

Konec globálního oteplování.

Pavel Kalenda

*Ústav struktury a mechaniky hornin,
V Holešovičkách 41, 18209 Praha 8, pkalenda@irsm.cas.cz*

The end of global warming.

Abstract. Most of climate models and scenarios show divergence of global temperatures from the modelled ones approximately during last 10 years. The main problem is that most of models suppose a big forcing of greenhouse gases, especially CO₂, whose concentrations have increased since 19th century. Similar models for mean ocean level show that climatologists are not able to simulate present mean ocean level without using a high forcing of CO₂ (Jevrejeva et al. 2009).

I show that the up-to-date rise of the mean ocean level is in agreement with the previous development since the last ice age and the recent development correlates well with the accumulation of solar energy in oceans and the lithosphere, because the solar activity was the biggest for last at least 500 years. Due to the finish of the increasing of solar activity during the 19th cycle and enormous weak 24th cycle, I suppose (based on the model of energy accumulation in lithosphere and oceans) that this process will lead to the stagnation and next to the decrease of the global temperatures after 2010, and, consequently, to the decrease of mean ocean level. From the long-term view, the Milankovich cycles lead to the next glacial. According to the empirical relationship between mutual positions of Sun, Jupiter and Saturn and the solar activity, which drives the climate changes (Ladma 2006), we can suppose the next strong cooling after 2121.

The volcanic eruption with VEI greater than 5 can accelerate the cooling both of atmosphere and oceans. Such volcanic eruption is expected to come until 2020 (Kalenda and Neumann 2012) together with the decrease of global temperatures.

Therefore, I forecast the end of the period of Global warming and I deny the essential influence of people on this process (but, I do not deny the detectable influences of people on the climate).

Abstrakt. Klimatické modely (scénáře) vykazují za posledních cca 10 let výrazné odchylky od skutečně naměřených globálních teplot. Je to dáno především tím, že v sobě zahrnují velký forcing skleníkových plynů, zejména CO₂, jehož koncentrace v atmosféře neustále rostou. Obdobné modely výšky hladin oceánů ukazují, že bez zahrnutí CO₂ nejsou klimatologové schopni namodelovat ani současné úrovně hladin oceánů (Jevrejeva et al. 2009).

Ukazují, že dnešní nárůst výšek hladin oceánů je pokračováním předchozího vývoje od dob ledových a za současný nárůst výšek může akumulace solární energie v oceánech a litosféře, protože sluneční aktivita byla největší za posledních cca 500 let. Protože sluneční aktivita dosáhla svého maxima v 19. cyklu a od té doby klesá a poslední 24. cyklus je enormně slabý, usuzuji (na základě modelu akumulace energie v horninách a oceánech), že se tento pokles projeví stagnací a následným poklesem globálních teplot po roce 2010 a následně i výšek hladin oceánů. Také dlouhodobé Milankovičovy cykly vykazují stav, směřující jasně k dalšímu glaciálu. Podle empirické funkce vlivu Jupitera a Saturna na sluneční aktivitu, a tím i pozemské klima, by k výraznému ochlazení mělo dojít okolo roku 2121.

Pokud dojde k výbuchu vulkánu s VEI větším než 5, tak se proces ochlazování jak atmosféry, tak i oceánů dále urychlí. Takovýto výbuch vulkánu je očekáván do roku 2020 současně s příchodem chladné klimatické periody.

