

Wenus przejdzie mimo

9 października 2011

Nie będzie końca świata w feralnym roku 2012. Przynajmniej nie za sprawą planety Wenus. Jej przejścia mają bowiem znaną i fascynującą historię.

W miarę jak zbliża się zapowiadana data zagłady naszej cywilizacji wskutek precesji i przebiegunowania Ziemi, z jednej strony narasta cicha panika nadwrażliwców, ale z drugiej pojawia się coraz więcej wątpliwości. Jedną z nich chciałbym się tu podzielić, a przy tym skorzystać z okazji, aby bardziej szczegółowo opowiedzieć o ciekawym epizodzie w historii nauki, o którym – mimo jego doniosłości – mało kto słyszał, a tym bardziej miał okazję poznać jego liczne związki z innymi dziedzinami.

Jednym ze scenariuszy tzw. Proroctwa Oriona jest to, że zgodnie z kalendarzem Majów oraz przepowiedniami starożytnych Egipcjan 22 grudnia 2012 roku około godz. 11:45 GMT, tj. czasu Greenwich, planety naszego układu ustawią się w jednym szeregu wobec Słońca, a stworzona przez nie łączna siła grawitacji zassie ze Słońca potężny jęzor gorącej plazmy, przez co dokona przenicowania biegunów Ziemi i odwrócenia kierunku jej obrotów.

Otóż nawet nie wdając się w obliczenia, łatwo jest wykazać, że przynajmniej w przypadku jednej planety twierdzenie to jest nieprawdą. Wenus, nasza najbliższa sąsiadka od strony Słońca rzeczywiście ustawi się w przyszłym roku na jednej linii z Ziemią, a więc przejdzie na tle tarczy słońca, ale zjawisko to nastąpi w środę 6 czerwca, a nie w okolicy 22 grudnia 2012, jak chcą panikarze. Pozwala to założyć, że również twierdzenie o niezwykłej koniunkcji innych planet wobec Słońca w tym feralnym dniu jest tak samo gołosłowne jak w przypadku Wenus, tym bardziej, że im dalej od słońca tym orbity są większe i czas krążenia dłuższy, a więc szansa na taką niesłychaną

zbieżność w jednej płaszczyźnie i w tym samym czasie jest coraz mniejsza. Jeżeli nawet Wenus, która Słońce dużo częściej niż Ziemia, nie utrafi w ten dzień i godzinę, to jak uda się to jednocześnie planetom tak odległym jak Jowisz, Saturn albo Neptun?

Zjawisko zwane przejściem Wenus jest nauce bardzo dobrze znane, ponieważ długo stanowiło ważny klucz do zrozumienia astronomicznych tajemnic Wszechświata i ma za sobą fascynującą historię tego odkrycia, o czym za chwilę napiszę szerzej. Dziś nie ma ono już właściwie żadnego praktycznego znaczenia i prawdopodobnie 6 czerwca 2012 przejdzie niezauważone, na tle Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej i podobnych sensacji. Otu, słońce będzie wtedy tylko nieco bledsze niż zwykle. Niewielu to dostrzeże, bo różnica będzie mniejsza niż 0,01% i tylko świadomy a uważny obserwator, w dodatku patrzący tylko z niektórych punktów Ziemi i wyposażony w specjalną, ciemną przesłonę na oko będzie mógł zauważyć małą czarną kropkę przechodzącą powoli przez tarczę słońca niczym samotny groszek toczący się brzegiem złotego półmiska. Ten groszek to właśnie planeta Wenus, przechodząca pomiędzy Słońcem a Ziemią. Ostatnie takie przejście miało miejsce 8 czerwca 2004 roku, jeszcze wcześniejsze było w roku 1882, a następne będzie dopiero w roku 2117.

