

NOWA WIEDZA O ROZWOJU MASYWNYCH GWIAZD. POLSKI AKCENT W NATURE ASTRONOMY

W prestiżowym magazynie Nature Astronomy ukazał się artykuł, który przedstawia najnowsze wyniki badań dotyczących sposobu akumulacji materii przez masywne protogwiazdy i potwierdza zaktualizowaną teorię ich powstawania. Jednym ze współautorów publikacji jest doktorant Instytutu Astronomii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, mgr Mateusz Olech.

Masywne gwiazdy są obiektami mającymi największy wpływ na skład chemiczny materii w galaktykach - to "kuźnie" cięższych pierwiastków, które po swojej widowiskowej śmierci (w wyniku supernowych) rozprzestrzeniają je daleko poza swoje bezpośrednie otoczenie. Tworząc mgławice planetarne, dają warunki do powstawania nowych, zróżnicowanych światów i układów ciał niebieskich - obfitujących w pokłady, bądź co bądź, rzadkich składników materii. Z tego powodu, zrozumienie mechanizmów ich powstawania i ewolucji jest niezmiernie istotne, a naukowcy poświęcają mu wiele swojej uwagi.

Są wśród nich również polscy badacze - m.in. z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Jak wskazują ci ostatni, dominujące teorie gwiazdotwórcze zakładają, że intensywne promieniowanie masywnych "protogwiazd" powinno ograniczyć przyrost ich mas do około 8 mas słońca. Jednak z obserwacji wynika, że w samej naszej galaktyce istnieje znaczna ilość masywnych gwiazd charakteryzujących się o wiele większą masą.

Jak podkreślają przedstawiciele toruńskiego UMK, ta rozbieżność pomiędzy teorią a obserwacjami była problematyczna dla astronomów od dziesięcioleci. W ostatnich latach zaproponowanych zostało jednak kilka nowych wyjaśnień, które miały na celu rozwiązanie tego problemu - w tym jedno zakładające, że masywne protogwiazdy przechodzą przez okresy intensywnej akrecji (akumulowania obecnej w ich otoczeniu materii międzygwiazdnej). Założenie to przewiduje występowanie relatywnie krótkich impulsów akrecji, w trakcie których duża ilość otaczającego gazu/plazmy "spływa" na protogwiazdę, zwiększając jej masę. Te impulsy mogą być oddzielone od siebie o setki, jeśli nie tysiące lat. Dodatkowym problemem jest to, że większość masywnych protogwiazd jest otoczona gęstą chmurą pyłu i gazu, który uniemożliwia obserwacje optyczne.

Czytaj też: [Ruch gwiazdy w pobliżu supermasywnej czarnej dziury pokazał, że Einstein miał rację \[WIDEO\]](#)

Jednym z ważniejszych narzędzi do badania środowiska masywnych protogwiazd są masery. Są one odpowiednikami laserów, które świecą w paśmie fal radiowych. Wysoka temperatura, gęstość i bogactwo różnorodnych związków chemicznych prowadzi do powstania tych naturalnych "laserów" bardzo blisko protogwiazd, w dyskach akrecyjnych i otoczkach. Najważniejszą cząsteczką używaną do badań tego środowiska jest metanol (CH₃OH), świecący między innymi na częstotliwości 6,7 GHz.

W styczniu 2019 roku międzynarodowa grupa astronomów zajmująca się monitorowaniem źródeł maserowych ("Maser Monitoring Organization - M2O"), której członkiem są astronomowie Instytutu Astronomii UMK, zaobserwowała zmianę w aktywności masera metanolu w obiekcie G358-MM1, która sugerowała możliwy początek impulsu akrecji.

Czytaj też: [Teleskop VLT uchwycił widowiskowy obraz ginącej gwiazdy \[WIDEO\]](#)

Obserwacje wykonane przez grupę M2O są pierwszymi, które ukazały tak dokładnie następstwa okresu wzmożonej akrecji w środowisku masywnej protogwiazdy. Jest to bezpośrednie potwierdzenie teorii powstawania masywnych gwiazd.

Ross Burns, National Astronomical Observatory of Japan

Szybka komunikacja umożliwiła zorganizowanie monitoringu i wielokrotnych obserwacji w technice VLBI (Very-Long-Baseline Interferometry). Badania prowadzone przez Rossa Burnsa pracującego w National Astronomical Observatory of Japan porównały obrazy emisji wykonane na przestrzeni kilku tygodni, co pozwoliło ukazać "falę" energii termalnej rozszerzającą się promieniście od centralnego źródła emisji. Te obserwacje zostały później potwierdzone i zaklasyfikowane jako impuls akrecji z użyciem podczerwonego teleskopu SOFIA.

Czytaj też: [Astronomowie z Uniwersytetu Warszawskiego wśród odkrywców nowego sposobu wzrostu supermasywnych czarnych dziur](#)

Wyniki tych badań zostały właśnie opublikowane w „Nature Astronomy”. Jednym ze współautorów opracowania jest mgr Mateusz Olech, doktorant z Instytutu Astronomii UMK, członek Centrum Doskonałości "Astrofizyka i Astrochemia" w programie Inicjatywa Doskonałości - Uczelnia Badawcza.

Badania te pokazują jak niezastąpionym narzędziem do badań są masery metanolu. Dzięki nim możemy badać materię niedostępną dla żadnej innej gałęzi astronomii. Bezpośrednie, tak szczegółowe obserwacje "fali cieplnej" byłyby praktycznie niemożliwe nawet dla najlepszego teleskopu działającego w podczerwieni.

mgr Mateusz Olech, doktorant UMK i członek M2O

Opublikowane wyniki badań są efektem współpracy szerokiej grupy instytucji: Mizusawa VLBI Observatory, National Astronomical Observatory of Japan; Korea Astronomy and Space Science Institute; NARIT, Thailand; University of Science and Technology, Korea; Ural Federal University, Russia; Thüringer Landessternwarte, Germany; The University of Western Ontario, Canada;

Hartebeesthoek Radio Astronomy Observatory, South Africa; Center for Astronomy, Ibaraki University, Japan; School of Natural Sciences, University of Tasmania, Australia; Xinjiang Astronomical Observatory, Chinese Academy of Sciences, China; Dublin Institute for Advanced Studies, Ireland; NRAO, USA; Australia Telescope National Facility, CSIRO, Australia; Max Planck Institute for Astronomy, Germany; INAF Osservatorio Astronomico di Cagliari, Italy; Space Research Unit, Physics Department, North West University, South Africa; Department of Physics and Astronomy, Faculty of Physical Sciences, University of Nigeria; Institute for Radio Astronomy, The Netherlands; Max Planck Institute for Radioastronomy

Źródło: [Uniwersytet Mikołaja Kopernika](#)

Czytaj też: [Toruński radioteleskop zaangażowany w badanie złania się gwiazd neutronowych](#)