

Patrz w niebo

Ewolucja na ciągu głównym to najdłuższy i spokojny okres w życiu gwiazdy. Gwiazda świeci wtedy kosztem „spalania” wodoru. Ta sama reakcja zachodzi też w bombie wodorowej, jak wiemy, w sposób wybuchowy (i to jeszcze jak!), ale gwiazda potrafi sama utrzymywać produkcję energii na poziomie bardzo skromnym. Na przykład w centrum Słońca wydajność reakcji proton-proton jest raptem rzędu 0,01 W/kg, trzeba tylko pamiętać, że kilogramów Słońce ma sporo. Tak czy inaczej, skoro ten etap ewolucji trwa najdłużej, nic dziwnego, że ogromna większość gwiazd widocznych na niebie to gwiazdy ciągu głównego. Po zużyciu wodoru w centrum ewolucja gwiazdy toczy się znacznie szybciej. Gwiazdy powiększają swoje rozmiary, tracą zewnętrzne warstwy, niektóre wybuchają, w każdym razie są to burzliwe etapy życia, którym towarzyszy intensywniejsza produkcja energii, przez co te, w zasadzie rzadkie, zjawiska mogą być obserwowalne nieraz z wielkich odległości.

Przyroda jednak ma różne dziwne pomysły. Przede wszystkim utracie masy przez gwiazdę może towarzyszyć bardzo wydajna produkcja pyłu. Zaawansowana wiekiem gwiazda otacza się wtedy gęstym obłokiem tego pyłu i całe zjawisko zamiast przyciągać wzrok z daleka, staje się ledwo widoczne w podczerwieni. Satelita IRAS znalazł około 100 obiektów, których świecenie można właśnie w taki sposób wytłumaczyć. Pył otaczający gwiazdę przerabia jej promieniowanie krótkofalowe na podczerwone i odbiornik promieniowania rejestruje stosunkowo silną emisję w pasmach – jak w przypadku IRASa – 25, 60 i 100 μm .

Wśród osobliwych obiektów mogą trafić się jednak jeszcze osobliwsze. Podczerwony obiekt o katalogowym numerze 09371+1212, położony w gwiazdozbiornie Lwa, okazał się nadspodziewanie jasny w pasmie 60 μm . Obserwacje w innych zakresach widma sugerują, że mamy tu do czynienia z chłodną gwiazdą (typu M4) otoczoną ekspandującą otoczką i wszystko byłoby w porządku, gdyby nie ten właśnie nadmiar energii emitowanej w jednym pasmie. Dowodzi to bowiem, że w obłoku otaczającym gwiazdę zachodzi jakiś proces nietermiczny. Należało więc wykryć, jaka substancja może produkować takie nietypowe widmo. Nie może nią być gaz, bowiem nie byłby w stanie zaabsorbować tyle energii, ile obserwuje się w emisji – ale może nią być ciało stałe, mianowicie lód. Grupa astronomów z Grenoble kilka lat temu wykazała, że widmo z maksimum w pasmie 60 μm może być wyprodukowane przez wodę otaczającą gwiazdę w postaci obłoku drobnych kryształków lodu o temperaturze nie wyższej od 65 K. Byłby to, jak dotychczas, jedyny znany obiekt tego rodzaju. Prawdę powiedziawszy, kilka innych źródeł podczerwieni również wykazuje nadwyżkę promieniowania w pasmie 60 μm , ale znacznie mniejszą niż u 09371+1212. Obiekt ten, ze względu na wyjątkową w nim rolę lodu, proponowano nazwać „Lodową Mgławicą w Lwie”. Tak więc burzliwe późne stadia ewolucji ujawniają się niekiedy, jak widać, w sposób lekko szokujący: zamiast chmurą rozpalonych gazów, gwiazda otacza się chmurą pyłu lodowego!

Tomasz KWAST

Uwaga Olimpijczycy!

W Delcie 9/1992 będzie wydrukowana treść zadań z pierwszego (domowego) etapu Olimpiady Matematycznej. Zachęcamy do uczestnictwa!