Przewidywanie takich przejść Wenus i ich obserwacja stanowiło kiedyś naukową sensację najwyższej światowej rangi. Dwa i pół wieku temu ówczesne mocarstwa wysyłały całe zespoły swych astronomów na kosztowne i niebezpieczne wyprawy, byleby móc obserwować przejścia Wenus z najdalszych zakątków globu. Czyniąc tak chciano bowiem dokonać precyzyjnego pomiaru odległości Ziemi od Słońca i w ten sposób ustanowić podstawową jednostkę astronomiczną do mierzenia wszystkich innych odległości w Kosmosie. Kilometr albo mila stosowane na do tego celu na Ziemi są dla Kosmosu po prostu za małe. Choć zamiar ten niezupełnie się wtedy powiódł, uzyskano wszelakoż gruby, ale przybliżony wynik szacunkowy dla tej odległości. Ciekawe

były też produkty uboczne ówczesnej „gorączki Wenus”, takie jak wynalazek kamery filmowej oraz odkrycie Wielkiej Rafy Australijskiej. Najbliższe przejście już takiego znaczenia nie będzie miało, ale astronomowie, zarówno profesjonaliści jak i amatorzy (a w tej dziedzinie amatorzy to klan bardzo poważny i godny szacunku z uwagi na wiele cennych osiągnięć) będą mogli raz jeszcze podzielić się swą wiedzą i zainteresować nią śmiertelników, przeżyć dreszczyk wrażeń jakich doświadczyli ich wielcy poprzednicy, a także pospekulować o nowym znaczeniu obserwacji przejść planetarnych na tle gwiazd w poszukiwaniu śladów życia w Kosmosie.

Wenus krąży bliżej Słońca niż Ziemia i z tego względu może być czasem oglądana na jego tle. Mając orbitę mniejszą niż Ziemia, nasza mała a urocza sąsiadka krąży oczywiście szybciej. Gdyby ruch obu planet przebiegał w jednej płaszczyźnie, tak jak np. krążą kulki w ruletce kasyna, przejście Wenus można by obserwować z Ziemi co 584 dni, czyli zawsze wtedy, gdy nas wyprzedza. Tak jednak nie jest, bo eklipsa Wenus jest odchyłona od ziemskiej o 3 st. 23' (nie mówiąc już o tym, że jako jedyna planeta w całym Układzie Słonecznym Wenus wiruje wokół Słońca w odwrotnym kierunku niż pozostałe) i trzeba dużego trafu, aby wszystkie trzy ciała niebieskie ustawiły się w jednej linii, co jest istotą przejścia tego, które akurat jest w środku.

Pierwszym człowiekiem, który zdał sobie z tego sprawę był Johannes Kepler, genialny nadworny matematyk Świętego Cesarstwa Rzymskiego (za Rudolfa II), zwolennik i kontynuator kopernikańskiej teorii Układu Słonecznego. Posłużył się on swoimi nowo odkrytymi prawami ruchu planet, aby w roku 1629 w Pradze w uzupełnieniu do swych Tablic rudolfińskich przewidzieć przejście Wenus na dzień 4 grudnia 1631. Miał rację, ale nikt tego przejścia nie zobaczył. Samego Keplera można pod tym względem usprawiedliwić, bowiem rok wcześniej umarł. Jego obliczenia potwierdził jednak inny, tym razem francuski astronom Pierre Gassendi, który podobnie wyliczył

przewidziane przez Keplera przejście Merkurego w listopadzie 1631. Ponieważ jednak przejście Wenus nie było i nie miało być widoczne z Europy, żaden z jego kolegów nie zaryzykował trudnej wtedy wyprawy na drugą półkulę, mimo iż Kepler ostrzegł, że na następny pojaw ponętnej sąsiadki trzeba będzie potem czekać aż 130 lat.

Tu jednak Kepler się pomylił robiąc miejsce dla jednego z najbardziej uroczych epizodów w historii astronomii. Jeremiasz Horrocks, 20-letni syn biednego chłopa z angielskiej wioski pod Liverpooliem, genialny samouk, przeliczył jeszcze raz gęsim piórem obliczenia cesarskiego matematyka i doszedł do wniosku, że Wenus pojawi się jednak ponownie już w roku 1639 i to na niebie półkuli północnej. Przejścia bowiem występują rzeczywiście w cyklach co 105,5 – 8 – 121,5 – 8 lat, a więc co drugi raz w parach co osiem lat. W obliczeniu Keplera brakowało właśnie tej drugiej wizyty po ośmiu latach. Najbliższe przejście w przyszłym roku też będzie takim drugim z ośmioletniej pary, po czym następne będzie dopiero w roku 2117. Wynika to z czystej arytmetyki: kiedy Ziemia wykona 8 okrążeń, na Wenus upłynie niemal dokładnie jej 13 lat (tj. pełnych okrążeń Słońca) i cały układ Słońce-Wenus-Ziemia powtórzy się znowu niemal w tej samej płaszczyźnie. Niemal, bo różnice są i to spore, a czasami nawet tak duże, że sylwetka Wenus omyka się poza krawędź tarczy Słońca i widzialna powtórka przejścia nie zachodzi lub prawie nie zachodzi. Oczywiście Horrocks nie miał dość siły przebiccia, aby swym odkryciem przekonać świat astronomów do korekty obliczeń wielkiego Keplera. Zmarł zresztą niedługo potem mając zaledwie 22 lata, ale w roku 1662 Johannes Hevelius wydał własnym sumptem traktat genialnego młodzieńca pt. *Venus in sole visa*, który wywołał sensację wśród członków brytyjskiego Królewskiego Towarzystwa Naukowego (Royal Society). Wcześniej genialny chłopak obliczył też prawidłowo orbitę Księżyca, przewidział jej eliptyczny, a nie kołisty kształt oraz określił wpływ księżyca na przyptywy i odpływy mórz. Aż trudno sobie wyobrazić, czego jeszcze mógłby dokonać gdyby żył i

