

Propozycja projektu doktoranckiego w Obserwatorium Astronomicznym UJ.

Poszukuję ambitnej osoby w celu rozpoczęcia studiów doktoranckich oraz podjęcia współpracy przy projekcie naukowym pt. *Ewolucja dynamiczna radiogalaktyk - sondowanie przeszłości centralnej supermasywnej czarnej dziury w oparciu o analizę stowarzyszonej wielkoskalowej emisji radiowej.*

Osoba wyłoniona w niniejszym postępowaniu oraz spełniająca warunki i przyjęta na zasadach egzaminu/konkursu do Szkoły Doktorskiej Nauk Ścisłych i Przyrodniczych Uniwersytetu Jagiellońskiego będzie prowadzić badania polegające na analizie danych obserwacyjnych (głównie radiowych i optycznych) dotyczących galaktyk aktywnych oraz na modelowaniu komputerowym procesów fizycznych zachodzących w radiogalaktykach.

Od kandydatki/kandydata wymagane jest posiadanie: bardzo dobrej wiedzy astrofizycznej na poziomie studiów magisterskich, umiejętności programowania (C++, Fortran, pakiety obliczeń symbolicznych), zaawansowanej znajomości pakietów do redukcji astronomicznych danych radiowych (AIPS, CASA) i optycznych oraz znajomości języka angielskiego. Ponadto kandydatkę/a powinna cechować komunikatywność i kreatywność oraz umiejętność pracy indywidualnej, jak i zespołowej.

Wymagane dokumenty:

- (1) życiorys z listą kwalifikacji i osiągnięć;
- (2) list motywacyjny z opisem posiadanych umiejętności przydatnych w projekcie;
- (3) ew. dodatkowa dokumentacja potwierdzająca kwalifikacje i osiągnięcia (publikacje, certyfikaty, dyplomy, nagrody, staże, kursy, itp.);
- (4) potwierdzona przez uczelnię lista zaliczonych przedmiotów studiów II stopnia wraz z uzyskanymi ocenami (suplement do dyplomu);
- (5) kopia dyplomu ukończenia studiów II stopnia (lub oświadczenie o ukończeniu studiów przed terminem kwalifikacji do Szkoły Doktorskiej);
- (6) do dokumentów proszę dołączyć klauzulę: *Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych przez Obserwatorium Astronomiczne UJ, ul. Orla 171, 30-244 Kraków, na potrzeby niniejszego procesu rekrutacji.*

Zgłoszenia oraz zapytania należy nadsyłać za pośrednictwem poczty elektronicznej na adres: marek.jamrozy@uj.edu.pl

Kraków, 2 maja 2019 r.

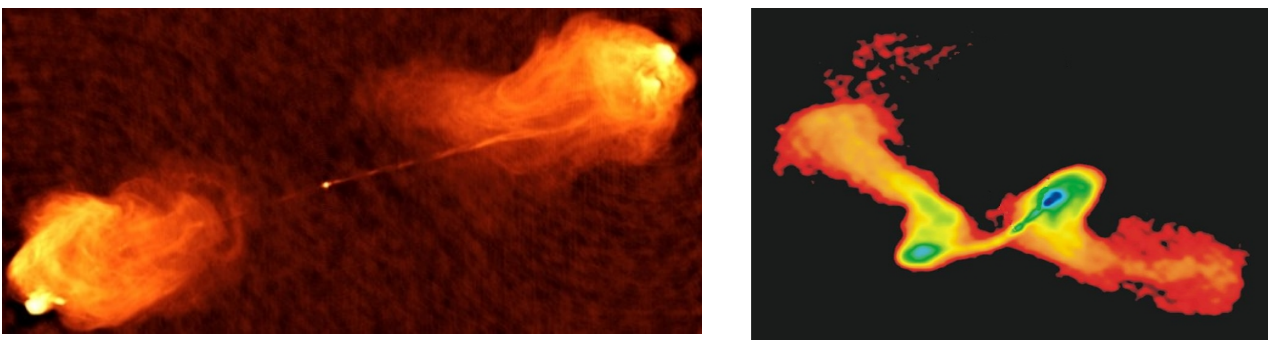
dr hab. Marek Jamrozy

Ogólne przedstawienie tematyki projektu
Ewolucja dynamiczna radiogalaktyk – sondowanie przeszłości centralnej supermasywnej czarnej dziury w oparciu o analizę stowarzyszonej wielkoskalowej emisji radiowej.

