

Przegląd nieba rentgenowskiego za pomocą eROSITA: akrecja w Galaktykach Aktywnych w erze danych masowych

Polski P.I.: A. Markowitz
Niemiecki P.I.: J. Wilms

W centrum większości dużych galaktyk znajdują się super-masywne czarne dziury, o masach milionów lub miliardów razy większych niż nasze Słońce. Aktywne jądro galaktyczne (AGN) powstaje gdy galaktyczny gaz i pył opadają na czarną dziurę; AGN uwalnia wielkie ilości energii w szerokim zakresie promieniowania elektromagnetycznego jak też w postaci wąskiego strumienia gazu (dżetu). AGN'y są najpotężniejszymi trwałymi źródłami promieniowania we Wszechświecie, w rzeczy samej z tego właśnie powodu można je obserwować w prawie całym dostępnym Wszechświecie. Astronomowie starają się zrozumieć w jaki sposób w AGN czarne dziury rosną w toku kosmologicznej historii i jak wiąże się to z obfitością gazu i pyłu macierzystej galaktyki. Chcemy dokładniej zbadać konfigurację wpływającego gazu i sposobu w jaki przekracza on horyzont zdarzeń wpadając do czarnej dziury, powodując przyrost jej masy. Przy tym trzeba też zrozumieć w jakim ułamku jej życia masa czarnej dziury faktycznie rośnie: czy akrecja przebiega w sposób ciągły czy tylko czasami. Jak szybko po rozpoczęciu przepływu powstaje AGN? W jaki sposób struktura i forma przepływu materii zależy od jego intensywności?

Promieniowanie rentgenowskie powstaje w najbardziej wewnętrznych i najgorętszych obszarach akreowanego strumienia. Z powodu zwartej budowy regiony te nie dają się badać na obrazach i musimy korzystać z takich narzędzi, jak widmo energetyczne promieniowania AGN i jego zmiany wraz ze zmianami intensywności promieniowania. Promieniowanie rentgenowskie i jego zmiany informują nas o ilości gazu opadającego ku czarnej dziurze, o jego rozkładzie i strukturze, jest ono zależne od tempa akrecji masy.

By zbadać te zagadnienia rozpoczęliśmy współpracę zespołu polskich i niemieckich ekspertów od AGN zamierzając użyć nowego teleskopu rentgenowskiego eROSITA. Zbudowany w Niemczech instrument eROSITA stanowi główny teleskop rentgenowski na pokładzie nowego satelity Spectrum Roentgen Gamma (SRG), który Rosja zamierza wystrzelić w kwietniu 2019 roku. Wtedy eROSITA nie tylko zaobserwuje znacząco większą ilość AGN emitujących w rentgenach ale jeszcze w czasie 4 lat trwania misji powtórzy te obserwacje co najmniej osiem razy w trakcie wielokrotnych przeglądów całego nieba. Nasz zespół zamierza monitorować próbkę około miliona rentgenowskich źródeł AGN, porównać zmiany ich promieniowania w półrocznych odstępach czasu i zebrać statystyczną charakterystykę częstości zmian intensywności i widma tego promieniowania. Żaden z obecnych i przewidywanych eksperymentów nie może rywalizować z eROSITA pod względem liczby źródeł i przedziału czasu ich obserwacji. Oznacza to, że nasz zespół będzie w stanie w najlepszy sposób określić przeciętny okres aktywności rentgenowskiej AGN'ów i sprawdzić modele struktury i rozkładu akreowanego gazu. Pozwoli to nam lepiej zrozumieć duże zmiany w emisji AGN i określić prawdopodobieństwo ich obserwacji.

Z takiej współpracy międzynarodowej korzyść odniosą oba kraje dzięki przepływowi wiedzy i doświadczenia w obu kierunkach. Obecni i przyszli polscy badacze będą w stanie korzystać z wyjątkowych danych otrzymanych niemieckim instrumentem eROSITA podczas gdy z Polski będą prowadzone niezbędne/krytyczne obserwacje towarzyszące mające na celu dokładniejsze zbadanie najbardziej dramatycznych zjawisk/zmian odkrytych w AGN przez eROSITA.