

Opalanie w protogwiazdach?

19 czerwca 2017

Czy w otoczeniu młodej gwiazdy zwanej protogwiazdą, można się opalić? Dr Agata Karska z Centrum Astronomii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika charakteryzuje promieniowanie UV wokół młodych gwiazd, aby zrozumieć jego znaczenie dla procesu powstawania gwiazd i planet.

Astrochemicy całkiem poważnie zastanawiają się, czy protogwiazdy zażywają kąpeli słonecznych, czyli czy jest tam promieniowanie UV, takie jak w naszym Układzie Słonecznym. Choć młode gwiazdy nie produkują dużych ilości promieniowania UV, to może ono powstawać w otoczeniu gwiazdy.

Wiedza o tym, w jaki sposób powstają gwiazdy i ich układy planetarne, pozwala wyobrazić sobie odległą historię Ziemi. Dr Karska stara się zrozumieć rolę promieniowania UV, które dotychczas wydawało się nieuchwytnie i – być może – wyjaśnić kilka ważnych zagadek dotyczących powstawania gwiazd i planet pozasłonecznych. Jej badania finansowane są z trzyletniego grantu Narodowego Centrum Nauki.

Jak wyjaśnia dr Karska protogwiazdy, czyli obiekty, które w przyszłości zaczną czerpać energię z syntezy termojądrowej i staną się „prawdziwymi gwiazdami”, powstają w zagęszczeniach pyłu i gazu, które są nieprzepuszczalne dla światła widzialnego. Stąd problem natury obserwacyjnej. Należy je bowiem obserwować w dłuższych falach elektromagnetycznych, najlepiej w dalekiej podczerwieni. Tam właśnie znajduje się zarówno maksimum jasności pyłu, jak i kluczowe przejścia molekularne, które można wykorzystać do pomiaru temperatury i gęstości gazu w bezpośrednim otoczeniu protogwiazdy.

Jednak atmosfera Ziemi jest całkowicie nieprzepuszczalna dla większości pasm podczerwieni. Do niedawna jedyne dostępne obserwacje pochodziły z eksperymentów balonowych lub

niewielkich satelitów kosmicznych. Przełomowe dla zrozumienia powstawania gwiazd obserwacje w podczerwieni wykonało Kosmiczne Obserwatorium Herschela w latach 2009-2013.

Obserwacje z Herschela pokazały, że w otoczeniu tworzących się młodych gwiazd następuje wiele dynamicznych procesów. Dominujący wpływ mają fale uderzeniowe, czyli tzw. szoki towarzyszące wyrzutom dżetów i wiatrów gwiazdowych. Jednak używane dotychczas modele szoków zupełnie nie radzą sobie z odtworzeniem obfitości różnych molekuł (np. wody i tlenu molekularnego) w otoczeniu protogwiazd.

„Aby rozwiązać ten problem, profesor Michael Kaufman z USA stworzył nowe modele szoków, które biorą pod uwagę możliwy wpływ promieniowania ultrafioletowego na fizykę i chemię materii, przez którą przechodzi fala uderzeniowa. Pierwsze porównania tych modeli do obserwacji protogwiazd w dalekiej podczerwieni pokazują zaskakująco dobrą zgodność i pozwalają wyznaczyć wielkość promieniowania UV” – tłumaczy dr Karska.

W swoim projekcie badaczka charakteryzuje promieniowanie UV wokół protogwiazd. Analizom poddawane jest zwiększanie się temperatury oraz zmiany w składzie chemicznym materii. Jest to szczególnie ważne, ponieważ właśnie z tej materii w przyszłości powstaną układy planetarne podobne do Układu Słonecznego. Promieniowanie UV może na przykład niszczyć wodę, której potem nie będzie już w składzie planet.

„Astronomowie zauważyli, że gwiazd rodzi się o wiele mniej niż wynikałoby z dostępnej materii. Modele powstawania gwiazd pokazują, że może być to spowodowane właśnie przez promieniowanie UV – dlatego tak ważne jest jego dobre poznanie” – podkreśla badaczka.

Zaznacza, że duże ilości pyłu międzygwiezdnego uniemożliwiają bezpośredni pomiar, dlatego badaczka musi zastosować metody pośrednie. Będzie porównywać widma protogwiazd z Herschela do nowej generacji modeli szoków, które uwzględniają wpływ

promieniowania UV. Testem dla tej metody będzie obserwacja dwóch molekuł (cyjanowodoru i cyjanu), których względna ilość pozwala wyznaczyć wielkość promieniowania UV.

Obserwacje protogwiazd w liniach tych molekuł wykonane zostały przy pomocy 30 m teleskopu IRAM, który obserwuje na falach nieco krótszych niż milimetrowe. Tego rodzaju obserwacje można wykonywać z powierzchni Ziemi jedynie przy bardzo dobrej pogodzie i w optymalnym położeniu. W tym przypadku jest to pasmo górskie Sierra Nevada w Hiszpanii na wysokości prawie 3000 metrów nad poziomem morza.

Źródło: NaukawPolsce.pl