

DYSK PROTOPLANETARNY ZWICHROWANY POD WPŁYWEM TRZECH GWIAZD

Naukowcy uzyskali pierwszy bezpośredni dowód na to, że grupy gwiazd są w stanie "poszarpać" okalający je dysk protoplanetarny, pozostawiając go w zaburzonym kształcie i z odmiennie nachylonymi pierścieniami orbitalnymi. Wyniki udało się uzyskać dzięki obserwacjom przy pomocy należących do ESO (Europejskiego Obserwatorium Południowego) Bardzo Dużego Teleskopu (VLT) oraz Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA).

Nowe badania sugerują, że planety mogą powstawać w różnorodnie nachylonych płaszczyznach, w efekcie grawitacyjnego zaburzenia struktury dysków materii wokół gwiazd wielokrotnych. Choć sam Układ Słoneczny jest niezwykle płaski, z wszystkimi planetami krążącymi po orbitach w praktycznie tej samej płaszczyźnie, poza naszym systemem nie zawsze mamy do czynienia z taką sytuacją.

Najbardziej staje się to widoczne w przypadku obszarów formowania się młodych planet (tzw. dysków protoplanetarnych) wokół gwiazd wielokrotnych, takich jak obiekt analizowany w nowych badaniach: GW Orionis. System ten znajduje się nieco ponad 1300 lat świetlnych od nas w kierunku konstelacji Oriona, posiada trzy gwiazdy i otaczający je zdeformowany, rozszarpany dysk.

"Nasze obrazy ukazują ekstremalny przypadek, w którym dysk nie jest wcale płaski, ale zakrzywiony i ma nierówno ustawiony pierścień, który odseparował się od dysku" - wyjaśnia Stefan Kraus, profesor astrofizyki na University of Exeter w Wielkiej Brytanii, który kierował badaniami opublikowanymi właśnie w czasopiśmie Science. Odstający pierścień znajduje się w wewnętrznej części dysku, blisko trzech gwiazd.

Czytaj też: [Wieloplanetarny system wokół gwiazdy podobnej do Słońca. Pierwsze takie zdjęcie](#)

Nowe badania pokazały także, że wewnętrzny pierścień zawiera pył o masie 30 mas Ziemi, co powinno być wystarczające do formowania planet. „Ewentualne planety uformowane w tym inaczej ustawionym pierścieniu będą okręgać gwiazdę po bardzo nachylonych orbitach. Przewidujemy, że wiele planet na nachylonych orbitach o dużej separacji, będzie można odkryć w przyszłości przy pomocy obserwacji obrazujących, na przykład z użyciem ELT” - tłumaczy członek zespołu Alexander Kreplin z University of Exeter, odnosząc się do Ekstremalnie Wielkiego Teleskopu (ELT), budowanego przez ESO, który ma według planów zacząć działanie w dalszej części tej dekady. Ponieważ ponad połowa gwiazd na niebie narodziła się z jedną lub większą liczbą towarzyszek, stwarza to ciekawe perspektywy: może istnieć nieznaną populacją egzoplanet, które okrążają swoje gwiazdy po bardzo nachylonych i odległych orbitach.