pracował dłużej. Tak czy inaczej Horrocks i jego przyjaciel William Crabtree byli pierwszymi na świecie i bodaj jedynymi ludźmi, którzy obserwowali sylwetkę pięknej bogini w 1639 roku. Ale na następne przejście, w roku 1761 czekał już cały astronomiczny świat. Podniecenie było ogromne, bo wszyscy chcieli, aby spełniło się wielkie marzenie Edmonda Halleya, nadwornego astronoma królowej Anglii z 1716 roku: złapać pierwszą precyzyjną miarę Układu Słonecznego.

Zmierzenie odległości Ziemi od Słońca było najważniejszym zagadnieniem astronomicznym owych czasów. Idea Kopernika była już powszechnie przyjęta i genialne prawa Keplera mówiące m.in. o proporcjach orbit pozwoliły zbudować wiarygodny model Układu Słonecznego, gdzie wszystko było odniesione do odległości między Słońcem a Ziemią, choć sama ta odległość nadal była nieznana. W czasach Keplera odległość tę, dziś nazywaną „jednostką astronomiczną”, w skrócie AU (Astronomical Unit) oceniano na zaledwie 8 milionów km. Horrocks obliczył ją na 94 mln km. Do czasów Halleya wydłużono ją jeszcze bardziej spekulując do 111 mln km. Ale nadal nikt nie wiedział, ile wynosi ona naprawdę i, co ważniejsze, zdawano sobie z tej niewiedzy sprawę. Halley wiedział natomiast, że problem pomogą rozwiązać przejścia planet na tle Słońca.

Tylko dwie planety mogą czasem wystąpić w takiej roli: Merkury i Wenus, bo tylko one mają orbity mniejsze niż nasza i krążą bliżej Słońca. Kiedy przejście takie ma miejsce, obserwatorzy z różnych miejsc na Ziemi widzą je w różnych miejscach na tle tarczy słonecznej z tych samych powodów, dla których widzowie w starym teatrze, oglądając spektakl z różnych miejsc, tracili z oczu różne jego części z powodu tej samej kolumny, która przesłaniała im widok. Dziś już takich teatrów nie ma, ale zjawisko da się zaobserwować np. wtedy, kiedy członkowie rodziny opowiadają sobie o szczegółach uroczystości ślubnej w starym kościele, gdzie stali w różnych jego miejscach. Jedni widzieli jak pannie młodej wypadła z ręki wiązanka, a inni jak w tym samym czasie pan młody niezdarnie wkładał jej na palec

obrączkę, choć i jednym i drugim widok zasłaniała ta sama kolumna. W astronomii zakłócenie takie nazywa się paralaksą i mierząc jej efekt (najłatwiej przez porównanie czasu przejścia w różnych miejscach) można obliczyć dystans od obserwowanej planety. Z tej danej, używając mnożników z praw Keplera, dla astronomii równie podstawowych i genialnych, jak dla chemii tablice Mendelejewa, można stosunkowo łatwo wyliczyć jednostkę astronomiczną (AU), a za nią wszystkie inne odległości w Układzie Słonecznym.