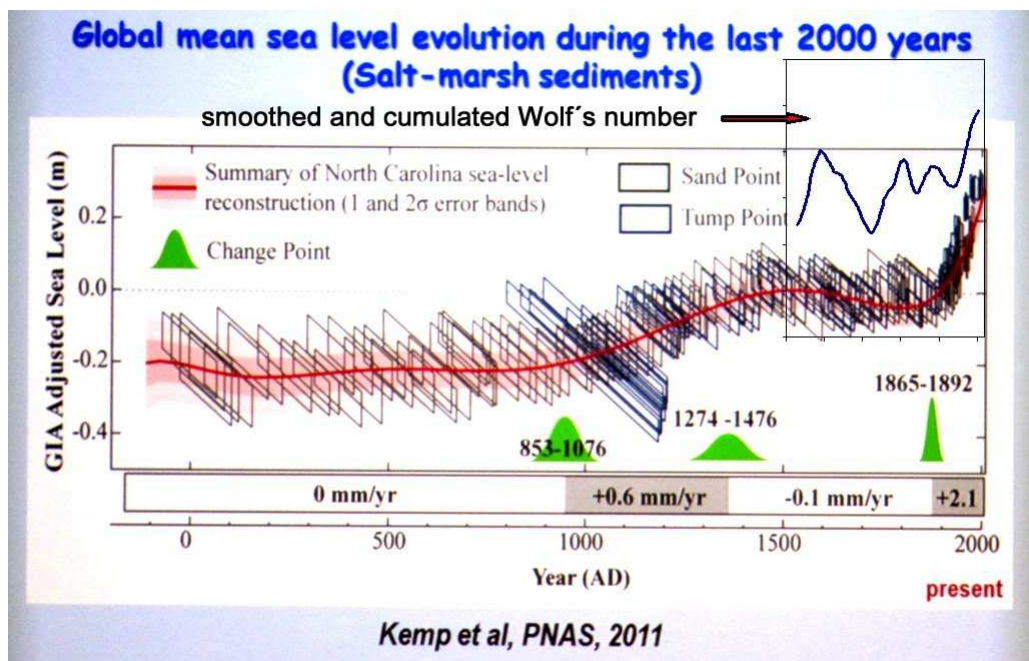
Proto předvídám konec Globálního oteplování a zcela popírám zásadní vliv lidstva na tento proces (tím ovšem nepopírám detekovatelnost vlivu lidské činnosti na klima).

Už více než 20 let probíhá na celém světě diskuze o globálním oteplování. Byly svolávány celosvětové konference (Rio de Janeiro 1992, Kjóto 1997, Bangkok 2007, Valencie 2007, Bali 2007, New York 2008, Kodaň 2009, Cancún 2010, Durban 2011), které už v roce 1992 přijaly závazek o snížování emisí CO₂ o 20% do konce roku 2005 vůči roku 1988. V Kjótském protokolu se řada států zavázala snížit emise CO₂ do konce roku 2012 na úroveň z roku 1990. Na konferenci v Bangkoku v roce 2007 byla potvrzena zpráva panelu IPCC, že za globální oteplování může s 90% pravděpodobností člověk.

Přestože byly potvrzeny manipulace a selektivní výběr a zpracování dat (Mannův hokejkový graf vs. McIntyre, Climategate, tání ledovců v Himalájích), hlavní proud klimatologů neustále trvá na tom, že je nutný boj s emisemi CO₂, za které mohou lidé, nebo dalšími skleníkovými plyny, za které mohou mimo jiné skot a dinosauři (Wilkinson et al. 2012). Také na celosvětové konferenci IUGG v Melbourne v roce 2011 vysvětlovala většina vědců globální oteplování nárůstem koncentrací CO₂ v atmosféře, tedy antropogenními vlivy, přestože jejich vlastní klimatické modely ukazovaly něco jiného.

