sú prítomné viaceré solárne a geomagnetické periódy. Celkový prepad okolo roku 1989 je tiež zreteľný. Podľa Mikuleckého ml. a st. 2000.

Fig.3. The evolution of the yearly numbers of publications by Franz Halberg during 53 years. More solar and geomagnetic periods are present again. A general decrease around 1989 is visible, too. According to Mikulecký Jr. and Sr. 2000.



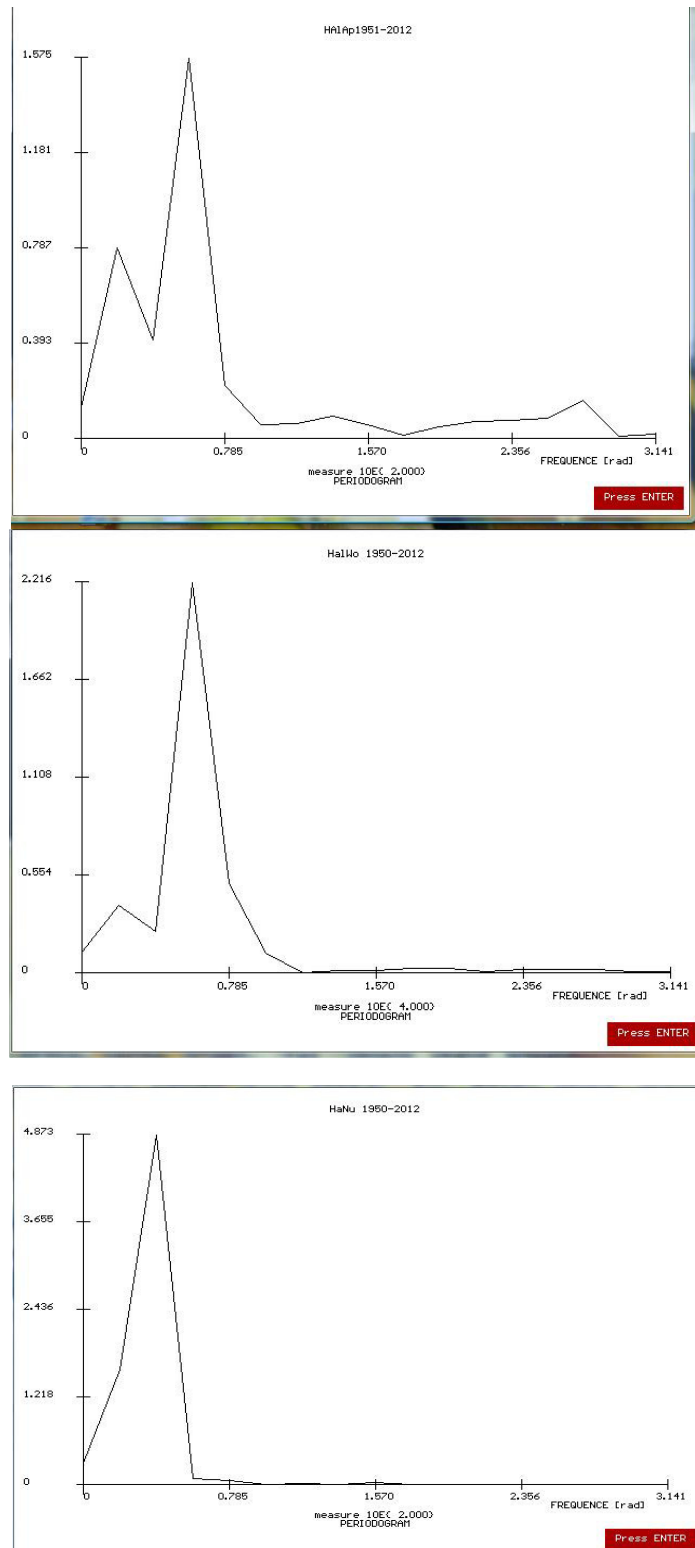
Obr.4.a.b.c. Roční průměrné pozorované hodnoty Ap indexu, Wolfových čísel a nutačního cyklu gravitačního zrychlení za roky 1950 – 2012, aproximované koridorem 95% spolehlivosti (užší, pro průměr) a tolerance (širší, pro jednotlivá měření).

Fig.4.a.b.c. Yearly mean observed values of Ap index, Wolf numbers and nutation gravity acceleration cycling during the years 1950 – 2012, approximated by the corridor of 95% confidence (narrower, for mean) and tolerance (broader, for individual prediction).