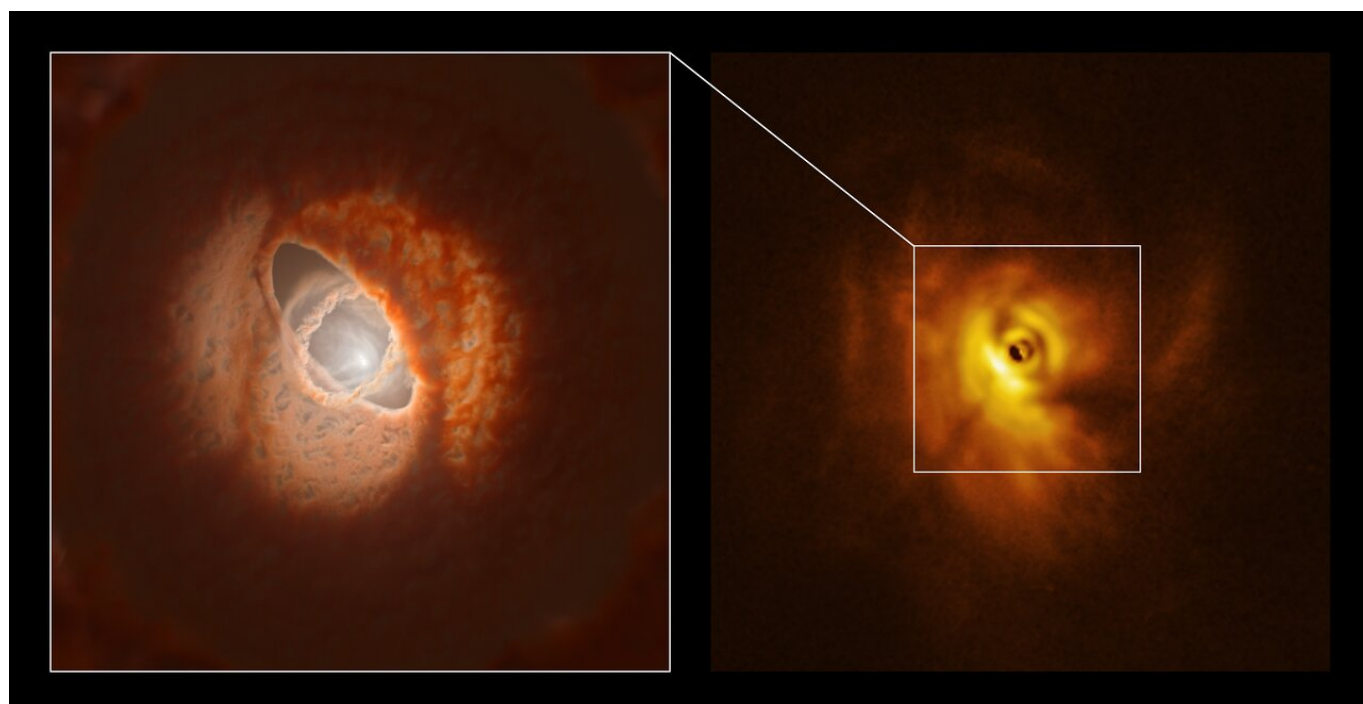
Wynioskowanie takich konkluzji było możliwe dzięki obserwacjom GW Orionis prowadzonym przez

11 lat. Zaczynając od 2008 roku, zespół używał instrumentu AMBER, a potem GRAVITY na należącym do ESO interferometrycznym VLT w Chile, który łączy światło od różnych teleskopów. Naukowcy badali grawitacyjny taniec trzech gwiazd w tym układzie i wykonali mapy ich orbit. „Odkryliśmy, że trzy gwiazdy nie krążą w tej samej płaszczyźnie, ale ich orbity są nachylone względem siebie i względem dysku” - wyjaśnia Alison Young z uniwersytetów Exeter i Leicester, należąca do zespołu badawczego.

Czytaj też: [Egzoplaneta o skrajnie nieprzyjaznym obliczu – w żrenicy teleskopu VLT](#)

Naukowcy obserwowali system także przy pomocy instrumentu SPHERE na teleskopie VLT i przy pomocy ALMA, w której ESO jest partnerem. Dzięki temu byli w stanie uzyskać obraz wewnętrznego pierścienia i potwierdzić jego odstające położenie. Dzięki SPHERE udało się także zobaczyć, po raz pierwszy, cień, który pierścień rzuca na resztę dysku. Pomogło to w ustaleniu trójwymiarowego kształtu pierścienia i całego dysku.

Międzynarodowy zespół, który obejmuje naukowców z Wielkiej Brytanii, Belgii, Chile, Francji i Stanów Zjednoczonych, połączył następnie swoje wyczerpujące obserwacje z symulacjami komputerowymi, aby zrozumieć, co stało się z systemem. Po raz pierwszy byli w stanie wyraźnie połączyć zaobserwowane odstające położenie z teoretycznym „efektem rozrywania dysku”, co sugeruje, że konkurujące ze sobą przyciąganie grawitacyjne od gwiazd w różnych płaszczyznach, może zakrzywiać i rozrywać ich dyski.

