



Toruń, 29.10.2025

miejsowość, data

Imię i nazwisko doktoranta: Agnieszka Kobak

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Dyscyplina naukowa: **Astronomia**

Tytuł rozprawy doktorskiej: **Badania maserów metanolowych w rejonach formowania się masywnych gwiazd na podstawie obserwacji interferometrycznych i polarymetrycznych w zakresie fal centymetrowych i milimetrycznych**

Streszczenie rozprawy doktorskiej:

Niniejsza praca przedstawia badania nad formowaniem się masywnych gwiazd poprzez emisję maserową, a w szczególności przejście maserowe metanolu o częstotliwości 6,7 GHz. Obserwacje przeprowadzono za pomocą sieci interferometrycznych o wysokiej rozdzielczości, dla fal radiowych za pośrednictwem Very Long Baseline Array (VLBA), European VLBI Network (EVN) i Multi-Element Remotely Linked Interferometer Network (MERLIN), a dla fal milimetrycznych za pośrednictwem Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA). Publikacja I podsumowuje rozbłysk maserowy dla trzech przejść maserowych (6,7, 12,2 i 22,2 GHz) w młodym obiekcie gwiazdowym o dużej masie. Szczegółowa analiza rozmieszczenia i morfologii obłoków maserowych, wraz z emisją podczerwoną i submilimetryczną obserwowaną niezależnie w tym samym obiekcie, podczas rozbłysku wskazuje na brak wybuchu maserowego podczas akrecji epizodycznej i wskazuje na występowanie mniej energetycznych zjawisk akrecyjnych. Publikacja II koncentruje się na koincydencji między przejściem metanolu o częstotliwości 6,7 GHz, a przejściem wzbudzonego OH o częstotliwości 6,035 GHz, w dziesięciu obszarach formowania się gwiazd o dużej masie, aby nałożyć ograniczenia na warunki fizyczne wokół młodych gwiazd. Analizujemy wzajemne ustawienie tych dwóch maserów, ich odpowiedników w podczerwieni, kontinuum radiowym i submilimetrycznym, a następnie omawiamy wiek źródeł. Wyniki pokazują, że koincydencja dwóch przejść maserowych jest związana głównie z lokalnymi zmianami właściwości fizycznych w małej skali, kilkuset jednostek



astronomicznych. Oszacowaliśmy również natężenie i orientację pola magnetycznego za pomocą przejścia wzbudzonego OH o częstotliwości 6,035 GHz. Wyniki pokazują, że typowe wartości natężenia pola magnetycznego wynoszą kilka miligaussów oraz brak związku między orientacją pola magnetycznego a wypływami. Publikacja III koncentruje się na polu magnetycznym dla dwóch przejść maserowych (metanolu o częstotliwości 6,7 GHz i wzbudzonego OH o częstotliwości 6,035 GHz). Podjęliśmy próbę określenia, która z teoretycznych wartości współczynnika rozszczepienia jest dominująca przy przejściu maserowym 6,7 GHz. W rezultacie zawężiliśmy wybór możliwych współczynników do trzech spośród ośmiu. W ostatnim rozdziale przedstawiamy związek między znacznikami dysków termicznych/szoków, a emisją masera metanolowego o częstotliwości 6,7 GHz w pięciu obszarach formowania się gwiazd o dużej masie, gdzie wcześniej wyznaczono morfologię pierścienia dla linii 6,7 GHz. Dane z ALMA po raz pierwszy pozwalają nam bezpośrednio przyjrzeć się otoczeniu formującej się gwiazdy o dużej masie z rozdzielczością kątową porównywalną z obserwacjami maserów za pomocą VLBI. Wstępne wyniki wskazują, że masery metanolowe nie zawsze są powiązane z dyskami; należy rozważyć bardziej skomplikowane/wyrafinowane scenariusze.

Agnieszka Kobiela

.....
podpis doktoranta