

Prosto z nieba: Życiodajny cyjanowodor – protogwiazdy o zapachu migdałów

O przechwytywaniu światła młodych gwiazd przez pył pisaliśmy już między innymi w artykule *O istotności pyłu w obserwacjach galaktyk*, Δ_{20}^{06} .

Protogwiazda to najwcześniejsze stadium życia gwiazdy. Obiekt ten wciąż gromadzi masę z otaczającego go obłoku międzygwiazdowego. Nie zachodzą w nim jeszcze reakcje termojądrowe, przez co nie jest widoczny w zakresie widzialnym promieniowania elektromagnetycznego.

Fotodysocjacja jest reakcją chemiczną, w której cząsteczki związku chemicznego rozpadają się na jony pod wpływem bombardowania ich fotonami.

Na podstawie: „Signatures of UV radiation in low-mass protostars”, A. Mirocha, A. Karska, M. Gronowski et al., *Astronomy & Astrophysics*, December, 2021.

Młode gwiazdy spędzają swoje dzieciństwo w gwiazdnych żłobkach, otoczone obłokami pyłu i gazu. Taka gęsta otoczka pyłu uniemożliwia ich bezpośrednią obserwację. Dlatego też prowadzone są obserwacje pośrednie poprzez detekcję emisji termicznej protogwiazd, głównie w dalekiej podczerwieni, ponieważ zgodnie z prawem Plancka opisującym promieniowanie ciała doskonale czarnego szczyt jasności promieniowania pyłu przekłada się na jego temperaturę. Obserwacje prowadzone są także w zakresie promieniowania submilimetrowego, gdyż występują w nim kluczowe przejścia molekularne przydatne nie tylko do pomiarów temperatury, ale także właściwości otaczającego protogwiazdę gazu. Obserwacje linii rotacyjnych w tym zakresie pozwalają dodatkowo na oszacowanie ilości różnych molekuł otaczających protogwiazdę w jej macierzystym obłoku.

Już wcześniej, za pomocą detekcji molekuł wody przez teleskop *Herschel*, potwierdzono występowanie promieniowania ultrafioletowego (UV) w obszarach protogwiazdowych, jednak ich źródło pozostało nieznanne. Agnieszka Mirocha z Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego wraz z Agatą Karską z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu zdecydowały się poszukać odpowiedzi na pytanie o pochodzenie tego promieniowania. Ich zespół obserwował centralny obszar gwiazdozbioru Węża za pomocą naziemnego 30-metrowego teleskopu należącego do Instytutu Radioastronomii Milimetrowej (*Institute for Radio Astronomy in the Millimeter Range, IRAM*) zlokalizowanego w Hiszpanii. Instrument ten pozwala na obserwacje submilimetrowe, w tym w zakresie aktywnych przejść dla molekuł cyjanowodoru (HCN) oraz rodnika cyjankowego (CN). Molekuła HCN fotodysocjuje w CN pod wpływem promieniowania UV, natomiast CN jest bardziej odporna na fotodysocjację. Dzięki temu pomiar stosunku natężenia obu molekuł jest bardzo dobrym wskaźnikiem występowania promieniowania ultrafioletowego, a dodatkowo obserwacja większego obszaru pozwala na analizę przestrzenną tego parametru.

Okazało się, że rozmieszczenie molekuł HCN i HC wskazuje na scenariusz, w którym promieniowanie UV związane jest z wirowym opadaniem obłoku molekularnego na młodą gwiazdę. Podczas takiej rotacji następuje wsteczny wyrzut materii, która penetruje obszar chmury molekularnej i oddziałuje z nią, wytwarzając emisję światła w zakresie UV.

Zgodnie z przedstawioną analizą wykonaną przez zespół A. Karskiej, stosunek CN do HCN może być wykorzystywany jako próbnik natężenia promieniowania UV w niskomasywnych obszarach gwiazdowych. W kolejnym kroku niezbędne będą dodatkowe symulacje pozwalające na bardziej dokładne zobrazowanie procesów odpowiedzialnych za powstawanie promieniowania UV podczas wyrzutu materii. Już teraz jednak wiemy, że promieniowanie UV nie pochodzi z wnętrza protogwiazd, a z ich oddziaływania z najbliższym otoczeniem. Opracowana metoda umożliwi także analizę powstawania nowych planet, które początkowo również kryją się w obłokach gazu i pyłu.

Katarzyna MAŁEK

Niebo w lipcu

W pierwszej części lipca Słońce nadal przebywa na północ od równoleżnika $+20^\circ$ deklinacji, i dni są jeszcze bardzo długie. Sytuacja zmieni się w trzeciej dekadzie miesiąca, gdy przetnie ono ten równoleżnik w drodze na południe i tym samym skończy się okres najdłuższych dni i najkrótszych nocy w roku. Stopniowo też na południe wycofa się granica widoczności łuku okołohoryzontalnego, a na północ – granica widoczności obłoków srebrzystych. Wraz z końcem lipca w Polsce zakończy się sezon na występowanie obu tych zjawisk.

W lipcu nachylenie ekliptyki do wieczornego widnokregu szybko zacznie zmieniać się na niekorzystne do obserwacji nieba. Za to rano równie szybko nachylenie ekliptyki wzrasta. Oznacza to, że od drugiej połowy lata sezon dobrej widoczności wieczornej planet i Księżyca się kończy, a zaczyna sezon ich dobrej widoczności porannej. Można się o tym przekonać już na początku miesiąca, gdyż na wieczornym nieboskłonie rozgości się Srebrny Glob, który zdecydowanie nie wzniesie się już tak wysoko po zmierzchu, jak w poprzednich miesiącach.