

Czy Słońce jest częścią układu podwójnego gwiazd?

Nie. Ale odpowiedź na tytułowe pytanie to kawałek ciekawej nauki.

Około 65 milionów lat temu masowe wymieranie zniszczyło trzy czwarte gatunków żyjących wówczas na Ziemi. Kataklyzm, który doprowadził m.in. do zagłady dinozaurów, jest widoczny w układzie warstw skalnych na tzw. granicy kreda-paleogen. W warstwie skał odpowiadającej tej granicy geologicznej obserwuje się wysoką zawartość irydu, pierwiastka, który jest stosunkowo rzadki w skałach skorupy ziemskiej, ale występuje w znacznie większej obfitości w asteroidach. Skojarzenie warstwy irydu z wielkim wymieraniem było jednym z argumentów za hipotezą, że było ono spowodowane uderzeniem w Ziemię asteroidy o średnicy kilkunastu kilometrów. Takie zderzenie miałyby katastrofalne konsekwencje dla ziemskiego klimatu, co z kolei wyjaśniłoby ogromny spadek bioróżnorodności, wynikający z tego, że większość gatunków nie była w stanie przystosować się do zmienionych błyskawicznie warunków.

Chociaż wyginięcie dinozaurów jest uważane za najbardziej dramatyczne, nie jest ono bynajmniej wyjątkowe: dane geologiczne jednoznacznie wskazują na to, że biosfera Ziemi doświadczyła serii epizodów masowego wymierania. Analiza dwunastu tego typu zdarzeń, rozłożonych w ciągu ćwierci miliarda lat, skłoniła niektórych badaczy do wysunięcia hipotezy, że wielkie wymierania mają charakter okresowy i powtarzają się mniej więcej co 26 milionów lat [1]. Jedną z możliwości, która wyjaśniałaby taki stan rzeczy, byłoby istnienie gwiazdnego towarzysza Słońca, krążącego po wydłużonej eliptycznej orbicie i zaburzającego komety w obłoku Oorta, tak że są one wytrącane ze swoich orbit i mogą zderzać się z naszą planetą [2]. Okres orbitalny 26 milionów lat tłumaczy się jednoznacznie za pomocą trzeciego prawa Keplera na wielką pół orbitę o długości 88 tysięcy jednostek astronomicznych. Gdyby gwiazda taka, którą roboczo nazwano imieniem greckiej bogini zemsty Nemezis, była świecącym w podczerwieni brązowym karłem, mogłaby nie być widoczna za pomocą teleskopów optycznych i pozostać niezauważona przez astronomów.

Pozostawało jednak pytanie, czy orbita Nemezis mogła być stabilna, jeśli wziąć pod uwagę oddziaływanie grawitacyjne wielkich planet czy innych gwiazd. Początkowo nie było to jasne [3] i dopiero niedawno stwierdzono, że prawdopodobieństwo wyrzucenia Nemezis z Układu Słonecznego przez oddziaływanie innych gwiazd w ciągu czasu rzędu wieku Słońca jest praktycznie stuprocentowe [4], a zatem nawet gdyby kiedyś towarzyszyła Słońcu, nie powinno jej już być w jego pobliżu.

Osobną sprawą było obserwacyjne poszukiwanie Nemezis. Pierwsze kroki w tym celu poczynił zespół pod wodzą późniejszego laureata Nagrody Nobla z fizyki, Saula Perlmuttera, kluczowe jednak były obserwacje w zakresie podczerwonym wykonane przez zespoły IRAS i 2MASS. Wszystkie one przyniosły wyniki negatywne. Co więcej, zaczęto także kwestionować okresowość wielkich wymierań, co sprawiło, że hipoteza Nemezis stała się po prostu niepotrzebna.

Trudne do wytłumaczenia ruchy komet w obłoku Oorta skłoniły jednak astronomów do ponownego rozważania

możliwych towarzyszy Słońca. Zamiast brązowego karła zaproponowano planetę podobną do Jowisza [5]. Okazało się jednak, że i taki obiekt jest w praktyce wykluczony przez obserwacje w zakresie podczerwonym wykonane kilka lat temu przez zespół WISE.

Postęp w badaniach krańców Układu Słonecznego przynosi tymczasem wciąż nowe zagadki, do rozwiązania których postuluje się istnienie nowych ciał niebieskich. Przeprowadzone w ostatnich latach obserwacje odległych planet karłowatych wskazują na to, że mają one wydłużone, eliptyczne orbity leżące w przybliżeniu w tej samej płaszczyźnie, a wielkie półosie tych elips ułożone są w tym samym kierunku. Taka konfiguracja byłaby możliwa do wyjaśnienia dzięki obecności daleko za orbitą Neptuna jeszcze jednej planety o masie około pięciokrotnie większej od Ziemi. Niektórzy badacze o bujnej fantazji zaproponowali nawet, że nie musiałyby to być planety – wystarczyłaby pierwotna, tzn. wytworzona w początkach historii Wszechświata, czarna dziura, mieszcząca całą tę masę w kuli o promieniu kilku centymetrów [6].

To ile mamy planet w Układzie Słonecznym?

Krzysztof TURZYŃSKI

- [0] Batygin K., Adams F.C., Brown M.E., Becker J.C., *The planet nine hypothesis*, Physics Reports 805 (2019) 1
- [1] Raup, D.M., Sepkoski, J.J. 1984, *Periodicity of Extinctions in the Geologic Past*, Pub. Nat. Acad. Sci., 81, 801
- [2] Davis, M., Hut, P., Muller, R.A. 1984, *Extinction of Species by Periodic Comet Showers*, Nature, 308, 715-717
- [3] Hills, J.G. 1984, *Dynamical Constraints on the Mass and Perihelion Distance of Nemesis and the Stability of its Orbit*, Nature, 311, 636; *How Stable is an Astronomical Clock that can Trigger Mass Extinctions on Earth?* Nature, 311, 638; Torbett, M.V., Smoluchowski, R. 1984, *Orbital Stability of the Unseen Solar Companion linked to Periodic Extinction Events*, Nature, 311, 641
- [4] Li, G., Adams, F.C. 2016, *Interaction Cross Sections and Survival Rates for Proposed Solar System Member Planet Nine*, Astrophys. J. Letters, 823, L3
- [5] Matese, J.J., Whitman, P.G., Whitmire, D.P. 1999, *Cometary Evidence of a Massive Body in the Outer Oort Cloud*, Icarus, 141, 354; Matese, J.J., Whitmire, D.P. 2011, *Persistent Evidence of a Jovian Mass Solar Companion in the Oort cloud*, Icarus, 211, 926-938
- [6] Scholtz J., Unwin J., *What if Planet 9 is a Primordial Black Hole?*, arXiv:1909.11090