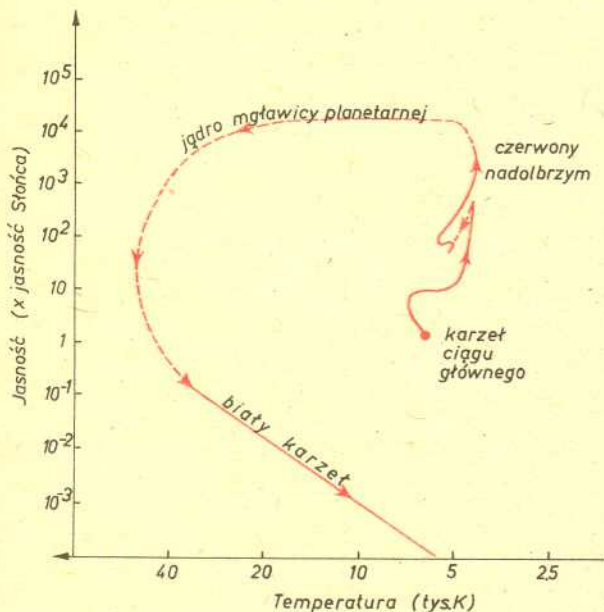


Po przejściu etapu czerwonego nadolbrzyma starzejąca się gwiazda przechodzi często burzliwe chwile, zanim osiągnie jedną z ostatnich faz swojego życia (biały karzeł, gwiazda neutronowa albo czarna dziura). Może to być wybuch gwiazdy — supernowa, ale nie musi. Niezbyt masywne gwiazdy (o masach mniejszych niż ok. 6 mas Słońca) osiągają w tym okresie na tyle duże jasności, że ciśnienie promieniowania znacznie przekracza siłę przyciągania atomów atmosfery. W konsekwencji znaczna część masy gwiazdy jest w krótkim czasie „wywiewana” w przestrzeń.

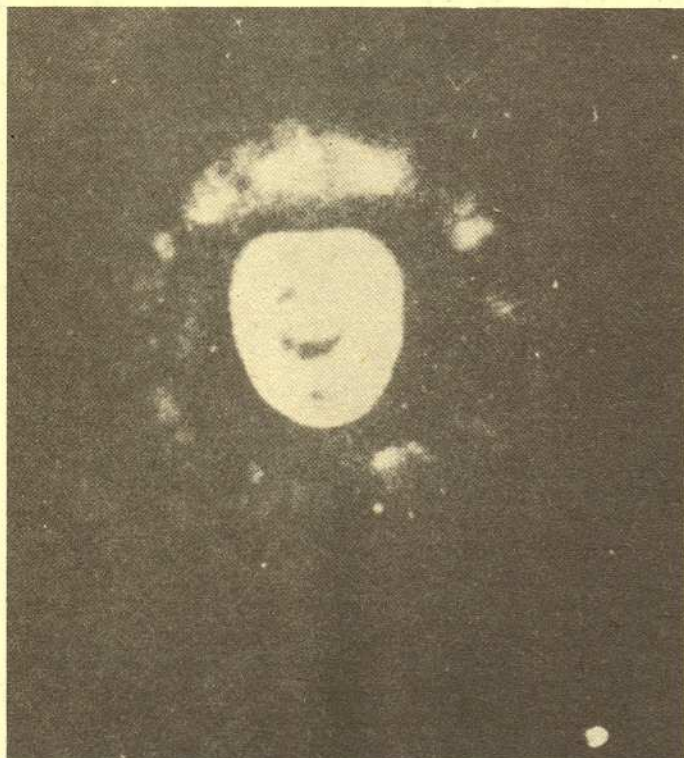


Rys. 2 Droga ewolucyjna mało masywnej gwiazdy na diagramie Hertzsprunga-Russella

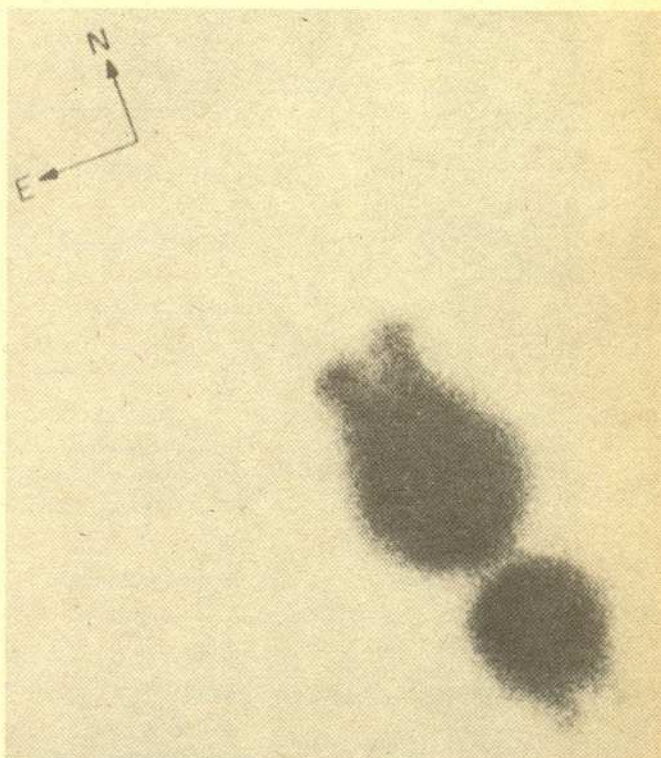
Pozostaje jedynie gorące jądro (o temperaturze powierzchniowej do 100 000 K), z którego później w wyniku stygnięcia powstanie biały karzeł. Odrzucona otoczka tworzy mgławicę wokół jądra, zwaną mgławicą planetarną. Oczywiście mgławice te nie mają nic wspólnego z planetami, a otrzymały taką nazwę w związku ze zdarzającymi się pomyłkami spowodowanymi mylącym ich wyglądem. Często jednorodnie jasna, kolistą mgławicą łądząco przypomina tarczę planety. Jest to twór bardzo krótko żyjący w porównaniu z czasem życia gwiazdy. Ekspandująca mgławica po kilkudziesięciu tysiącach lat „rozmywa” się w przestrzeni i przestaje być widoczna. Mimo to znamy dzisiaj ponad 1000 mgławic planetarnych o różnych kształtach i kolorach (np. na rys. 1, czy coś Wam ona przypomina?). Tymczasem jądro o masie poniżej  $1,4 M_{\odot}$  powoli stygnie stając się białym karłem, a później czarnym, zimnym gruzowiskiem zdegenerowanej materii.

Droga ewolucyjna mało masywnej gwiazdy przedstawiona jest na rys. 2. Wzrost temperatury w czasie pokonywania górnej części diagramu Hertzsprunga-Russella nie jest spowodowany grzaniem jądra, a jedynie odsłanianiem coraz głębszych i gorętszych jego warstw. Nie wszystkie mgławice planetarne mają kształty w przybliżeniu kuliste. Istnieje pewna klasa mgławic mających symetrię osiową (rys. 3). Dzisiaj nie wiadomo jeszcze, dlaczego ich kształty są jakościowo różne. Możliwe, że (przed odrzuceniem otoczki) wokół gwiazdy utworzył się z nieznanых przyczyn gazowo-pyłowy pierścień w płaszczyźnie równikowej. Pierścień ten utrudnia ekspansję otoczki w tych kierunkach tworząc wąską „kibic” mgławicy.

dr Tomasz CHLEBOWSKI



Rys. 1 Mgławica planetarna 197+17°1



Rys. 3 Mgławica bipolarna CRL 2688