

ASTRONOMOWIE Z UNIWERSYTETU WARSZAWSKIEGO WŚRÓD ODKRYWCÓW NOWEGO SPOSOBU WZROSTU SUPERMASYWNYCH CZARNYCH DZIUR

Polski teleskop w Chile oraz sieć obserwatoriów z całego świata zaobserwowały gwałtowne zjawisko rozbłysku na czarnej dziurze, będące sygnałem znacznego wzrostu jej masy.

Prawdopodobnie wszystkie galaktyki skrywają w swym centrum supermasywną czarną dziurę, której masa może wynosić od kilku milionów do nawet kilku miliardów mas Słońca. Także w centrum naszej Galaktyki znajduje się supermasywna czarna dziura o masie około czterech milionów mas Słońca. Pomimo, że obiekty te są bardzo powszechne we Wszechświecie i odgrywają ważną rolę w ewolucji galaktyk, wciąż nie jest jasne w jaki sposób czarne dziury rosną i uzyskują tak ogromne masy.

Dotychczas uważano, że supermasywne czarne dziury osiągają swoje zawrotne rozmiary tylko dzięki dwóm procesom: połykaniu gwiazd w zjawisku zwanym rozerwaniem pływowym (ang. Tidal Disruption Event) lub przez ciągłe pochłanianie materiału z otaczającego je dysku, jak ma to miejsce w kwazarach i galaktykach radiowych, wspólnie nazywanymi aktywnymi jądrami galaktyk (ang. Active Galactic Nuclei, AGN). W przypadku typowego AGN, jasność centralnej części galaktyki zmienia się o kilka do kilkunastu procent na przestrzeni wielu lat, gdy czarna dziura stopniowo pochłania materiał z dysku akrecyjnego. Zbliżająca się coraz szybciej do czarnej dziury materia zaczyna świecić w promieniowaniu widzialnym, ultrafiolecie oraz promieniowaniu rentgenowskim. W znacznie bardziej gwałtownym procesie rozerwania pływowego, siły pływowe czarnej dziury rozrywają zbliżającą się gwiazdę, powodując silny pojedynczy rozbłysk, trwający tylko kilka miesięcy.

Opublikowane dziś wyniki badań międzynarodowej grupy astronomów, w której znaczącą rolę odgrywali Polacy, wskazują na nowy, trzeci sposób wzrostu masy czarnych dziur. W nowo odkrytej klasie zjawisk, utrzymujący się przez ponad rok rozbłysk świeci o 50 % mocniej w promieniowaniu widzialnym i ultrafioletowym, oraz kilkakrotnie mocniej w promieniowaniu rentgenowskim niż w przypadku zjawiska rozerwania pływowego.

Nowa sposób wzrastania czarnych dziur został wykryty gdy naukowcy zaobserwowali dwie czarne dziury, których otoczenie nagle pojaśniało.

Pierwsze ze zjawisk, nazwane OGLE17aaj, zostało wykryte przez polski projekt OGLE, działający w Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu Warszawski od 1992 roku, wykorzystujący teleskop o średnicy 1,3 m znajdujący się w Chile. Rozbłysk OGLE17aaj został odkryty w styczniu 2017 roku dzięki codziennej analizie zdjęć tego samego obszaru nieba regularnie obserwowanego przez OGLE. W danych OGLE warszawscy astronomowie zarejestrowali tajemnicze powolne pojaśnienie w centrum odległej galaktyki.

Po odkryciu astronomowie wykonali serię dokładnych obserwacji spektroskopowych korzystając z największych teleskopów świata, w tym z ulokowanych w Chile teleskopów VLT i NTT należących do Europejskiego Obserwatorium Południowego (ESO), oraz południowo-afrykańskiego 11-metrowego teleskopu SALT. Obiekt był też monitorowany w ultrafiolecie i falach rentgenowskich przez kosmiczny teleskop Neil Gehrels Swift Observatory.

W lutym 2017 roku na niebie pojawiło się zjawisko o podobnych własnościach co OGLE17aaj. Drugie zjawisko, nazwane AT2017bgt, zostało odkryte przez amerykański przegląd nieba All Sky Automated Survey for Supernovae (ASAS-SN), w którym również zaangażowani są polscy astronomowie z Uniwersytetu Warszawskiego.

Badania zostały opublikowane w dwóch artykułach naukowych, które ukażą się jednocześnie we wtorek 15 stycznia 2019 roku. Pracy w Nature Astronomy przewodził Dr Benny Trakhtenbrot z Uniwersytetu w Tel Aviwie, a współautorami jej są Aleksandra Hamanowicz, dr Mariusz Gromadzki oraz dr hab. Łukasz Wyrzykowski z Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Warszawskiego.

Druga praca opublikowana w Astronomy and Astrophysics Letters, dotycząca samego OGLE17aaj została opracowana przez grupę OGLE i międzynarodowy zespół, któremu przewodził dr Mariusz Gromadzki.

"Sądziliśmy, że mamy do czynienia z dwoma podobnymi do siebie, ale dość nietypowymi zjawiskami rozerwania pływowego." - opowiada Aleksandra Hamanowicz, która zajmowała się tymi zjawiskami w swojej pracy magisterskiej, obecnie doktorantka w ESO w Garching w Niemczech.

"Widma obu zjawisk zawierały dodatkowe linie związane z azotem, którego nie obserwowano do tej pory w żadnych zjawiskach tymczasowych. Dlatego szybko zorientowaliśmy się, że mamy do czynienia z czymś nowym" - mówi dr Gromadzki.

Dokładne obserwacje obu zjawisk z teleskopów naziemnych i kosmicznych trwały ponad rok. Mimo, iż podobne rozbłyski nie zostały do tej pory zaobserwowane, ich przebieg pasował do przewidywań teoretycznych. "Już w latach 80-tych przewidywaliśmy, że czarna dziura połykająca otaczający ją materiał może wyświecać dodatkowe światło, właśnie takie jak zaobserwowane w tych zjawiskach" - mówi prof. Hagai Netzer z Uniwersytetu w Tel Aviwie, współautor odkrycia - "nowe obserwacje potwierdzają po raz pierwszy nasze przewidywania teoretyczne".

Naukowcom udało się dodatkowo zidentyfikować jeszcze jedno podobne zjawisko "wybudzenia" czarnej dziury, podobnej do OGLE17aaj i AT2017bgt. Razem, te trzy zdarzenia tworzą nową, zagadkową klasę zjawisk związanych z "budzeniem się" czarnej dziury.

"Nie jesteśmy jeszcze do końca pewni co powoduje ten nagły i dramatyczny wzrost tempa akrecji przez czarną dziurę." - dodaje dr Trakhtenbrot - "Mamy nadzieję, że odkryjemy więcej takich zjawisk, dzięki czemu lepiej zrozumiemy proces wzrostu czarnych dziur."

Źródło: Obserwatorium Astronomiczne UW