

Rycina deszczu Leonid z książki Erika Arnesena, wyd. w Oslo w 1913 r.

Oczekiwane Leonidy '98 nie dopisały

Spadające gwiazdy

KRZYSZTOF ZIOŁKOWSKI

Co roku w połowie listopada Ziemia w swym ruchu wokół Słońca napotyka strumień meteoroidów związany z kometą 55P/T empel-Tuttle. Na niebie obserwuje się wtedy rój meteorów zwany Leonidami. Na czym polega to zjawisko i dlaczego ostatnio wywołało tak wiele emocji?

Strumień meteoroidów jest zagęszczeniem cząstek pyłu i okruchów materii obiegających Słońce po torach bardzo podobnych do toru komety, która je rozproszyła wzdłuż swojej orbity. Gdy Ziemia przechodzi przez takie zbiorowi-



Meteor roju Leonid sfotografowany 18 listopada 1995 r ., godz. 11.45.22 UT, Mike Koop (Kalifornia).

sko drobnych ziaren materii, to oczywiście musi dojść do jej zderzeń z nimi. Pierwsze uderzenie przyjmuje na siebie atmosfera otaczająca naszą planetę. Opór, który stawia atmosfera zagłębiającym się w nią z dużą prędkością cząstkom, powoduje ich rozgrzanie do bardzo wysokich temperatur. Ogromna większość z nich spala się więc już w górnych warstwach atmosfery. Bardziej masywne wnikają głębiej, pobudzając do świecenia otaczające je gazy atmosferyczne , poczynając od wysokości około 100 km. Patrząc z Ziemi na niebo można wtedy dostrzec „gwiazdy spadające", czyli zaobserwować zjawisko meteoru. Np. meteoroid o masie 0,25 g wpadając do atmosfery z prędkością 60 km/s utworzy meteor o jasności takiej, jaką mają najjaśniejsze gwiazdy. Meteory wywołane przejściem Ziemi przez strumień meteoroidów (które poruszają się w przestrzeni w jednym kierunku po torach równoległych) robią wrażenie, jakby wylatywały z jednego punktu na niebie – mówi się o nich, że należą do jednego roju, a jego nazwę wiąże się najczęściej z nazwą gwiazdozbioru, w którym ten punkt (zwany radiantem roju) się znajduje. Nieliczne spośród trafiających w Ziemię meteoroidów są w stanie przetrwać przelot przez atmosferę i spaść na powierzchnię jako meteoryty.

Leonidy (nazwa pochodzi od gwiazdozbioru Lwa, łac. – Leo) nie są rojem szczególnie aktywnym – najczęściej obserwuje się kilkanaście, rzadziej kilkadziesiąt meteorów na godzinę. Ale w ubiegłym roku było zupełnie inaczej. Kometa Tempela-Tuttle'a, która jest źródłem Leonid, obiega Słońce co 33 lata i na przełomie lutego i marca 1998 roku miała kolejny powrót w pobliże Słońca. Dzięki temu w miejscu swej orbity, w którego pobliżu Ziemia znalazła się 17 listopada, kometa była zaledwie kilka miesięcy wcześniej. Można więc było oczekiwać, że gęstość utworzonego przez nią strumienia meteoroidów będzie znacznie większa, a to mogło zaowocować znacznie efektowniejszym niż zwykle zjawiskiem promieniowania Leonid.
Oczekiwania te uzasadniało ponadto wspomnienie wielkiego deszczu Leonid, który wystąpił w 1966 roku podczas poprzedniego powrotu w pobliże Słońca komety Tempela-Tuttle'a. Maksimum aktywności zaobserwowano wtedy w Ameryce, gdzie naliczono około 150 tys. meteorów na godzinę. Ta niezwykła ulewa meteorowa trwała zaledwie kilkadziesiąt minut, ale swą intensywnością dorównała zapewne słynnemu zjawisku na niebie z 1833 r. (pod koniec XIX wieku historyk amerykański R.M. Devens wymienił je wśród 100 najważniejszych wydarzeń w dziejach USA). W nocy z 12 na 13 listopada tego roku mieszkańcy Ameryki Północnej stali się świadkami już nawet nie deszczu, ale burzy meteorów. Przez kilka godzin całe sklepienie niebieskie roziskrzyło się rojem gwiazd spadających. Wzbudziło to ciekawość nie mniejszą chyba niż przerażenie, które ogarnęło ludzi, tym bardziej że wtedy jeszcze nikt nie zdawał sobie sprawy z tego, co się dzieje.

Deszcz Leonid w 1833 roku stał się impulsem do rozwoju badań tajemniczego zjawiska meteoru. Na jego wytłumaczenie trzeba było jednak czekać aż do lat 60. ubiegłego wieku. Zrozumieniu związku genetycznego komet z meteoroidami pomogło odkrycie w 1865 roku komety Tempela-Tuttle'a i pokazanie, że jej orbita jest niemal identyczna z okołosłonecznymi torami meteoroidów strumienia Leonid. Wprawdzie podczas dwóch następnych powrotów do Słońca nie udało się tej komety zaobserwować, co rodziło już nawet



Meteor roju Leonid sfotografowany 17 listopada 1996 r ., M. Kusaka (Japonia)


