

Łukasz Klepczarek

Relativistic reflection from accretion disks in Seyfert galaxies and black-hole binaries: black hole spin and geometrical parameters of the X-ray source and the disk

Streszczenie

W ostatnich kilku dekadach rozwój technik obserwacyjnych jak i nieustanne usprawnianie aparatury pomiarowej umożliwiły głębsze poznanie natury obiektów zwartych, które leżą w centrum problematyki współczesnej astrofizyki. W wyniku usystematyzowania wiedzy z licznych danych obserwacyjnych wyróżniono różne klasy takich obiektów, ich różne stany spektralne (miękkie, twarde, przejściowe), jak również występowanie różnych form przepływów akrecyjnych w ich otoczeniu. W badaniach teoretycznych ustalono związek między optycznie grubą akrecją a termicznie zdominowanymi stanami obserwowanymi w jasnych układach rentgenowskich. Jednakże analiza stanów zdominowanych przez twarde promieniowanie rentgenowskie nastręcza trudności interpretacyjne wynikające ze wzajemnie wykluczających się opisów własności odbicia rentgenowskiego z wewnętrznych obszarów przepływów akrecyjnych wokół czarnych dziur. Obecnie najbardziej zaawansowanym narzędziem do badania otoczenia z silnymi polami grawitacyjnymi jest spektroskopia odbicia, która umożliwia również badanie spinu; jednakże w takiej analizie przy stosowaniu modeli odbicia należy brać pod uwagę ich założenia i uproszczenia.

W niniejszej rozprawie modele odbicia były wykorzystywane do bardziej fizycznego opisu źródeł rentgenowskich niż we wcześniejszych pracach. W szczególności rozważane były efekty skończonego rozmiaru, rotacji oraz ruchu pionowego źródła. Rozdział 2 zawiera dyskusję pierwszych dwóch efektów oraz prezentowana jest nowa analiza rozmiaru korony, która może być dokładnie przybliżona przez punktowe źródło, tak jak to jest typowo zakładane w modelach lamp-post.

W rozdziale 3 zaprezentowane są wyniki zastosowania modelu odbicia z wpływem korony do obserwacji, źródła Cyg X-1 w stanie twardym, wykonanej przez teleskopy Suzaku i NuSTAR. Celem tej analizy było nałożenie ograniczeń na parametry źródła rentgenowskiego i dysku akrecyjnego jak również określenie spinu czarnej dziury oraz oszacowanie czy obecna jakość danych rentgenowskich pozwala na wykluczenie jednego z dwóch zaproponowanych rozwiązań dla wyjaśnienia efektu występującego w twardych stanach układów podwójnych z czarną dziurą. W efekcie tym zaobserwowana składowa odbicia jest zwykle kilkakrotnie słabsza niż oczekuje się dla izotropowego źródła nad nieobciążonym dyskiem.

W rozdziale 4 rozważany jest model z rozległą koroną dla źródła 1H 0707-495, które cechują najbardziej ekstremalne własności odbicia zaobserwowane w akreujących układach. W niniejszej rozprawie zaprezentowane wyniki dotyczą pełnego zakresu detektora XMM, tj. 0.3-10 keV. Celem tej analizy ponownie było nałożenie ograniczeń na parametry źródła.

Lukasz Klepaczek