

W poszukiwaniu planety X

20 października 2017

W 2016 roku sporym echem odbiła się mediach po raz kolejny wiadomość o możliwym istnieniu dziewiątej planety, zwanej także planetą X lub Nibiru (za sprawą twórczości Zecharii Sitchiaa), gdzieś daleko za orbitą Plutona. Ostatnie badania przeprowadzone przez Konstantin Batygin i Michael E. Brown sugerują, że zaburzenia w ruchu orbitalnym kilku obiektów transneptunowych, spowodowane są właśnie przez bardzo duży obiekt, poruszający się właśnie gdzieś na rogatkach Układu Słonecznego. Ale zacznijmy od początku.

40 lat po odkryciu Urana w 1781 przez Williama Herschel'a okazało się, że ruch wspomnianej planety jest zaburzony. Na podstawie wykonanych przez siebie obliczeń, Urbain Le Verrier wskazał domniemane miejsce planety odpowiedzialnej za ten stan rzeczy. W 1846 Johann Gottfried Galle rozpoczął obserwacje wskazanego miejsca i w niedługim czasie odkrył nową planetę – Neptun. Obserwacje Neptuna prowadzone w kolejnych latach wykazały, że nowo odkryta planeta również wykazuje zaburzenia w swoim ruchu orbitalnym. Tak jak poprzednio, taki i w tym przypadku pojawili się naukowcy postulujący istnienie kolejnej planety znajdującej się za orbitą Neptuna. Niestety nie istniało wystarczająco dużo danych obserwacyjnych Neptuna, które mogły by pozwolić na wskazanie przybliżonego miejsca na ekliptyce kolejnej, nieznannej planety odpowiedzialnej za zaburzenia Neptuna. Jednak nie wszyscy odpuścili sobie poszukiwania nowej planety, pomimo, iż doskonale sobie zdawali sprawę z marnej ilości danych obserwacyjnych Neptuna. Jednym z najwytrwalszych poszukiwaczy był Percival Lowell. Zaproponował on nazwę dla postulowanej planety – Planeta X. Niestety nie był on jej odkrywcą. Pluton został odkryty w 1930 roku przez Clyde Tombaugh'a w obserwatorium ufundowanym właśnie przez Percivala Lowella. Niestety, ku rozczarowaniu środowiska naukowego okazało się, że nowo odkryta planeta jest

zdecydowanie za mała aby mieć znaczący wpływ na Neptuna. Na rozwiązanie tej zagadki przyszło jeszcze długo poczekać. Dopiero era lotów kosmicznych, pozwoliła na przeprowadzenie badań przez sondy kosmiczne, które były w stanie dostarczyć precyzyjnych danych. Kultowa już sonda Voyager 2 przelatująca w pobliżu Neptuna, pozwoliła na precyzyjne obliczenie masy planety, która jak się okazało, została przeszacowana o ok. 0,5%. Po wprowadzeniu poprawek, kolejne obliczenia orbity Neptuna nie wykazywały więcej żadnych zaburzeń w jego ruchu. Postulowana Planeta X nie miała już racji bytu.

Odkrycie Plutona

Skąd więc powrót hipotezy nieodkrytej dotychczas planety? Kolejne lata po sukcesach Voyagerów oraz innych sond, wraz z rozwojem technik informatycznych oraz budową coraz to większych zwierciadeł w naziemnych obserwatoriach, zaczęły dostarczać ogromnych ilości danych obserwacyjnych. Na początku XXI wieku odkryto kilka niewielkich obiektów poruszających się poza orbitą Neptuna, należących do tak zwanych transneptunów. Ich dokładniejsze badania wykazały, że mają one dalece wydłużone orbity, posiadają dużą inklinację oraz bardzo długie czasy obiegu wokół Słońca liczone w tysiącach lat! Co więcej, pomiary wykazały, że orbity tych ciał niebieskich, są skierowane w tym samym kierunku. Dokładną analizę parametrów kilku najbardziej charakterystycznych obiektów, dokonali wspomniani na początku artykułu Konstantin Batygin i Michael E. Brown. Ich wynikiem był ponowny postulat istnienia hipotetycznej planety. Jednak tym razem ze względu na zdecydowanie bogatsze dane, naukowcy mogli pokusić się o dokładniejszą charakterystykę planety. Obliczyli oni warunki jakie powinno spełniać poszukiwane ciało niebieskie, takie jak masa oraz rozmiar. Postulowana planeta powinna się poruszać po bardzo wydłużonej orbicie, która w peryhelium wynosi około 200 AU oraz czasem obiegu od 10 do 20 tysięcy lat! Jej masa jest określana na około 10 mas Ziemi. Wielu naukowców sceptycznie podchodzi do powyższych badań, niemniej jednak prawdopodobieństwo przypadkowego powstania takiego układu ciał

niebieskich wynosi tylko 0,007%. Być może istnieją jeszcze inne, mniejsze obiekty Pasa Kuipera, które mogły spowodować właśnie taki układ planetoid, niemniej jednak na obecną chwilę ich nie znamy a modele matematyczne wskazują na możliwość istnienia dziewiątej planety.