W praktyce maleńki Merkury, widziany czasami jak ziarenko maku (nie groszek!) na złotym półmisku, krąży zbyt blisko Słońca, aby dać użyteczny pomiar paralaksy, toteż uwaga Halleya, który to zrozumiał obserwując z wyspy Św. Heleny przejście Merkurego w roku 1677, słusznie skupiła się na Wenus. Halley założył, że przy starannym pomiarze czasu przejścia z najbardziej rozproszonych punktów Ziemi dokładność jednostki astronomicznej da się określić przynajmniej jak 1:500. Przykładał wiele wagi do tego, aby młodzi astronomowie podjęli się tego zadania w czasie najbliższego przejścia Wenus wiedząc, że sam tego dożyć na pewno nie zdoła. Żył w latach 1656-1742.

XVIII-wieczna „gorączka przejścia Wenus” była odpowiednikiem XX-wiecznego wyścigu w Kosmos. Bogate państwa podjęły to wyzwanie i współzawodniczyły o naukowy prestiż organizując obserwacje w 62 punktach globu. W sumie uczestniczyło w nich 120 astronomów z 9 narodów. Rywalizacja była szczególnie ostra między Francją i Wielką Brytanią, które w czasie przejścia 1761 roku właśnie toczyły ze sobą niesławną Wojnę Siedmioletnią (1756-1763), w której główną stawką była kolonialna hegemonia nad światem.

Londyńskie Towarzystwo Królewskie zorganizowało w tej sprawie dwie wyprawy. Łatwiejszą dowodził Nevil Maskelyne, który popłynął na Wyspę św. Heleny. Podróż tam statkiem trwała aż trzy miesiące w jedną stronę, ale i tak nie na wiele się zdała, bo w dniu przejścia Wenus fatalna pogoda uniemożliwiła

jej obserwację. Drugą ekspedycją, która trwała półtora roku, dowodzili Charles Mason i Jeremiah Dixon, znani potem jako ci, wytyczyli sławną linię podziału kolonii angielskich w Ameryce na historyczną Północ i Południe. W tym zadaniu jednak mieli oni popłynąć do brytyjskiego fortu Benkulen na Sumatrze, ale zaraz po wypłynięciu z Plymouth na morzu zostali zaatakowani przez Francuzów i stracili 11 członków załogi. Zawrócili i byli zdecydowani odwołać swą wyprawę. Od swych sponsorów z Royal Society otrzymali wtedy paskudny list, w którym zostali surowo ostrzeżeni, że „sprowadzi to niewybaczalny Skandal na ich Charakter, co prawdopodobnie zakończy się ich ostateczną Ruiną”. Po takim dictum poczuli, że muszą jednak wypłynąć, ale po drodze dogoniła ich wiadomość, że ów docelowy fort na Sumatrze właśnie zajęli Francuzi, wobec czego wylądowali w Kapsztadzie i obserwowali przejście Wenus na Górze Stołowej, gdzie przy doskonałej pogodzie dokonali wyjątkowo starannych i dokładnych pomiarów.

Francuzi też zresztą mieli swoje kłopoty i to poważne. Zorganizowali oni też dwie ekspedycje finansowane przez Akademię Nauk w Paryżu. Pierwszą z nich dowodził astronom-jezuita Jean-Baptiste Chappe d'Auteroche, który w końcu listopada 1760 roku wyruszył z Paryża na Syberię. W ówczesnych warunkach była to podróż heroiczna. W Europie srożyła się wojna siedmioletnia, więc ekspedycja została wyposażona w liczne glejty oraz listy polecające do władców, co miało jej zapewnić bezpieczne przejście i ochronę. Prusy, Hanower, Brunszwik oraz Hesja-Kassel były wtedy po stronie Anglii, a Rosja, Austria i Szwecja po stronie Francji. Osiem dni trwało zanim Chappe dojechał do Strassburga, ale jego powóz tak się wtedy porozbijał po wertepach, że wszystkie delikatniejsze sprzęty (termometry, barometry itp.) uległy zniszczeniu. Nad Renem Chappe zakupił więc nowy powóz i nowe instrumenty, aby jakoś dotrzeć do Ulmu, a stamtąd Dunajem do Wiednia, gdzie dotarł na Nowy Rok. Został tam przyjęty przez cesarską parę Austrii –Franciszka I Stefana i Marię Teresę i przez tydzień odpoczywał. 22 stycznia, w środku ostrej zimy dotarł do