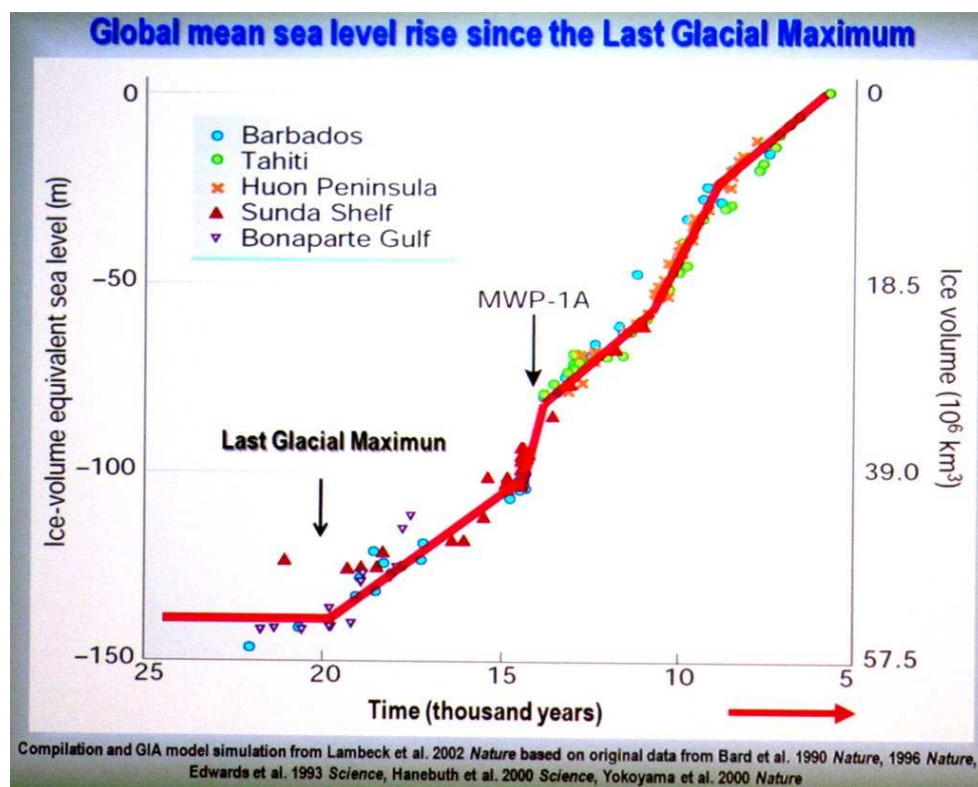
Kolísání globálních teplot je možno pozorovat na jednom z dobře dokumentovatelných parametrů, kterým je výška hladin oceánů. Pokud se odečtou lokální například izostatické vlivy, tak výška hladin oceánů je z jedné třetiny závislá na teplotě oceánu (ta je v přímém vztahu s globálními teplotami) a jeho objemové roztažnosti a ze dvou třetin je závislá na tání pevninských ledovců, které je také úměrné globální teplotě.

V celounijní plenární přednášce IUGG ukázala Anny Cazenave (2011), že k rychlejšímu nárůstu hladin oceánů došlo po zlomu mezi lety 1865 – 1892 s rychlostí cca 2,1 mm/rok a mezi léty 1076 a 1274 s rychlostí 0,6 mm/rok (viz obr.1).



Obr. 1 Vývoj střední výšky hladiny oceánů za posledních 2000 let (převzato od Cazenave 2011). V pravém horním rohu je srovnání se sluneční energií, akumulovanou v horninách od roku 1500 za předpokladu, že horniny mají „poločas uvolňování/akumulace energie“ $T = 30$ let.