O istnieniu czarnych dziur – o niewielkich gwiazdowych masach – zrobiło się ostatnio głośno za sprawą bezpośrednich detekcji fal grawitacyjnych, generowanych podczas „zlewania się” takich obiektów. Posiadamy - choć nie bezpośrednio - dowody, że w centrum każdej galaktyki znajduje się bardzo masywna czarna dziura. Nasza Galaktyka posiada w swoim centrum czarną dziurę o masie kilku milionów mas Słońca. Ten masywny obiekt – oddalony od nas o około 26 tys. lat świetlnych – jest jednak dość „spokojny”, ponieważ w jego bezpośrednim otoczeniu nie znajduje się dostatecznie dużo materii. Warto jednak w tym kontekście przypomnieć, że na około 100 galaktyk, jedna posiada nietypową aktywną czarną dziurę. Niezwykłość tych galaktyk polega na tym, że możemy je obserwować nie tylko optycznie, ale także na falach radiowych. Świadomość istnienia takich obiektów, nazywanych radiogalaktykami, astronomowie posiadają już od ponad 60. lat. Mechanizm ich tworzenia się wymaga obecności – w centralnej części galaktyki rotującej – supermasywnej (o masie miliardów mas Słońca) czarnej dziury, otoczonej dyskiem akreującej materii (o typowym rozmiarze rzędu Układu Słonecznego). Z tych stosunkowo niewielkich obiektów może być wytransferowana (w postaci wąskich relatywistycznych strug naładowanej plazmy) materia, energia i pole magnetyczne. Proces ten może zachodzić w bardzo dużych skalach, znacznie przekraczających rozmiary samych galaktyk (patrz Rys. 1, lewy panel).

Wiedzę dotyczącą radiogalaktyk – gigantycznych kosmicznych akceleratorów cząstek naładowanych – istotnie zmodyfikowano na przestrzeni ostatnich lat. Jeszcze nie tak dawno uważano, że aktywność centralnej czarnej dziury może trwać przeciętnie kilkadziesiąt milionów lat, co w porównaniu z wiekiem samych galaktyk (miliardy lat) jest okresem stosunkowo krótkim. Jednakże – co udowodniono ostatnio – aktywność centralna (w zależności od warunków panujących w otoczeniu supermasywnej czarnej dziury) może być wielokrotnie wznawiana i wygaszana. Informacje o takim zachowaniu czarnych dziur są niesione i przechowywane w rozrastających się obszarach naładowanych cząstek emitujących fale radiowe. Twory te mają przeważnie osiową symetrię, jednak niektóre z nich są znacznie „powykrzywiane”. Nie jesteśmy tego w 100 % pewni, ale wydaje się wysoce prawdopodobne, że za tak zdeformowane struktury odpowiadają bardzo masywni „towarzysze”, znajdujący się w bezpośrednim otoczeniu supermasywnej czarnej dziury. To oddziaływanie grawitacyjne owych „towarzyszy” powoduje, że aktywna czarna dziura się „chybocze”, a wpływy materii skręcają się (patrz Rys. 1, prawy panel).

Takie właśnie nietypowe obiekty chcemy zbadać poprzez analizę ich rozległego promieniowania radiowego. Nasze badania pomogą zrozumieć mechanizmy tworzenia się supermasywnych czarnych dziur oraz wskażą sposoby generowania olbrzymiej ilości energii w centrach niektórych galaktyk.



Rysunek 1. Po lewej: Struktura typowej radiogalaktyki ukazująca zwarty jasny punkt w środku, tj. ściśle otoczenie supermasywnej czarnej dziury. Rozchodzą się z niego dwie cienkie współosiowe strugi naładowanych cząstek, zasilające powiększające się z czasem rozległe płyty promieniowania radiowego. Po prawej: „powykrzywiana” radiogalaktyka, której nietypowa struktura jest związana z „chyboczącą się” – jak dziecięcy bąk – centralną supermasywną czarną dziurą.