Warszawy i został przyjęty na audiencji przez naszego króla Stanisława Augusta Poniatowskiego. Zaraz potem po zamarzniętych rzekach ruszył do Petersburga, a stamtąd saniami do Moskwy, gdzie bardzo życzliwie przyjęła go caryca Katarzyna, która wyposażyła go w nowe konie, lepsze sanie i orszak pomocników. 17 marca ruszył za Ural. Drogi i przeprawy były jednak morderczo trudne. Już na Syberii pomocnicy mieli tego dość i uciekli, ale Chappe nie stracił głowy, dogonił ich i grożąc pistoletem zmusił, aby doszli wraz z nim do Tobolska, który był zamierzonym celem podróży. Dotarli tam w końcu kwietnia i zaczęli ustawiać przyrządy. 18 maja Chappe dokonał pomiarów zaćmienia księżyca co pozwoliło mu dokładnie określić położenie geograficzne Tobolska. Tymczasem tego roku wcześniej niż zwykle przyszła odwilż i rzeki Irtysz i Tobol (u zbiegu których leży miasto Tobolsk) ruszyły zalewając okolice. Miejscowa ludność przypisała to cudzoziemcom, którzy coś majstrują przy pogodzie i chciała zlinczować ekspedycję. Chappe musiał dostać do ochrony oddział kozaków, który w czasie obserwacji przejścia Wenus otaczał go kordonem. Na szczęście 6 czerwca pogoda dopisała i pomiary były bardzo dokładne. Chappe powrócił drogą przez południe Rosji i dopiero po półtora roku dotarł szczęśliwie do Paryża.

Wszystko to jednak nic w porównaniu z przygodami niejakiego Guillaume Joseph Hyacinthe Jean-Baptiste Le Gentil de la Galaisiere (trzeba wziąć głęboki wdech i wymówić: gijom żozef jasint żą-baptist le żętil de-la-galezjer), który w marcu 1760 roku na czele drugiej francuskiej wyprawy wyruszył z Brestu dookoła Afryki do Pondicherry, francuskiej kolonii na wybrzeżu Koromandel w południowych Indiach. Już na Oceanie Indyjskim dowiedział się, że port ten zajęli w międzyczasie Anglicy. Dzień przejścia Wenus 6 czerwca zastał go na kołyszącym się statku smołowniczym, na pełnym morzu u wschodniego wybrzeża Afryki, przez co jego pomiar, choć dokładny, był bez wartości naukowej. Niezrażony postanowił jednak – za zgodą Akademii Francuskiej – poczekać w tym rejonie do następnego przejścia Wenus w roku 1769 i przez osiem lat szwendał się po różnych

należących do Francji wyspach Oceanu Indyjskiego, głównie przebywając na Mauritiusie (zwanym jeszcze wtedy Ile-de-France), Reunion (wtedy Ile-de-Bourbon) i na Komorach. Trochę zajmował się opracowywaniem mapy i locji wybrzeża Madagaskaru, potem popłynął aż do Manili na hiszpańskich Filipinach, licząc że może tam znajdzie lepszy punkt do obserwacji przejścia Wenus, ale został stamtąd przepędzony. W końcu dotarł jednak do Pondicherry, które w tym czasie znów powróciło do Francji. Dzień przejścia Wenus 3 czerwca 1769 był tam jednak tak zachmurzony, że nasz bohater nic nie zobaczył, mimo że poprzedniego i następnego dnia była bardzo ładna pogoda. Osiem lat czekania nie zdało się na nic! Zaraz potem nabawił się natomiast ciężkiej dyzenterii, a wracając do Francji dwukrotnie rozbił statek i ledwie uszedł z życiem. Kiedy w końcu zdruzgotany i schorowany po 11 latach dotarł do domu, okazało się, że został tam uznany za zmarłego, jego żona znalazła sobie innego męża, jego miejsce (i pensję) w Akademii Królewskiej dano już komuś innemu, a krewni skwapliwie rozdrapali cały jego majątek. Potrzebny był długi proces i osobista interwencja króla, aby Le Gentil odzyskał swe stanowisko, pensję, majątek i pojął nową żonę, pannę Potier de Cotentin, z którą spłodził potem córkę i żył szczęśliwie jeszcze przez 21 lat obserwując nocami francuskie niebo i wykrywając nawet kilka mgławic.