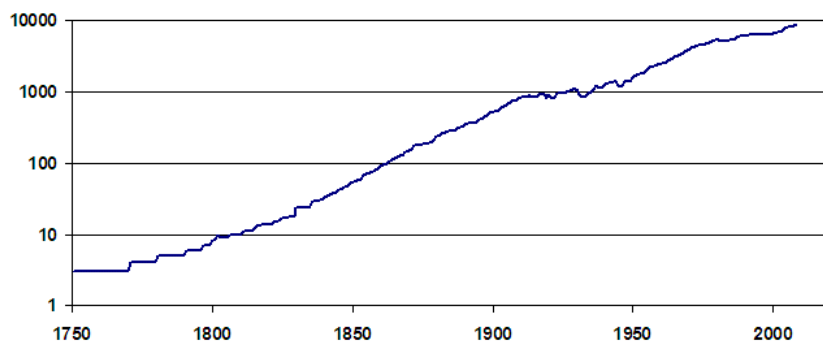
Rychlost nárůstu po roce 1892 je sice menší než střední rychlosti nárůstu hladiny oceánů od poslední doby ledové za posledních cca 2000 let (viz obr. 2), ale je mnohem větší než za předchozích cca 2000 let. Přesto nelze říci, že by trend po roce 1892 souvisel se spalováním fosilních paliv a lidskou činností. Pravděpodobnější je závislost na sluneční aktivitě, která byla nejvyšší za posledních 500 let (obr. 4), od kdy jsou známa alespoň přepočtená Wolfova čísla (Letfus 1993) nebo za posledních 2000 let, kdy jsou známa alespoň proxy Wolfova čísla (Solanki et al. 2004) (Wolfova čísla odpovídají váženému počtu slunečních skvrn a jsou měřítkem sluneční aktivity). Když uvážíme tepelnou setrvačnost a akumulaci schopnost oceánů (a také pevnin (Kalenda a kol. 2011, Kalenda et al. 2012), pak po shlazení ročních Wolfových čísel a jejich přenesení do budoucnosti s „poločasem rozpadu“ $T = 30$ roků (úbytek energie vyzařováním) vidíme jejich maximum okolo roku 2010, tedy po konci 23. slunečního cyklu, a celý vzestup hladin oceánů od konce 19. století můžeme přičítat z větší části zvýšené sluneční aktivitě (viz obr.1).



Obr. 2 Nárůst globální střední hladiny oceánů od posledního glaciálu (převzato z přednášky Cazenave 2011). MWP-1A – Melt Water Pulse – epizoda rychlého tání ledovců před cca 14 tis. lety. Dnešní nárůst hladin oceánů (2,1 mm/rok) není vyšší než průměrný nárůst hladin oceánů od konce doby ledové (9 mm/rok) nebo dokonce v období MWP-1A (16 mm/rok). Je dokonce menší i než byla rychlost nárůstu hladin oceánů v chladném boreálu před nástupem holocénního klimatického optima v Atlantiku (6500 – 4800 př.n.l.).

V tomto bodě se tedy nepotvrdilo tvrzení, že za většinou nárůstu globálních teplot stojí člověk. Ten může mít sice měřitelný, ale zanedbatelný vliv (Archibald 2009), protože mezi lety 1865 až 1892 nedošlo ke skokovému nárůstu globální produkce CO_2 (viz obr. 3). Navíc dnešní nárůst produkce CO_2 pokračuje, jak je možno ukázat i na měření na Mauna Loa na Havaji (Conway a Tans 2012), a přesto se nárůst globálních teplot po roce 1999 téměř zastavil a pokud vezmeme dlouhodobější trend, tak alespoň dvojnásobně zpomalil. Přijměme proto raději přirozené vysvětlení, že za nárůstem (nebo poklesem) globálních teplot stojí především přirozené faktory, jako jsou parametry orbity Země okolo Slunce, které ve svém souhrnu vysvětlil už Milankovič (1930) a které mají zásadní vliv na dlouhodobé klimatické cykly (Milankovičovy). Tyto jsou už na první pohled patrné na datech například z vrtu Vostok (Petit et al. 1999) a byly rozebírány

například zde (Kalenda 2007). Na datech z vrtu Vostok se dá jednoduše statisticky dokázat, že nárůst koncentrace CO₂ je následný po nárůstu teplot a nikoli naopak a je zcela evidentní, že za předchozí prudké nárůsty teplot před 18000 lety a před 140000 lety nemohl člověk, ale příroda. Druhým přirozeným faktorem je sluneční aktivita. Ovšem její dopad na klima na Zemi není bezprostřední, ale velká část energie prochází akumulacním cyklem ať už přes oceány nebo horniny (Kalenda a kol. 2011), takže její klimatická odezva je zpožděná až v řádu století. Vzhledem k exponenciálnímu poklesu uvolňování akumulovaného tepla však nejvýraznější odezva na extrémní sluneční aktivity nastává zhruba po 50 letech. Takto jsme schopni vysvětlit jak poklesy teploty okolo Malé doby ledové, které předcházela nízká sluneční aktivita (Eddy 1976), tak také následné rychlé oteplování do roku 2010 (viz obr. 1).