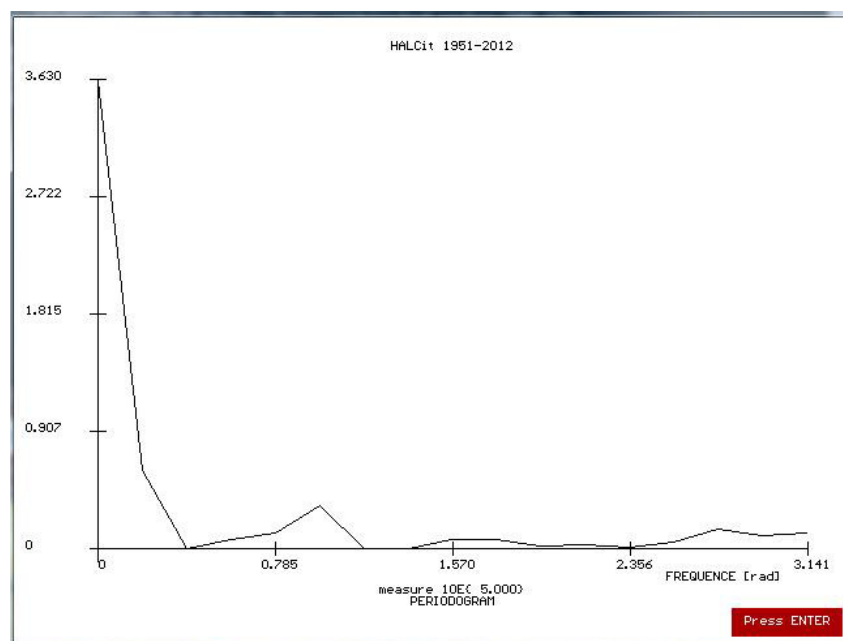
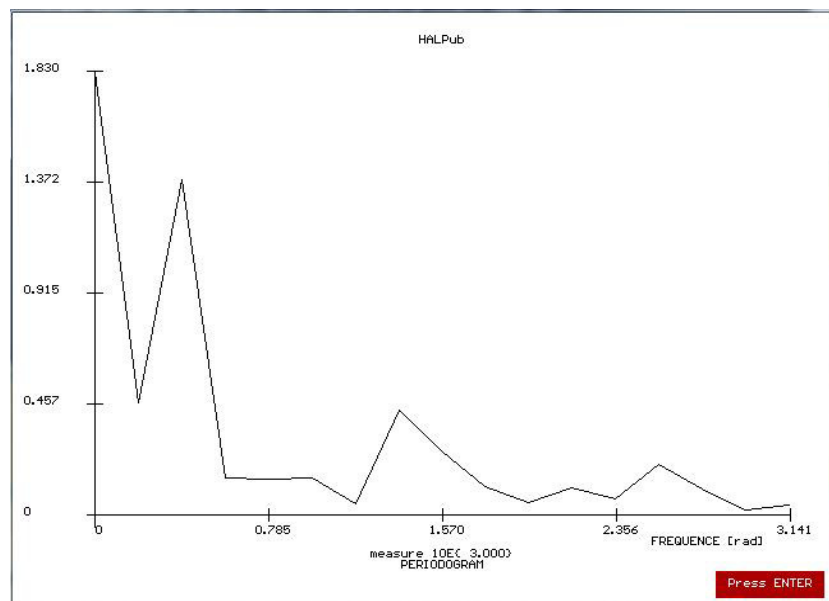
Obr.5.a.b. Roční počty publikací (nahore) a citací (dole) Franze Halberga za období 1950 (1951) - 2012. Statistické zpracování je obdobné jako u Obr.4.a.b.c.

Fig.5.a.b. Yearly numbers of publications (top) and citations (bottom) of Franz Halberg for the time span of 1950 (1951) - 2012. Statistical processing is analogical as for Fig. 4.a.b.c.



Obr.6.a.b.c. Periodogram z dat na Obr.4.a.b.c. Dominující délky period, vypočítané z nejvyššího vrcholu v periodograme, jsou (shora dolů) pro Ap index, Wolfovo číslo a měsíční nutaci 10.45 roku, 10.56 roku a 15.86 roku.

Fig.6.a.b.c. Periodogram of the data on Fig.4.a.b.c. Dominating period lengths, calculated from the highest peak in the periodogram, are (from the top to the bottom) for Ap index, Wolf number and Moon nutation 10.45 years, 10.56 years and 15.86 years).



Obr.7.a.b. Periodogram z dat na Obr-5.a.b. Dominující délka periody je pro publikace F.Halberga 15.47 roku a pro jeho citace (s velmi nízkým vrcholem) okolo 6.3 roku.

Fig.7.a.b. Periodogram from the data on Fig.5.a.b. The dominating period length for the F.Halberg's publications is 15.47 years and for his citations (with the very low peak) around 6.3 years.