Mniej szczęścia miał za to na koniec jego kolega, wspomniany Chappe, który dla obserwacji drugiego przejścia Wenus 3 czerwca 1769 roku został wysłany do misji San Jose de Cabo, na czubku meksykańskiego półwyspu Baja California. Podróż trwała 15 miesięcy, ale przebiegła gładko i pomiarów dokonano perfekcyjnie. Kiedy jednak pakowano się do powrotu, w okolicy wybuchła epidemia żółtej febry, Chappe zachorował i zmarł na nią 1 sierpnia, mając zaledwie 41 lat. Z całej wyprawy przeżył zresztą tylko jeden jej członek, który dowiózł wyniki pomiarów do Paryża, gdzie przyjaciel Chappe'go, astronom i kartograf Cesar Cassini de Thoury opublikował pośmiertnie jego notatki.

Pogoda dopisała natomiast na Tahiti, którą w 1767 roku odkrył brytyjski żeglarz Samuel Wallis i która wtedy jeszcze nie była kolonią francuską, tak jak teraz, co się eufemistycznie określa jako „francuskie terytorium zamorskie”. Właśnie tam został wysłany by zmierzyć przejście Wenus w 1769 roku inny wielki żeglarz brytyjski James Cook (1728-1779), dla którego był to główny motyw jego pierwszej wielkiej podróży odkrywczej. Już wcześniej Cook dał się poznać jako dobry nawigator, astronom i uczestnik obserwacji przejścia Wenus w 1761 w Zatoce Hudsona w Kanadzie.

Na rajską wyspę przybył on już 13 kwietnia i nad piaszczystą zatoką Matavai natychmiast zaczął budować warowny obóz nazwany Fort Venus ponieważ obserwatorium wymagało stabilnej platformy i precyzyjnego ustawienia sprzętu. Cook został serdecznie przyjęty przez tubylców, co jak się wkrótce okazało, wynikało głównie z tego, że mieli oni odtąd kogo okradać. Był to rodzaj tubylczego sportu. Znikanie różnych przedmiotów i wyposażenia było tak dotkliwe i intensywne, że Cook musiał wystawić wokół fortu specjalną straż przez całą dobę. Wyspiarze okazali się jednak sprytniejsi i na trzy tygodnie przed spodziewaną datą przejścia Wenus bez śladu zniknął pieczołowicie ustawiony w forcie wielki kwadrant. Rozwścieczony Cook zarządził ostre represje w brytyjskim stylu kolonialnym: natychmiast zarekwirował wszystkie łodzie z wybrzeża, uwięził jako zakładników kilku wodzów najbliższych osad i przeprowadził zbrojne rewizje w chatach. Wkrótce odzyskał instrument, który tymczasem został rozebrany na części i ukryty w różnych miejscach. Kwadrant zdołano na czas złożyć i ponownie ustawić, obserwacje się udały, a miejsce, z którego je prowadzono do dziś nazywa się Przylądkiem Wenus.

Kiedy misja ta została z powodzeniem wypełniona, Cook opłynął potem, jakby na wiat, cały południowy Pacyfik, sporządzając m.in. pierwszą dokładną mapę Nowej Zelandii oraz po raz pierwszy uświadamiając sobie i światu istnienie australijskiej Wielkiej Rify Koralowej. Tę ostatnią Cook odkrył zresztą

metodą „na twardo”, po prostu wpadając na nią w drodze powrotnej i o mały włos nie tracąc swego słynnego statku „Endeavour” wraz z bezcennym ładunkiem naukowego dorobku ekspedycji: 1500 szkiców, map i malowideł, ponad 1000 roślin, 500 ryb i tyluż wypchanych ptaków, a także wielkiej liczby eksponatów etnograficznych i muzealnych.

Oprócz wypraw, przygód i trudności logistycznych, przejścia Wenus z lat 1761 i 1769 ujawniły jeszcze jeden nieoczekiwany problem. W kluczowych dla obserwacji momentach – na początku i na końcu przejścia – kiedy cień planety dotyka krawędzi tarczy słonecznej – kształt jej cienia ulega zmianie. Dotyka ona mianowicie Słońca tak, jak kropla mętnego oleju, a nie jak ostro wcinany cekin. Ten „efekt kleksa”, jak go nazwano, sprawia, że trudno jest dokładnie określić, kiedy ma miejsce początek i koniec przejścia, co oczywiście bardzo zakłóca precyzję całego pomiaru. Po dokładnym przeanalizowaniu wyników pomiarów wykonanych przez prawie 120 astronomów w różnych punktach ziemi wielki Lalande obliczył wtedy jednostkę astronomiczną na 153 mln km, plus-minus 1 mln km. Było to już całkiem niezłe przybliżenie rzeczywistej wartości AU (dopiero w 1976 roku ustalonej ostatecznie na 149,6 mln km, a dokładniej 149 597 670,691 km, z dokładnością do 300 metrów!), ale świat astronomów był nim wtedy rozczarowany z uwagi na duży margines niepewności.