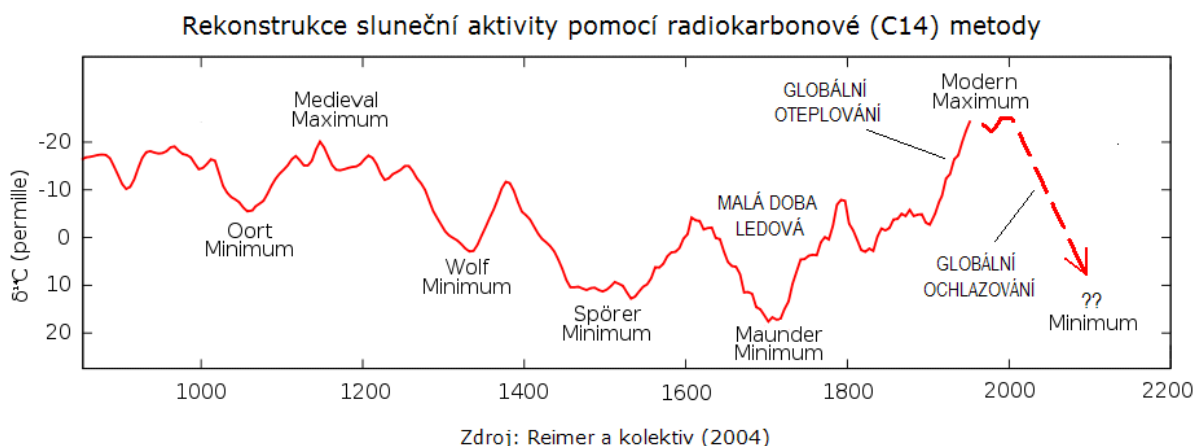


Obr. 3 Světová produkce CO₂ (mil. t / rok, Marland et al. 2008).

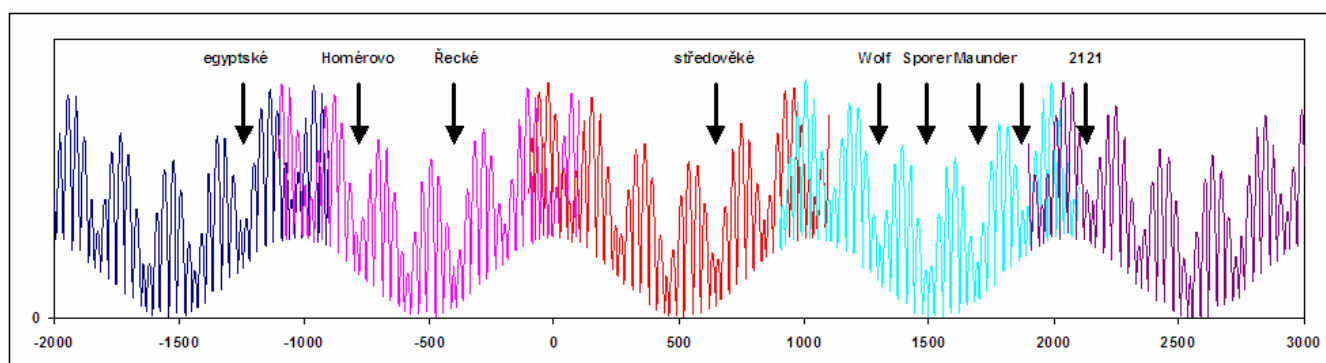
Když vezmeme do úvahy Milankovičovy cykly, tak z dlouhodobého hlediska můžeme očekávat pokles teplot, jak předpovídali například Laskar et al. (2004). Toto již pozorujeme na nejnovější řadě dat z Laponska kdy střední teplota poklesla o 0,6 °C za posledních 2000 let (Esper et al. 2012). Tato hodnota poklesu je srovnatelná s těmi, které byly pozorovány na datech z vrtu Vostok v dobách bez náhlých nárůstů teplot (Petit et al. 1999).