Przewidywana orbita planety X

Istnieje jeszcze jedna hipoteza wskazująca na istnienie nieznanej planety. John Matese'a oraz Daniel Whitmire'a, którzy przeanalizowali orbity 100 komet długookresowych odkryli, że 20 z nich rozpoczęło swoją podróż w tym samym rejonie Obłoku Oorta. Sugerowało by to wybicie tych ciał niebieskich ze swoich dotychczasowych, stabilnych orbit przez duży, masywny obiekt nazwany przez wyżej wymienionych naukowców Tycho. Miałby to być brązowy karzeł czyli gwiazda o niewielkich rozmiarach lub planeta typu gazowy olbrzym o masie około 4 mas Jowisza, oraz odległości około 15 tysięcy AU od Słońca. Naukowcy sugerują, że ze względu na odległość obiektu od Słońca, ilość odbijanego światła jest zbyt mała aby można było go zaobserwować za pomocą teleskopów optycznych obserwujących kosmos w świetle widzialnym. O wiele większe szanse na jego zaobserwowanie ma teleskop WISE, pracujący w podczerwieni.

I tu przechodzimy do zasadniczej części artykułu, czyli danych obserwacyjnych pochodzących z teleskopu WISE. Pomimo sceptycyzmu środowiska naukowego wobec postulowanej planety X, to właśnie dane pochodzące z WISE dają największe szanse na odkrycie planety. Teleskop ten dokonał przeglądu całego nieba w zakresie fal podczerwonych. Taka długość fali daje znacznie większe możliwości dostrzeżenia zimnych obiektów, takich jak brązowe karły, czyli niewielkie gwiazdy o niskiej temperaturze, nie widzialne w świetle widzialnym lub planety typu gazowy olbrzym. Teleskop odkrył również inne obiekty jak komety, obiekty NEO oraz ponad 30 tysięcy planetoid. WISE nie jest jedynym narzędziem, dzięki któremu poszukuje się planety X. Kilka optycznych, naziemnych obserwatoriów również

partycypuje w poszukiwaniach, między innymi teleskop Subaru oraz Keck'a. Obserwatorium WISE wykonało w ramach przeglądu nieba 2,7 miliona zdjęć. To dużo. Nakłady na analizę muszą być duże. Oczywiście tak jak w innych współczesnych badaniach, tak i tu, niezbędne są komputery z dużymi mocami obliczeniowymi. Już dawno w niepamięć odeszło własnoręczne porównywanie zdjęć z długimi czasami naświetlania, jak miało to między innymi miejsce przy odkryciu planety karłowatej Pluton. W ostatnich latach, modne stało się udostępnianie różnorodnych danych obserwacyjnych ogółowi społeczeństwa w ramach tak zwanej nauki obywatelskiej. Taki zabieg skutecznie pozwala na obniżenie kosztów analizy danych, oraz zwiększa prawdopodobieństwo wykrycia poszukiwanych obiektów przez ludzi w przypadkach, w których komputery nie dają sobie rady. Jest też jeszcze jeden aspekt publicznego udostępniania danych naukowych, być może najważniejszy, czyli popularyzacja nauki. Nie da się ukryć, że w większości takich badań prowadzonych przez społeczność międzynarodową, wolontariusze którzy poświęcają swój czas i energię to pasjonaci. Pomimo, iż zespoły pracujące nad udostępnianiem danych starają się aby były one udostępniane w jak najbardziej przystępnej formie, nierzadko „zabawa” w domorosłego astronoma to niemal masochizm na własne życzenie.[1]

Jak zatem wygląda poszukiwanie planety X w ramach projektu „Backyard world: planet 9„? Opisując jak najprościej – szukamy igły w stogu siana. Naszym oczom serwowane są kolejno sekwencje czterech zdjęć obrazujących ten sam wycinek nieba w różnych odstępach czasu. Najczęściej są to zdjęcia robione w pierwszym cyklu pracy obserwatorium, 6 miesięcy później, 3,5 roku po pierwszej serii oraz 4,5 roku po rozpoczęciu przeglądu. Sekwencja czterech klatek tego samego wycinka nieba. Co znajduje się na zdjęciach? W zdecydowanej większości losowy „szum”, czyli totalna sieczka kolorowych pikseli. To przypadkowe anomalie spowodowane przez niezerową temperaturę detektorów (-254 stopnie Celsjusza), czasami są to ślady po promieniowaniu kosmicznym, czyli wysokoenergetycznych

cząstkach, które trafiły w detektory. Wzmożona ilość szumu pojawia się na zdjęciach nieba wykonanych nad anomalią południowoatlantycką. To obszar, gdzie pole magnetyczne Ziemi jest nieco słabsze, przez co do Ziemi dociera większa ilość promieniowania kosmicznego.

