

Blazary – galaktyki wokół czarnych dziur

28 lipca 2016

Blazary to rodzaj aktywnych galaktyk, które w swoich centrach mają supermasywne czarne dziury. Emitują intensywne promieniowanie elektromagnetyczne – w bardzo szerokim zakresie widmowym – nie tylko widzialne, ale też radiowe, podczerwone, ultrafioletowe, rentgenowskie oraz gamma.

W zakresie najwyższych energii najlepiej badać je pod czarnym niebem Namibii, gdzie zlokalizowane jest obserwatorium astronomiczne H.E.S.S. (High Energy Stereoscopic System).

Astrofizyką wysokich energii obiektów pozagalaktycznych, jakimi są blazary, zajmuje się dr Alicja Wierzchołska z Instytutu Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego PAN w Krakowie. Badaczka jest laureatką programu stypendialnego START Fundacji na rzecz Nauki Polskiej.

Z blazarów wydobywają się smugi relatywistycznej plazmy (dżety) skierowane pod bardzo małymi kątami do obserwatora na Ziemi. Duże prędkości, z jakimi poruszają się cząstki w dżetach sprawiają, że obserwowane procesy modyfikowane są przez efekty relatywistyczne, które m.in. powodują wzmocnienie obserwowanej jasności blazarów. Strumień promieniowania obserwowany na różnych częstotliwościach zmienia się, ale nie są to zwykłe zmiany okresowe. To interesuje naukowców.

„W swojej pracy próbuję odnaleźć procesy fizyczne odpowiedzialne za to, co zaobserwujemy na danej częstotliwości. Interesuje mnie szczególnie promieniowanie najwyższych energii, promieniowanie gamma, które obserwujemy w zakresie teraelektronowoltowym” – mówi dr Alicja Wierzchołska.

Obserwacja takich cząstek nie jest łatwa, bo wysokoenergetyczne fotony gamma zderzają się w atmosferze z

innymi cząstkami i nie docierają do powierzchni Ziemi. Dlatego, aby je zaobserwować, naukowcy potrzebowaliby instrumentu o bardzo dużych rozmiarach, który musiałby się znajdować poza atmosferą ziemską. Nie jest możliwe, żeby tak duży instrument badawczy umieścić w kosmosie. Dlatego do detekcji tych cząstek wykorzystuje się technikę obserwacji Czerenkowa.

„Wykorzystujemy samą atmosferę jako bardzo duży teleskop. Fotony wysokoenergetyczne ulegają rozproszeniu na cząstkach znajdujących się w atmosferze powodując powstawanie kaskad cząstek wtórnych. Cząstki wtórne poruszają się w atmosferze z dużymi prędkościami (większymi od prędkości światła w tym ośrodku) i generują promieniowanie Czerenkowa. Jest to niebieskie światło, które może już być zarejestrowane w zakresie optycznym”- wyjaśnia astronom.

Dr Wierzcholska jest członkiem współpracy H.E.S.S., która zajmuje się obserwacją źródeł promieniowania gamma. Obserwatorium H.E.S.S. składa się z pięciu teleskopów zlokalizowanych w Namibi. Dlaczego tam?

„Do obserwacji krótkich błysków niebieskiego światła wymagane są specjalne warunki – musi być bardzo ciemno, obserwacje prowadzone są w nocy. Nie jest to możliwe tam, gdzie przeszkadzają światła miast. Dodatkowo w Afryce widoczny jest bardzo interesujący kawałek nieba – m.in. centrum naszej Galaktyki. Ważne jest czyste powietrze, bo wtedy pojawia się mniej zakłóceń obserwacyjnych” – tłumaczy rozmówczyni PAP.

Oprócz promieniowania wysokich energii, badaczka analizuje promieniowanie pochodzące z blazarów, obserwowane na różnych częstotliwościach – w zakresie widzialnym, ultrafioletowym czy też rentgenowskim. Dzięki badaniu relacji pomiędzy emisją obserwowaną na różnych częstotliwościach, można wyciągać wnioski, z jakiego obszaru blazara pochodzi promieniowanie.

Naukowcy odkryli i oznaczyli już wiele blazarów. W zakresie

najwyższych energii do tej pory zostało wykrytych ponad 50 takich obiektów. Alicja Wierzholska upodobała sobie blazar o nazwie PKS 2155-304 – ta liczba mówi o tym, gdzie na niebie znajduje się ów obiekt. Jest on o tyle ciekawy, że w 2006 roku miał bardzo silny rozbłysk zaobserwowany m.in. przez teleskop H.E.S.S. Obserwacje w Namibii prowadzone są przez miesiąc na tzw. szczytach. Polska badaczka pracowała tam w 2010 i 2012 roku. Planuje kolejny wyjazd do Afryki.

Światło blazarów, które dociera do Ziemi z dużym opóźnieniem, nieco rozjaśnia historię Wszechświata. Badanie promieniowania, które dociera do naszej planety z blazarów, pozwala stwierdzić, jakie światło te wiązki napotkały po drodze. W ten sposób naukowcy oceniają zmiany promieniowania tła kosmicznego od momentu Wielkiego Wybuchu sprzed około 14 miliardów lat.

Autorstwo: Karolina Duszczyk

Źródło: NaukawPolscePAP.pl