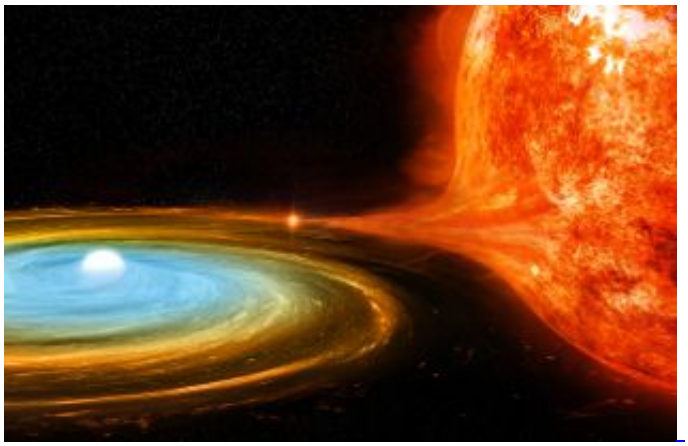
Nowy mechanizm emisji rentgenowskiej w gwiazdach kataklizmicznych

2018-12-05



Artystyczna wizja układu ASASSN-16oh. Źródło: NASA/CXC/M.Weiss.

Informacja za serwisem Obserwatorium Astronomicznego UW

Słońce i inne gwiazdy w Drodze Mlecznej emitują promieniowanie w zakresie widzialnym, widoczne dla naszych oczu. Astronomowie znają jednak wiele obiektów, które wyświecają znaczną część energii w formie promieniowania rentgenowskiego. Międzynarodowy zespół naukowców, w skład którego wchodzą astronomowie z Obserwatorium Astronomicznego UW, ogłosił na łamach czasopisma *Nature Astronomy* odkrycie nowego mechanizmu produkcji promieniowania rentgenowskiego w gwiazdach.

Naukowcy opisują badania obiektu o nazwie ASASSN-16oh, którego rozbłysk zaobserwowano w grudniu 2016 roku. Gwiazda znajduje się w Małym Obłoku Magellana, sąsiedniej galaktyce, odległej o około 200 tysięcy lat świetlnych od Drogi Mlecznej. Ten obszar nieba jest regularnie badany od kilkunastu lat przez astronomów z zespołu OGLE z Obserwatorium Astronomicznego. Jak pokazały prowadzone przez nich obserwacje fotometryczne, gwiazda pojaśniała kilkadziesiąt razy.

Aby sprawdzić co spowodowało pojaśnienie ASASSN-16oh, astronomowie skierowali na ten obiekt orbitalne obserwatoria rentgenowskie: *Swift* i *Chandra*. Zauważyli, że gwiazda emitowała duże ilości promieniowania rentgenowskiego, które musiało powstać w materii o temperaturze blisko miliona stopni.

Tzw. miękkie promieniowanie rentgenowskie (promieniowanie rentgenowskie o najniższych energiach) powstaje w bardzo gorącej materii, o temperaturze kilkuset tysięcy stopni. Do tej pory uważano, że może ono powstawać tylko w wyniku reakcji termojądrowych zachodzących na powierzchni białych karłów – małych, wypalonych gwiazd, które ściągają świeże paliwo (gaz zawierający wodór) z gwiazd-sąsiadek. Kiedy zgromadzi się dostatecznie dużo gazu i stanie się on wystarczająco gorący, rozpoczyna się w nim

łańcuch reakcji termojądrowych i cała powierzchnia gwiazdy wybucha.

Obserwacje zebrane przez astronomów wykluczają jednak tak gwałtowną eksplozję. Emisja rentgenowska pochodzi z niewielkiego fragmentu powierzchni białego karła.

Naukowcy uważają, że promieniowanie rentgenowskie powstało w wyniku akrecji – procesu gromadzenia się materii na powierzchni białego karła. ASASSN-16oh to w rzeczywistości układ dwóch gwiazd – czerwonego olbrzyma i białego karła. Ponieważ przepływ materii z jednej gwiazdy na drugą nie jest stabilny, to kiedy gaz zaczyna opadać w większym tempie, jasność całego układu gwałtownie rośnie.

Odkrycie pokazuje, że w przyrodzie istnieją dwa rodzaje produkcji miękkiego promieniowania rentgenowskiego: reakcje syntezy termojądrowej i akrecja.

Obserwacje te są niezmiernie ważne nie tylko dla astronomów zajmujących się badaniem źródeł promieniowania rentgenowskiego w kosmosie. Opublikowane wyniki mogą również przyczynić się do lepszego zrozumienia ekspansji Wszechświata. Do pomiarów rozszerzania się Wszechświata wykorzystuje się bowiem supernowe typu Ia. Ponieważ uważa się, że ich moc promieniowania jest stała – mierząc obserwowaną jasność supernowej można zmierzyć odległość do macierzystej galaktyki.

Przypuszcza się, że supernowe typu Ia powstają w wyniku wybuchów białych karłów, jednak mechanizm eksplozji i ich pochodzenie nie są dobrze zrozumiane i nie wiadomo czy supernowe powstałe w najstarszych galaktykach wyglądają tak samo jak te obecne. Odkrycie opublikowane dzisiaj w *Nature Astronomy* pokazuje, że układy biały karzeł-czerwony olbrzym, podobne do ASASSN-16oh, mogą stać się w przyszłości supernowymi typu Ia.

Praca opisująca wyniki badań układu ASASSN-16oh została opublikowana w miesięczniku Nature Astronomy:
„Unconventional origin of supersoft X-ray emission from a white dwarf binary”, T. Maccarone, T. Nelson, P. Brown, K. Mukai, P. Charles, A. Rajoelimanana, D. Buckley, J. Strader, L. Chomiuk, C. Britt, S. Jha, **P. Mróz, A. Udalski, M. Szymański, I. Soszyński, R. Poleski, S. Kozłowski, P. Pietrukowicz & K. Ulaczyk** 2018, *Nature Astronomy* https://www.nature.com/articles/s41550-018-0639-1

Projekt OGLE jest współfinansowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (granty naukowe Ideas i Iuventus plus, Stypendia dla Wybitnych Młodych Naukowców, Diamentowe Granty, SPUB), Narodowe Centrum Nauki (granty MAESTRO, Opus, Harmonia, Symfonia) oraz Fundację na Rzecz Nauki Polskiej (subsydia profesorskie, programy Team, Homing, Focus oraz Start).

Kontakt:

Przemysław Mróz
e-mail: pmroz@astrouw.edu.pl
Obserwatorium Astronomiczne UW, Al. Ujazdowskie 4, 00-478 Warszawa
tel. 48-22-5530507 w. 132

Prof. Andrzej Udalski
e-mail: udalski@astrouw.edu.pl
Obserwatorium Astronomiczne UW, Al. Ujazdowskie 4, 00-478 Warszawa
tel. 48-22-5530507 w. 116