

Prosto z nieba: Klimat z Kosmosu

Dobrze wiadomo, że klimat naszej planety ulega czasami poważnym zmianom. W ciągu ostatnich 200 milionów lat Ziemia doświadczyła czterech okresów geologicznych (trias, jura, kreda i kenozoik) i jednej wielkiej epoki oziębienia (złodowacenie w czwartorzędzie). Niektóre zmiany klimatyczne, np. obserwowane w ciągu ostatnich 100 lat globalne ocieplenie, mają związek z lokalnymi ziemskimi zmianami (ingerencją cywilizacji człowieka). Inne długotrwałe trendy są niezależne od tego, co dzieje się na Ziemi, można je za to korelować z procesami zachodzącymi w Układzie Słonecznym. Hipotezę wiążącą niewielkie, okresowe zmiany orbity ziemskiej z klimatem postawił blisko 100 lat temu Milutin Milankowić, serbski astronom i geofizyk. *Cykle Milankowicia* są związane z precesją osi obrotu Ziemi i ruchem peryhelium orbity (cykl o okresie około 21 tys. lat), zmianami nachylenia osi Ziemi w stosunku do jego płaszczyzny orbitalnej (okres około 41 tys. lat) oraz ekscentryczności orbity Ziemi (100 tys. lat).

To, oczywiście, nie wszystko. Ziemski klimat jest podatny na periodyczne zmiany orbity Ziemi wywołane przez grawitacyjne przyciąganie innych planet, w szczególności Wenus i Jowisza, w cyklu powtarzającym się regularnie co 405 tys. lat. W sumie cyklicznie zmieniające się nachylenie orbity oraz odległość od Słońca powodują zmiany ilości energii słonecznej docierającej do powierzchni planety, a to z kolei może mieć kluczowy wpływ na m.in. temperaturę, a więc i ewolucję gatunków.

Empirical evidence for stability of the 405-kiloyear Jupiter–Venus eccentricity cycle over hundreds of millions of years.
D.V. Kent, PNAS 201800891 (2018)

Niedawno zademonstrowano namacalne dowody wpływu mechaniki nieba na zmiany w historii Ziemi. Zebrane z ponad półkilometrowej głębokości próbki osadów i odwiertów w okolicy prehistorycznego jeziora w niecce Newark oraz z parku narodowego Petrified Forest w Arizonie potwierdzają ponad wszelką wątpliwość obecność i niezwykle stabilność cyklu Wenus-Jowisz na przestrzeni ostatnich 215 milionów lat. Oprócz tego zaobserwowano „zapisaną” w przekrojach geologicznych ewolucję ziemskiego pola magnetycznego (zamiany biegunów) z czasów, gdy po powierzchni super-kontynentu Pangei przechadzały się dinozaury i pierwsze ssaki.

Badania geologiczne to jeden z lepszych sposobów pokazania, że kosmiczne wydarzenia odgrywają historyczną rolę w naturalnych zmianach klimatu Ziemi. Dodatkowo, obserwowana w skałach historia stabilności Układu Słonecznego jest nieocenioną wskazówką dla astronomów symulujących jego ewolucję w bardzo długich skalach czasowych.

Michał BEJGER

Niebo w grudniu

Przed nami ostatni miesiąc 2018 roku, odznaczający się najkrótszymi dniami i najdłuższymi nocami w ciągu całego roku. Kiedyś grudniowe noce były zimne, lecz pogodne. Ostatnio są cieplejsze, ale za to bardziej pochmurne, stąd mniej okazji do podziwiania nocnego nieba. 21 grudnia, tuż przed północą polskiego czasu, Słońce osiągnie najbardziej na południe wysunięty punkt ekliptyki i tym samym na północnej półkuli Ziemi zacznie się astronomiczna zima. Jednak najwcześniejszy zachód Słońca ma miejsce ponad tydzień wcześniej, około 13 grudnia, a najpóźniejszy wschód – ponad tydzień po przesileniu, 30 grudnia. Dzieje się tak, gdyż Ziemia na przełomie roku jest blisko peryhelium (czyli najbliższego Słońcu punktu swojej orbity, przechodzi przezeń 3 stycznia) i pokonuje w ciągu doby stosunkowo duży odcinek orbity wokółsłonecznej, a tempo obrotu planety wokół własnej osi jest stałe, stąd Słońce niejako ucieka przed daną długością geograficzną.

W grudniu widoczne są prawie wszystkie planety Układu Słonecznego. Saturn na początku stycznia przyszłego roku znajdzie się w koniunkcji ze Słońcem i jest w zasadzie niewidoczny. Od lutego zacznie pokazywać się na niebie porannym.