Když však vezmeme do úvahy krátkodobé hledisko, tak můžeme očekávat dramatický pokles sluneční aktivity. Současný 24.sluneční cyklus by měl maximálně dosáhnout Wolfova měsíčního čísla na úrovni 64 (prognóza z 5.10.2010 Hathaway – NASA) (zatím dosažené vyhlazené měsíční maximum je 67,2 v březnu 2012). Tak nízkou sluneční aktivitu predikoval již v roce 2006 D. Archibald na základě analýzy délky 23. slunečního cyklu a empirického vztahu, který odvodili E. Friis-Christensen a K. Lassen (1991). Podle H. Svensmarka (2007), D.Archibalda (2006), P. Reimera (2004) nebo J. Eddyho (1976) bude nižší sluneční aktivita znamenat také nižší teploty na Zemi a je možno očekávat příchod obdobného klimatického období, jako byla Malá doba ledová (viz obr.4). Svensmarkova hypotéza o vlivu kosmického záření na atmosféru a tvorbu oblaků má racionální jádro a byla nepřímo potvrzena na datech izotopu ¹⁰Be, které vznikají právě dopadem kosmického záření na Zemi a jsou nepřímo úměrné sluneční aktivitě (Usoskin et al. 2004) nebo na datech izotopu ¹⁴C. Takovým způsobem mohli S. Solanki et al. (2004) rekonstruovat proxy sluneční aktivitu za posledních 11000 let.

Podle mé vlastní analýzy postavení planet a empirické funkce rázů mezi Jupiterem a Saturnem (Ladma 2006), roky 2009 – 2030 budou chladnější než předchozí díky 60-letému cyklu planetárních vlivů (Kalenda a Málek 2006, Kalenda 2012) a budou pouze předzvěstí další malé doby ledové (obdoba Wolfova minima), která přijde okolo roku 2121 po období vysoké sluneční aktivity na konci milénia, kdy se překrývají cykly rázů Jupitera a Saturna (Ladma 2006) (viz obr. 5). Rok 2121 je výjimečný tím, že se planety 21. ledna dostávají do stejné symetrické konstelace vůči středu Galaxie, jako tomu bylo 1. června v roce 4135 př.n.l.



Obr. 4 Rekonstrukce sluneční aktivity a predikce do roku 2100 (podle Reimer 2004)



Obr. 5 Empirická interakce vlivů Jupitera a Saturna na sluneční aktivitu a překrývání cyklů (Ladma 2006). Mechanismus této interakce byl popsán v pracích Kalenda a Málek (2006, 2008) a verifikován na předpovědi maxima 24. slunečního cyklu (Kalenda 2012).

Je zde ovšem ještě jeden krátkodobý aspekt, který má významný vliv na klimatické změny na Zemi – vulkanická aktivita. Jak ukázali na teoretickém modelu a na pozorovaných datech seismické a vulkanické aktivity Lupi et al. (2012), Mora-Stock et al. (2012), Kalenda a Neumann (2012), seismická aktivita (největší globální zemětřesení) uvolňuje západky, brání v pohybu litosférických desek a de-facto spouští následně vulkanickou aktivitu. Takže po zemětřesení v Chile 1960 byla pozorována vysoká vulkanická aktivita (Mora-Stock et al. 2012) a obdobně nyní jak po zemětřesení v Chile 2010, tak zejména po zemětřesení v oblasti Tohoku, Japonsko 2011 byla pozorována zvýšená vulkanická aktivita na celém světě (Lupi et al. 2012, Kalenda a Neumann 2012). Protože série katastrofických zemětřesení poslední dekády, která započala v roce 2004 na Sumatře, ještě neskončila (A. Ljubushin – osobní sdělení), je možno do roku 2020 očekávat výbuch alespoň jednoho vulkánu s VEI (vulkanický explozivní index, který je úměrný logaritmu objemu vyvrženého prachu a popela) větším než 5 (Kalenda a Neumann 2012). Po takovém výbuchu s VEI alespoň 6 by došlo ke globálnímu poklesu teplot o cca 0,5 – 2 °C stejně, jako tomu bylo po výbuchu vulkánu Pinatubo v roce 1991.