Na zdjęciach bardzo często widoczne są gwiazdy w różnej fazie rozwoju. Można wyróżnić spośród nich między innymi miridy, czyli gwiazdy zmienne. Jeżeli natrafimy na animacje zawierająca taką gwiazdę, kolejne klatki mogą bardzo się różnić między sobą, pomimo, iż przedstawiają tę samą gwiazdę. Ponadto możemy natrafić na brązowe karły (główny cel obserwatorium WISE) oraz planetoidy czy nawet komety. W oknie przeglądarki tuż przy kolejnych sekwencjach zdjęć, mamy tylko jedno narzędzie które służy do oznaczenia obiektu na zdjęciu, będącego naszym zdaniem jakimś obiektem kosmicznym. Wskazane jest, aby obiekt znajdował się na wszystkich czterech zdjęciach w danej sekwencji.

Te kilkanaście pikseli, które według nas są czymś innym niż tylko częścią przypadkowego szumu, powinny zmieniać swoje położenie na kolejnych zdjęciach, co z kolei oznacza ruch ciała niebieskiego. Może się zdarzyć, że domniemany obiekt znajdziemy na mniej niż wszystkich zdjęciach animacji. Być może kolejne etapy podróży zlepka pikseli są widoczne na sąsiadujących zdjęciach. Jak się dowiedzieć jakie to ujęcia? Pod animacją znajduje się między innymi ikonka z literą „i”. Po kliknięciu na nią, pojawią się informacje o wyświetlanym obecnie zdjęciu oraz nazwy zdjęć sąsiednich. W przypadku kiedy w twoim przekonaniu znalazłeś jakiś obiekt, należy go oznaczyć. Dodatkowo o tagować zdjęcie hashtagem #dipole (dwukolorowy obiekt, najczęściej przypominający czarno – białe koło) lub #mover. Pozwoli to pozostałym wolontariuszom przyjrzeć się twojemu znalezisku i odnieść się do niego. Dobrze też jest podać przybliżone koordynaty obiektu zapisując je w formacie współrzędnych astronomicznych. Wymagane współrzędne znajdują się na obramowaniu każdego zdjęcia.

Przykładowo może być to obiekt znajdujący się R.A. 160.04, dec +29.03. Wskazane jest również dodanie krótkiego opisu np. „Słaby, brązowy w lewym górnym rogu” (w języku angielskim). Na koniec należy jeszcze sprawdzić, czy obiekt nie widnieje już w katalogach astronomicznych takich jak SIMBAD, VizieR czy FinderChart. Jeśli nie, to możemy do zdjęcia dodać tagi #notinvizier, #notinsimbad oraz wypełnić formularz zgłoszenia. Korzystanie z katalogów nie jest trudne, niemniej jednak osobom, które nigdy wcześniej z nich nie korzystały, może się to początkowo wydać skomplikowane. Pamiętać należy, że opisywanie zdjęć, ich tagowanie i sprawdzanie w katalogach jest wysoce zalecane dla przyspieszenia procesu identyfikacji ale nieobowiązkowe! Oznaczone zdjęcia nie posiadające żadnego opisu i tak zostaną sprawdzone przez naukowców. Jeżeli ostatecznie okaże się, że coś znalazłeś, twój wkład (nickname lub imię i nazwisko) zostaną podane w publikacji opisującej odkryty przez ciebie obiekt.

Ruch Marsa po ziemskim nieboskłonie

Jak zatem planeta X powinna wyglądać na zdjęciach WISE? To nie łatwe pytanie ale na podstawie symulacji wiemy czego możemy się spodziewać. Na początek należy jednak uświadomić sobie jak wygląda ruch planet widzianych z Ziemi. Wydawać by się mogło, że obserwując jakąkolwiek planetę w naszym Układzie Słonecznym, będzie ona stopniowo poruszać się po niebie w tym samym, niezmiennym kierunku. Na zdjęciu powyżej widać ruch Marsa. Jak widzimy, planeta w pewnym momencie „cofa się” zataczając pętlę. Spowodowane jest to składową ruchów orbitalnych Ziemi oraz obserwowanej planety. Zjawisko to nazywamy retrogradacją. Ziemia krążąca wokół Słońca porusza się szybciej niż Mars, ponadto wraz ze swoim obiegiem wokół Słońca, kąt pod jakim obserwujemy z Ziemi inne planety zmienia się. W pewnym momencie obserwowana planeta zaczyna się pozornie cofać się na ziemskim firmamencie. Najszybciej dzieje się to w momencie, kiedy planety są wobec siebie w opozycji. Taka sama sytuacja może mieć miejsce z hipotetyczną planetą X. Wiele również zależy od miejsca na orbicie okołosłonecznej w

