

Streszczenie rozprawy doktorskiej

Autor: Agnieszka Stępnik

Tytuł: Procesy hadronowe w dwutemperaturowych przepływach akrecyjnych

W rozprawie badam własności promieniste optycznie-cienkich, dwutemperaturowych przepływów akrecyjnych, które są szeroko rozważane jako wyjaśnienie obiektów z czarnymi dziurami o umiarkowanych i małych jasnościach. Uwzględniam przy tym efekty hadronowe, które były pomijane w większości wcześniejszych prac. Obliczam poziom emisji γ pochodzącej z produkcji i rozpadu pionów neutralnych, udokładniając wcześniejsze badania takiego efektu o uwzględnienie (1) relatywistycznego transferu fotonów, oraz (2) absorpcję fotonów γ w polu promieniowania przepływu. Moje wyniki wskazują, że centralne obszary przepływów o jasności bolometrycznej $L \lesssim 10^{-3}$ jasności Eddingtona (L_{Edd}) są w większości przezroczyste dla fotonów o energiach < 1 GeV, możliwe jest więc badanie efektów metryki czasoprzestrzeni. Jednocześnie ustaliłam jednak, że zależność od magnetyzacji plazmy oraz rozkładu energii protonów jest co najmniej tak samo silna jak zależność od spinu czarnej dziury. Dla $L \gtrsim 10^{-3} L_{\text{Edd}}$, emisja γ z obszaru centralnego jest silnie absorbowana i obserwowalny strumień fotonów γ może uciec tylko jeżeli rozkład protonów zawiera silny składnik nietermiczny. Zbadałam również systematycznie zależność widma produkowanego przez termiczną komptonizację od magnetyzacji (β) i skuteczności grzania elektronów (δ) i stwierdziłam, że widma rentgenowskie produkowane w przepływach o małej β i małej δ lepiej zgadzają się z tymi obserwowanymi w układach z czarnymi dziurami o umiarkowanej jasności. Model z miękkimi fotonami produkowanymi przez termiczną emisję synchrotronową jest w przybliżeniu zgodny z układami podwójnymi zawierającymi czarne dziury przy $L \lesssim 10^{-3} L_{\text{Edd}}$, w szczególności ściśle odtwarza on korelację indeksu widmowego z jasnością, obserwowana w układach rozbłyskujących. Natomiast model taki przewiduje o wiele twardsze widma niż typowo obserwowane z aktywnych jąder galaktyk o małych jasnościach oraz przewiduje za wysoką temperaturę elektronów. Pokazuję, że model może zostać uzgodniony z danymi dla galaktyk aktywnych, jeżeli uwzględni się w nim nietermiczne promieniowanie synchrotronowe $e^{\pm}$ produkowanych przez rozpad pionów naładowanych.