Literatura

Archibald, D. (2006): Solar Cycles 24 and 25 and Predicted Climate Response.

<http://www.davidarchibald.info/papers/Solar%20Cycles%2024%20and%2025%20and%20Predicted%20Climate%20Response.pdf>

- Archibald, D. (2009): 24.sluneční cyklus a jeho důsledky. WM magazín 22.3.2009 (překlad přednášky na Int. Conf. on Climate Change z března 2008). <http://www.wmmagazin.cz/view.php?cislocianku=2009030132>.
- Cazenave, A. (2011): Present-day sea level rise: How unusual and can we explain it? Union lecture, IUGG Melbourne 2011. <http://www.iugg2011.com/abstracts/pdf/abstracts/81106015Abstract00641.pdf>
- Conway T. and Tans, P. (2012): NOAA/ESRL (www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/).
- Eddy, J.A. (1976): The Maunder Minimum. Science 192 (4245), 1189 – 1202. <http://www.sciencemag.org/content/192/4245/1189>
- Esper J., Frank D.C., Timonen M., Zorita E., Wilson R.J.S., Luterbacher J., Holzkämper S., Fischer N., Wagner S., Nievergelt D., Verstege A., Büntgen U. (2012): Orbital forcing of tree-ring data. Nature Climate Change, doi: 10-1038/NClimate1589. http://www.geo.uni-mainz.de/Dateien/Esper_2012_NatureCC.pdf
- Friis-Christensen, E., Lassen K. (1991): Length of the solar cycle: An indicator of solar activity closely associated with climate. Science, 254, 698-700. <http://www.sciencemag.org/content/254/5032/698.abstract>
- Jevrejeva, S., Grinsted, A., Moore, J.C., 2009. Anthropogenic forcing dominates sea level rise since 1850. Geophysical Research Letters 36. doi:10.1029/2009GL040216. [fulltext](#)
- Kalenda, P., Málek, J. (2006): Sluneční aktivita je řízena slapy na Slunci. 18. Celoštatny slnečný seminár, Modra, Slovensko. <http://stara.suh.sk/obs/slnsem/18css/kalenda.pdf>.
- Kalenda, P. (2007): Globální oteplování – další fakta a další mýty. Britské listy. <http://blisty.cz/art/33501.html>.
- Kalenda, P., Málek, J. (2008): Je sluneční aktivita spojená s variacemi momentu hybnosti Slunce? Zborník referátov z 19. celoštatneho slnečného seminára, 36-44. (ISBN verze na CD: 978-80-85221-60-2). <http://stara.suh.sk/obs/slnsem/19css/kalenda.pdf>.
- Kalenda, P., Neumann, L. a kol. (2011): Náklony, globální tektonika a predikce zemětřesení. Česká geologie, Praha, 245pp. <http://ceskageologie.mypage.cz/unnamed/predpovedi-zemetreseni/naklony-globalni-tektonika-a>
- Kalenda, P., Neumann, L. et al. (2012): Tilts, global tectonics and earthquake prediction. SWB, London, 247pp. <http://ceskageologie.mypage.cz/unnamed/nova-globalni-tektonika/tilts-global-tectonics-and>
- Kalenda, P. (2012): Praktický test modelu sluneční aktivity - predikce maxima 24. slunečního cyklu. Seminár slunečních astronomů, Stará Turá, 18.-22.6.2012. <http://stara.suh.sk/obs/slnsem/21css/8w.pdf>
- Kalenda, P., Neumann, L. (2012): The relationship between volcanic and seismic activity. EGU meeting, Vienna 24.-27.4.2012, A 2218. Solicited.
- Ladma, V. (2006): Překrývání cyklů a dlouhodobé změny. http://vladimir_ladma.sweb.cz/czech/cycles/reson/cbabyron.htm.
- Milankovich, M. (1930): Mathematische Klimalehre und astronomische Theorie der Klimaschwankungen. In: Köppen, W., Geiger, R. (Eds.), Handbuch der Klimatologie, vol. 1. Gebrüder Bornträger, Berlin, pp. 1-176.
- Laskar, J., et al. (2004): A long-term numerical solution for the insolation quantities of the Earth. Astronomy & Astrophysics 428, 261–285. <http://adsabs.harvard.edu/abs/2004A%26A..428..261L>
- Letfus, V. (1993): Solar activity in the sixteenth and seventeenth centuries (a revision). Sol. Phys., 145/2, 377-388. <http://adsabs.harvard.edu/abs/1993SoPh..145..377L>
- Lupi, M., Fuchs, F., Galvan, B., Basualto Alarcón, D.A., Farias, C., Miller, S.A. (2012): Response of the Nevados de Chillan and Peteroa volcanoes, Chile, to the 2010 M8.8 Maule earthquake. EGU meeting, Vienna, A9255.