Kiedy więc w latach 1874 i 1882 miała miejsce kolejna para przejść Wenus, przygotowano się głównie ze sprzętem fotograficznym, licząc na to, że poprzez trwałe zapisy zdjęciowe uda się rozwiązać fatalny problem kleksa. Dla zarejestrowania momentów początku i końca zjawiska potrzebne jest jednak nie jedno, lecz jak najwięcej zdjęć robionych szybko jedno po drugim. To skłoniło jeszcze innego francuskiego astronoma Pierre Janssena do opracowania kamery wieloobrazkowej. Zamiast jednej migawki zastosował on obrotowe koło ze szczelinami, co pozwoliło wpuszczać światło do obiektywu w regularnych odstępach. To światło było

zarejestrowane jako szereg 48 obrazów na pojedynczej płytce dagerotypowej przesuwanej po każdym zdjęciu pod kontrolą wahadłowego zegara. Ponieważ mechanizm przypominał rewolwer bębnekowy Colta, Janssen nazwał nawet swój aparat „revolver photographique”. Niestety, sztuczki fotograficzne wcale nie pomogły w rozwiązaniu problemu kosmicznego kleksa. Wenus na zdjęciach była wciąż równie rozmazana jak dla bezpośrednio patrzących oczu. Rewolwer Janssena rozczarował, chociaż zainspirował on późniejsze wynalazki Etienne Julesa Mareya i braci Lumiere stając się bezpośrednim przodkiem współczesnej kamery filmowej.

Wobec „efektu kleksa” wielu astronomów zwątpiło, czy Wenus kiedykolwiek pozwoli precyzyjniej określić jednostkę astronomiczną. Odwrócono się więc tyłem do Słońca i opracowano inne metody, jak zwłaszcza paralaksa Marsa na tle innych gwiazd stałych, co okazało się dużo lepsze. Niemniej przejście Wenus z 1882 roku było wielką publiczną sensacją. W odróżnieniu od roku 1874 można je było oglądać w Europie i Ameryce Północnej. Na placach miast ustawiono wtedy teleskopy i dziesiątki tysięcy ludzi mogły sobie przez nie popatrzeć. Było to ostatnie przejście przed obecną parą, którą zaczęło przejście rankiem 8 czerwca 2004, widziane również z Europy, kiedy to przez prawie sześć godzin (od 7:13 do 13:26 GMT) mała czarna kulka toczyła się po wielkiej złotej paterze. W roku 2012 takiej widoczności już nie będzie.

Dziś dzięki radarom i obserwatoriom znamy jednostkę astronomiczną z dokładnością 1:50 miliardów. Obserwacja przejścia Wenus dla celów pomiarowych jest więc już równie przestarzała jak posługiwanie się sekstanssem. Czyni się to jeszcze ze względów sentymentalnych i edukacyjnych. Pozostaje jednak do wyjaśnienia skąd bierze się wspomniany efekt kleksa. Na podstawie zdjęć z satelity Trace w 1999 roku astronom Glenn Schneider ze stanowego Uniwersytetu Arizony udowodnił, że nie jest to wcale wynik znanego faktu, iż Wenus otacza gęsta atmosfera, jak przedtem przeważnie sądzono. Podobny efekt daje

bowiem także przejście Merkurego, który jest suchą, gorącą kulą i żadnej atmosfery nie posiada. Schneider postawił więc tezę, że jest to w części wynik rozmazania obrazu w atmosferze ziemskiej, ponadto nieuniknionych defektów teleskopu, a także faktu, że jasność dysku Słońca słabnie na jego obrzeżach. Obserwacje z wielu miejsc w 2004 roku wydają się to potwierdzać.

Jednakże przejścia planet jako zjawisko wcale nie wyszły z astronomicznej mody. Teraz chodzi jednak, rzecz jasna, o planety innych układów wykrywane na tle gwiazd, których znamy już dziś całe mnóstwo, przeważnie wokół gwiazd dygoczących z wysiłku, jakim jest dla nich grawitacyjne przyciąganie wirującej wokół nich planety.