jakim znajduje się planeta X. Jeżeli będzie znajdować się w swoim peryhelium, jej prędkość będzie większa, niż w przypadku kiedy będzie znajdować się w pobliżu aphelium. Na obecną chwilę przyjęta jest odległość 700 AU od Słońca. Sprawa komplikuje się bardziej, jeśli jej orbita nie znajduje się w pobliżu ekliptyki układu ale nieco od niej odstaje. Utrudni to identyfikację, ponieważ dodatkowo planeta może zmieniać swoje położenie na poszczególnych klatkach w pionie! Na poniższych zdjęciach widać przykładowe symulacje planety X.

Na pierwszej klatce animacji planeta znajduje się z prawej strony zdjęcia po czym przeskakuje w drugiej i trzeciej klatce w ich lewą, niższą część, następnie znów wykonuje skok w prawą, górną część czwartej klatki.

Na kolejnej symulacji widzimy planetę naprzemiennie przeskakującą z każdą klatką ujęcia z z jednej krawędzi na drugą. Pamiętać należy, że zdjęcia były robione średnio w półrocznych odstępach czasu. Więcej informacji o czasie kiedy zostało ono wykonane, można znaleźć klikając ikonę „i” znajdującą się pod zdjęciem. Jak napisałem powyżej, planeta wcale nie musi się znajdować na wszystkich trzech zdjęciach! Na koniec aby ostatecznie zgasić wasz zapal (jeśli jeszcze jakiś pozostał w tej części artykułu) dodam, że kolor planety na zdjęciach, czyli nędzny zlepek kilku pikseli składający się na ukrywającego olbrzyma, zależy od składu gazów w jego atmosferze. Obecne kalkulacje skłaniają do przyjęcia, że planeta będzie lepiej widoczna w zakresie fal 3.4 mikrometra, co powoduje przedstawienie jej jako zlepka NIEBIESKICH pikseli. Może również być przedstawiona na czerwono. Wszystko zależy od ilości metanu w jej atmosferze. Jeśli atmosfera będzie zawierać metan, planeta Jeżeli coś zwróci waszą uwagę i będzie się znajdować tylko na jednym ujęciu, wtedy jest wysoce prawdopodobne, że po postu to zignorujecie biorąc za przypadkowy szum. Jak więc widać, tropienie planety X to trudne zadanie ale nie niewykonalne przy założeniu, że faktycznie planeta gdzieś tam jest.

Na stronach www.iac.es pojawiała się informacja o najnowszych badaniach przeprowadzonych przez naukowców z Gran Telescopio CANARIAS. Za pomocą wspomnianego teleskopu przeprowadzili oni spektroskopowe obserwacje obiektów „2004 VN112” oraz „2013 RF98„. Na podstawie obserwacji między innymi tych właśnie planetoid, Konstantin Batygin i Michael E. Brown wskazali w 2016 roku na możliwość istnienia nieznanej dotychczas dziewiątej planety. Naukowcy z Gran Telescopio CANARIAS przyjrzeni się dokładnie tym obiektom chcąc wykluczyć lub potwierdzić możliwość istnienia wspomnianej planety. Obserwacje prowadzone w kolejnych dniach wykazały, że obiekty te w przeszłości najprawdopodobniej tworzyły układ podwójny, który został zakłócony przez masywny obiekt przechodzący w ich pobliżu. Wskazują na to precyzyjniej obliczone orbity o zbliżonych do siebie charakterystykach, oraz analiza powierzchni planetoid, która wykazała ich identyczny skład.

Jak widzimy, kolejni badacze dorzucili małą cegiełkę do hipotezy planety X. Być może kolejne informacje spowodują zwiększone zainteresowanie poszukiwaniami mitycznej planety. Tymczasem ze świata nauki napływają kolejne informacje o nowo odkrytych egzoplanetach.

Autorstwo: Piotr Piekarczyk

Źródła: Cosmicbulletin.wordpress.com, WolneMedia.net

PRZYPIS

[1] Większość projektów o tematyce astronomicznej znajdujących się w ramach www.zooniverse.org opisałem w artykule na stronie <https://cosmicbulletin.wordpress.com/2015/04/01/kosmiczne-zoo-dla-kazdego-astronoma-domoroslego/>.