Marland, G., Boden, T.A., Andres, R.J. (2008): Global, Regional, and National Fossil Fuel CO₂ Emissions. In *Trends: A Compendium of Data on Global Change*. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy, Oak Ridge, Tenn., USA.
<http://cdiac.ornl.gov/trends/emis/overview.html>

Mora-Stock, C., Thorwart, M., Wunderlich, T., Bredemeyer, S., Rabbel, W. (2012): Volcano-seismic activity before and after the Maule 2010 Earthquake (Southern Chile): a comparison between Llaima and Villarrica volcanoes. EGU meeting, Vienna, A169.

Petit, J.R., et al. (1999): Climate and atmospheric history of the past 420,000 years from the Vostok ice core, Antarctica: *Nature*, 399, p. 429–436. <http://www.nature.com/nature/journal/v399/n6735/abs/399429a0.html>

Reimer, P. J. (2004). Solar physics: Spots from rings. *Nature* 431, 1047-1048.
<http://www.nature.com/nature/journal/v431/n7012/full/4311047a.html>

Solanki, S.K., Krivova, N.A. (2003): Can solar variability explain global warming since 1970? *Journal of Geophysical Research*, Vol. 108, No. A5, 1200, doi:10.1029/2002JA009753.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2002JA009753/abstract>

Solanki, S. K.; Usoskin, I. G.; Kromer, B.; Schüssler, M.; Beer, J. (2004): Unusual activity of the Sun during recent decades compared to the previous 11,000 years. *Nature* 431 (7012): 1084–1087.
<http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/pubs/solanki2004/solanki2004.html>

Svensmark, H. (2007): Cosmoclimatology: a new theory emerges. *Astronomy & Geophysics* 48/1: 18–24.
<http://astrogeo.oxfordjournals.org/content/48/1/1.18.extract>

Usoskin, I.G., Mursula, K., Solanki, S.K., Schüssler, M. and Alanko, K. (2004): Reconstruction of solar activity for the last millennium using 10Be data. *Astron. Astrophys*, 413, 745–751. <http://arXiv.org/abs/astro-ph/0309556>

Wilkinson, D.M., Nisbet, E.G., Ruxton, G.D. (2012): Could methane produced by sauropod dinosaurs have helped drive Mesozoic climate warmth? *Current Biology*, 22/9, R292-R293. <http://www.cell.com/current-biology/abstract/S0960-9822%2812%2900329-6>

Geochemie a mineralogie, roč. 6, publikace 1

datum zveřejnění: 28.12.2013

recenze: Jaroslav Balek