Wykrycie takie nie mówi wszakże nic o rozmiarach planety, o średnicy jej orbity, ani o składzie jej materii. Dopiero przejścia planet na tle ich gwiazd dają nadzieję poznania tych szczegółów. Oczywiście, nawet najbliższe gwiazdy są za daleko, aby ich planety zobaczyć. A jednak plamka w refleksji światła takiej gwiazdy pozwala określić średnicę kosmicznego „paprocha”, który ją powoduje. Pierwszy raz udało się to w roku 2000, kiedy wokół gwiazdy HD 209458 wykryto planetę wielkości Jowisza. Co więcej, przejścia takie pozwalają także spekulować o obecności i składzie atmosfery takich planet. W tym celu ogląda się je w różnych kolorach. Różne atomy lub cząsteczki odmiennie wchłaniają poszczególne kolory. Np. sód zasysa pasmo pomarańczowo-żółte i jeśli pierwiastek ten występuje w danej atmosferze, to podczas przejścia planety pojawi się lekka blokada tego pasma w widmie. Tak właśnie było w przypadku owej gwiazdy HD 209458, ale zaobserwowana tam ilość sodu była mniejsza niż przewidywana dla modelu atmosfer planetarnych. Albo więc modele są do niczego, albo jest to ważne odkrycie. Pojawiło się zatem kolejne zadanie dla Wenus: potwierdzić prawidłowość modelu. W obecnych przejściach różne ekipy szukają różnych substancji w jej atmosferze – siarki, dwutlenku węgla itp. – obserwując głównie jej widmo w świetle

odbitym przez księżyc, co lepiej niż bezpośrednio światło Słońca pokazuje to, co widać także wśród gwiazd.

Chodzi tu jednak o coś więcej niż tylko porządkowanie teoretycznych modeli. Przejścia planet dostarczają najlepszych okazji do szukania śladów życia poza Układem Słonecznym. Kluczem jest tu tlen. Skutkiem życia na Ziemi jest m.in. ciągłe uwalnianie do atmosfery mnóstwa tlenu. Tlen zaś, to bardzo reaktywny pierwiastek: gdyby rośliny stale go nie uzupełniały, zniknąłby w ciągu najwyżej paru tysięcy lat. A zatem: gdyby na jakiejś planecie wykryto obecność tlenu, mogłoby to oznaczać, że żyją tam organizmy, które go stale wytwarzają. Byłby to zatem dzień narodzin egzobiologii, czyli nauki o formach życia poza Układem Słonecznym.

W takich spekulacjach wskazana jest jednak daleko posunięta ostrożność. Podczas przejścia Wenus w 1761 wielki rosyjski uczyony Michaił Łomonosow wykrył wokół niej gęstą i obfitą atmosferę zauważając cienki świetlisty pierścień wokół czarnego kręgu jej powierzchni. Taka atmosfera, napisał, musi być pełna pary wodnej, a skoro tam jest woda, to dlaczego ma nie być roślin? Długo potem wyobrażano sobie Wenus jako planetę porośłą wilgotną, parną, gęstą dżunglą. Znaleźli się nawet pisarze (np. Juliusz Verne) oraz malarze o takiej wyobraźni. Dziś wiemy jednak, że życie na Wenus jest niemożliwe. Temperatura wynosi tam na powierzchni 450 st. C, a gęste zlewne chmury bezustannie sikają żrącym kwasem siarkowym. Każdy więc, kto 6 czerwca 2012 roku zobaczy niewinną czarną plamkę na złotym tle, kojarzoną wedle nazwy z piękną boginią miłości i rajem, powinien sobie uświadomić, że widzi raczej świat wrzącego kwasu, kipiącej lawy i wiecznego ognia, a więc to, co jest najbliższe naszemu wyobrażeniu piekła.

Nikt jednak z tych, którzy boją się piekła, nie powinien lękać się feralnego dnia 22 grudnia 2012. Skoro już wiadomo, że na pewno nie wszystkie planety ustawią się w jednym grawitacyjnie ssącym szeregu (a prawdopodobnie w ogóle jest to niemożliwe),

to groźny jezor plazmy nie wytryśnie ze Słońca w naszą stronę, jego zabójcza masa nie liźnie naszej planety i przebiegunowanie nie nastąpi. Końca świata nie będzie. Cień nie pokona Słońca, noc nie zwycięży dnia.

Autor: Bogusław Jeznach

Źródło: [Nowy Ekran](#)