

Prosto z nieba: Wszechświat na badaniu RTG. Czy pacjentowi coś dolega?

Astronomia rentgenowska zajmuje się analizą fotonów obserwowanych w przedziale energetycznym od 0,1 do 500 keV (co odpowiada długości fali pomiędzy 12 a 2,5 pm).

Jeden pikometr stanowi jedną bilionową metra $1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$.

Urządzenia pomiarowe obserwujące Wszechświat na tak krótkich długościach fali muszą być wyniesione na orbitę, ponieważ promieniowanie rentgenowskie jest całkowicie pochłaniane przez atmosferę ziemską. Obraz Wszechświata, jaki dzięki nim uzyskujemy, zupełnie różni się od tego, który znamy ze zdjęć wykonanych np. przez teleskop Hubble'a.

Dzięki obserwacjom w zakresie promieniowania rentgenowskiego możemy oglądać najbardziej energetyczne obiekty we Wszechświecie: otoczenia czarnych dziur, gwiazdy neutronowe, kwazary czy pozostałości po supernowych. Oznacza to, że patrząc na gwiazdę, która wydaje się zupełnie przeciętna w zakresie promieniowania widzialnego, możemy dodatkowo odkryć okrążającego ją białego karła widzialnego tylko w promieniowaniu rentgenowskim bądź też uchwycić moment, gdy gwiazda neutronowa „zjada” swego orbitalnego towarzysza.

Ostatni przegląd całego nieba w zakresie promieniowania rentgenowskiego został wykonany w latach 1990–1999 za pomocą satelity Röntgensatellit (ROSAT). Aż do roku 2020 nie udało się wykonać kolejnego takiego przeglądu. W końcu dwadzieścia lat po obserwacjach ROSATu, 19 czerwca 2020 roku, już po 182 dniach obserwacji eROSITA (*Extended Roentgen Survey with an Imaging Telescope Array*) udostępniła swoje pierwsze rentgenowskie zdjęcie Wszechświata.

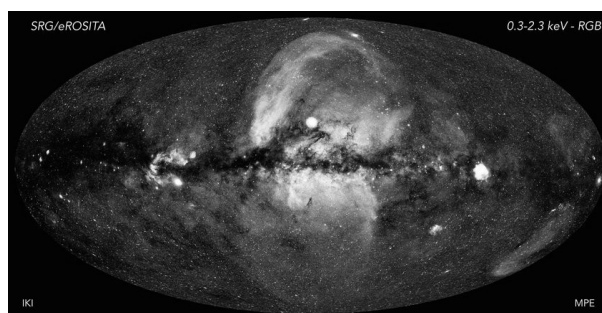
eROSITA jest głównym instrumentem na pokładzie rosyjsko-niemieckiej misji „Spectrum-Roentgen-Gamma” (SRG), która 13 lipca 2019 roku została wystrzelona z kosmodromu Bajkonur ulokowanym na terenie Kazachstanu. W grudniu 2019 roku instrument osiągnął swoją ostateczną pozycję w punkcie L2.

W ciągu półrocznych obserwacji eROSITA zarejestrowała ponad milion obiektów emitujących światło w spektrum promieniowania rentgenowskiego. Oznacza to, że w tak krótkim czasie eROSITA podwoiła

ilość znanych obiektów rentgenowskich wykrytych w sześćdziesięcioletniej historii astronomii rentgenowskiej. Około 80% wszystkich źródeł rentgenowskich przedstawionych na nowej mapie Wszechświata to gigantyczne czarne dziury, które znajdują się w centrach odległych galaktyk. Niektóre z tych supermasywnych czarnych dziur istniały, gdy Wszechświat był młodszy niż miliard lat. Ponadto skupiska galaktyk widoczne na nowej mapie będą wykorzystywane do śledzenia wzrostu struktur kosmicznych i dokładniejszego wyznaczenia parametrów kosmologicznych.

eROSITA bada również nasze własne podwórko: w obrębie Drogi Mlecznej rejestruje gwiazdy z gorącymi, aktywnymi magnetycznie koronami czy też resztki pozostałe po wybuchach supernowych i rozbłyśków emitowanych przez gwiazdy rozerwane przez czarne dziury.

Jednak sama kartografia obiektów rentgenowskich nie jest głównym celem czteroletniej misji. Już dzięki pierwszym wynikom wiemy, że eROSITA zrewolucjonizowała astronomię rentgenowską i najprawdopodobniej doprowadzi do dalszego przełomu w naszym rozumieniu wpływu ciemnej materii na ekspansję Wszechświata.



Wszechświat widziany za pomocą teleskopu rentgenowskiego eROSITA. Zdjęcie można znaleźć na stronie projektu: www.mpe.mpg.de/eROSITA

Prześwietlanie Wszechświata trwa nadal, a na postawienie końcowej diagnozy przez eROSITę musimy poczekać jeszcze tylko 3,5 roku.

Katarzyna MAŁEK

Niebo w grudniu

Grudzień jest miesiącem z najdłuższymi nocami i najkrótszymi dniami. W drugiej połowie miesiąca, 21 grudnia, Słońce osiągnie najbardziej na południe wysunięty punkt ekliptyki, i tym samym na naszej półkuli Ziemi zacznie się astronomiczna zima. W dniu przesilenia zimowego (a także w dniu przesilenia letniego pół roku później) występują największe różnice w długości dnia i nocy między poszczególnymi szerokościami geograficznymi. W Polsce między Bieszczadami a wybrzeżem Bałtyku różnica ta przekracza godzinę. Ze względu na eliptyczność orbity Ziemi i fakt, że na początku stycznia Ziemia

znajduje się w perihelium swojej orbity, czyli najbliżej Słońca, i dlatego porusza się najszybciej w ciągu roku – najwcześniejszy zachód Słońca i jego najpóźniejszy wschód nie występują tego samego dnia, tylko w znacznej odległości czasowej. Najwcześniejszy zachód Słońca ma miejsce 12 grudnia, a najpóźniejszy wschód – 30.

Pod względem widoczności Księżyca grudzień jest podobny do listopada: na początku i końcu miesiąca noce rozświetli Księżyc w pełni, a środek miesiąca upłynie przy nowiu Srebrnego Globu, a zatem wtedy noce staną się najciemniejsze, i to najciemniejsze