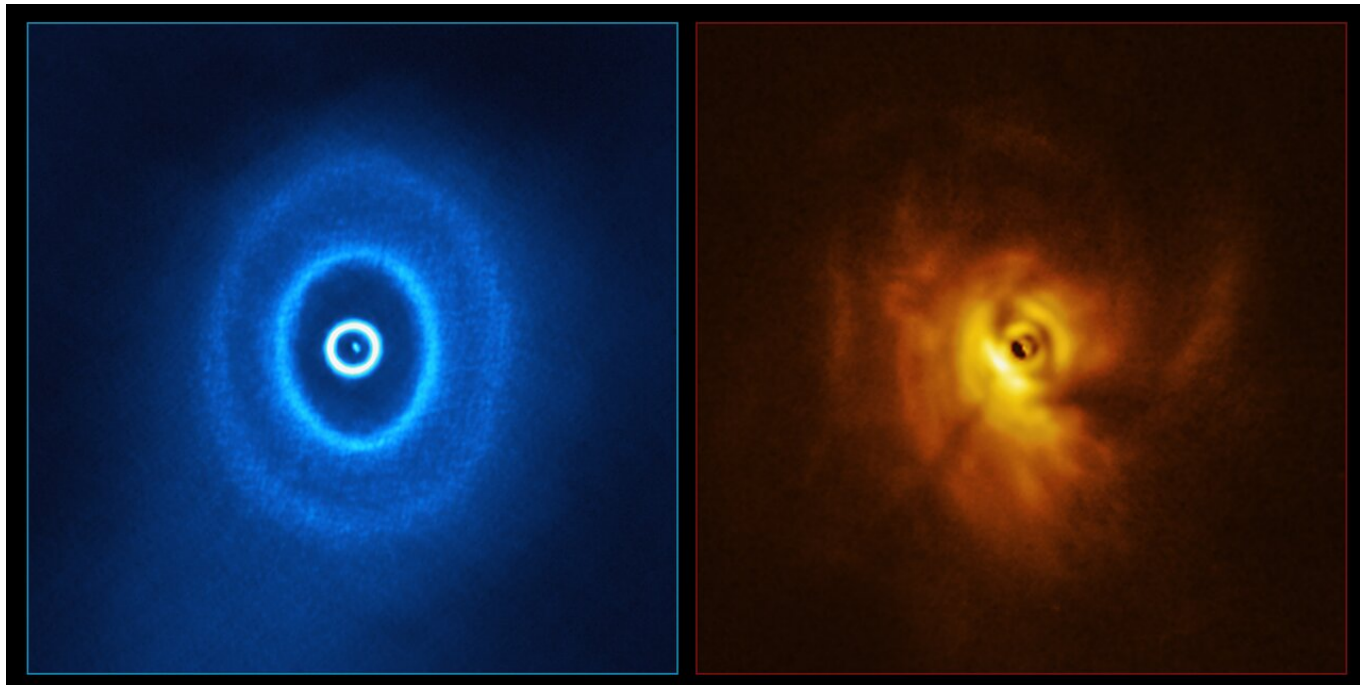


Ilustracja: ESO [eso.org]

Symulacje pokazały, że niezgodności orbit trzech gwiazd mogą powodować, że dysk wokół nich rozrywa się na osobne pierścienie, czyli dokładnie to, co zobaczono w trakcie obserwacji. Obserwowany kształt wewnętrznego pierścienia pasuje także do przewidywań z symulacji numerycznych dotyczących tego, w jaki sposób dysk powinien być rozrywany.

Czytaj też: [Czarna dziura rekordowo blisko Ziemi. Gwiazdy jej układu widać gołym okiem](#)

Co ciekawe, inny zespół badawczy, który analizował ten sam system przy pomocy ALMA, sądzi, że do zrozumienia tego systemu potrzebny jest jeszcze inny składnik. „Uważamy, że do wyjaśnienia dlaczego dysk uległ rozerwaniu jest potrzebne istnienie planety pomiędzy pierścieniami” - mówi Jiaqing Bi z University of Victoria w Kanadzie, który kierował badaniami GW Orionis opublikowanymi w The Astrophysical Journal Letters w maju tego roku. Jego zespół zidentyfikował na podstawie obserwacji ALMA trzy pierścienie pyłowe, z najbardziej zewnętrznym pierścieniem będącym największym kiedykolwiek zaobserwowanym dyskiem protoplanetarnym.



Ilustracja: ESO [eso.org]

Przyszłe obserwacje przy pomocy ELT i innych teleskopów mogą pomóc astronomom w pełni odkryć naturę GW Orionis i ukazać młode planety powstające wokół trzech gwiazd tego systemu.

Wyniki niniejszych badań przedstawiono w artykule w pt. „A triple star system with a misaligned and warped circumstellar disk shaped by disk tearing”, który ukaże się w Science.

Czytaj też: [Zaskakujące tempo narodzin planet w otoczeniu młodych gwiazd](#)

Źródło: [ESO](#)