Meteor roju Leonid sfotografowany 17 listopada 1998 r. przez Marka Jonesa (St. Louis, USA). Na lewo widoczny gwiazdozbiór Oriona

podejrzenia, że się rozpadła i przestała w ogóle istnieć, ale w 1965 roku zdołano ją jednak odnaleźć.Umożliwiło to znacznie lepsze wyznaczenie orbity komety Tempela-Tuttle'a i dzięki temu identyfikację dawnych doniesień kronikarskich o niezwykłych wydarzeniach na niebie z Leonidami (sięgnięto aż do 902 roku!), a także podanie prognozy przebiegu kolejnego jej powrotu w pobliże Słońca w 1998 roku i oczekiwanego w związku z tym wzmożenia aktywności roju Leonid. Największego nasilenia Leonid spodziewano się w ubiegłym roku 17 listopada około godziny 20 UT. W Polsce niebo przesłaniały niestety chmury i niczego nie udało się zobaczyć. Ale i tak deszczu meteorów nie widzielibyśmy. Okazało się bowiem, że maksimum natężenia Leonid wypadło kilkanaście godzin wcześniej, niż się spodziewano: około godziny 5 UT. Obserwatorzy w La Palma na Wyspach Kanaryjskich ocenili intensywność Leonid w tym czasie na około 2000 meteorów na godzinę. Specjalne ekspedycje samolotowe (zorganizowane pod auspicjami Międzynarodowej Unii Astronomicznej) dla śledzenia Leonid nad wschodnią Azją, gdzie oczekiwano najlepszej widoczności zjawiska, zarejestrowały 144 meteory w ciągu godziny. Cechą charakterystyczną ubiegłorocznych Leonid było pojawienie się szczególnie wielu meteorów jasnych, tzw. bolidów.

Meteoroidy nie stanowią zagrożenia dla Ziemi dzięki atmosferze, w której spala się ogromna większość materii kosmicznej bombardującej naszą planetę. Strumień Leonid stwarzał jednak pewne niebezpieczeństwo dla sztucznych satelitów, które krążą wokół Ziemi poza atmosferą. Dziś już nawet nie bardzo zdajemy sobie sprawę z tego, jak wiele w życiu codziennym im zawdzięczamy. Warto więc przynajmniej wiedzieć, że obecnie obiega Ziemię ponad 600 czynnych obiektów spełniających różne zadania. Wprawdzie prawdopodobieństwo uszkodzenia lub nawet zniszczenia któregoś z nich w wyniku zderzenia z jakimś okruchem kosmicznym nie jest duże, ale w przypadku Leonid, których prędkość względem Ziemi sięga aż 71 km/s, nawet najmniejsze cząstki mają ogromne energie. Przed 17 listopada usiłowano więc przynajmniej zminimalizować zagrożenie z ich strony, bo wiadomo było, że uniknąć go zupełnie się nie da. Jedną z form ochrony było np. takie zorientowanie satelity względem poruszających się w jednym kierunku i po równoległych torach meteoroidów, aby powierzchnia narażona na ich uderzenie była jak najmniejsza; tak zabezpieczono np. Teleskop Kosmiczny Hubble'a. Niebezpieczeństwo minęło i nie słychać, aby któryś ze sztucznych satelitów Ziemi uległ jakiemuś znaczącemu uszkodzeniu. Dotychczas jedynie organizacja telekomunikacyjna Inmarsat przyznała się, że jeden z należących do niej satelitów łącznościowych przestał funkcjonować wskutek rozładowania jakichś układów komputera pokładowego, ale po godzinie udało się go ponownie uruchomić odpowiednimi rozkazami z Ziemi.



Meteor roju Leonid sfotografowany 17 listopada 1995 r., Miyosi Ida (Japonia)

Ubiegłoroczne Leonidy okazały się więc i niegroźne, i niezbyt okazałe. A co nas czeka w tym roku? Na razie wiadomo, że maksimum ich aktywności winno nastąpić 18 listopada 1999 roku około godziny 2 UT. To już będzie chyba ostatnia dla nas szansa zobaczenia deszczu Leonid, gdyż podczas kolejnych dwóch powrotów do Słońca komety Tempela-Tuttle'a Ziemia ominie strumień rozproszonych przez nią meteoroidów. Sprzyjające wystąpieniu tego zjawiska warunki pojawią się znowu dopiero za 100 lat.

Autor jest pracownikiem Centrum Badań Kosmicznych PAN

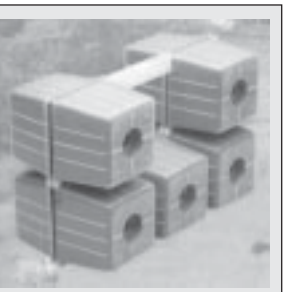


FENO

Europejski lider nowoczesnych znaków kotwicowych i akcesoriów geodezyjnych

- **niezniszczalność granitu**
- **precyzja**
- **trwałość zakotwiczenia**
- **mały ciężar**
- **wygoda transportu (noszenia)**
- **łatwość i szybkość osadzania w każdym gruncie (tylko kilka uderzeń młotkiem!)**
- **niezależność geodety od kilofów i łopat**

praktyczne opakowanie do przenoszenia głowic



worek i pas do noszenia znaków



pojemnik do noszenia narzędzi i znaków



MERKUR POLSKA
Romuald Sadowski
ul. Krakowska 11
43-300 Bielsko-Biała
tel./faks (0 33) 14-34-72