



Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk

Zespół Astrochemii
Prof. dr hab. Robert Kołos

ul. Kasprzaka 44/52, 01-224 Warszawa

Tel. +(48 22) 343 32 18
Fax +(48 22) 343 33 33
E-mail: rkolos@ichf.edu.pl

Warszawa, 20 maja 2016 r.

**Ocena osiągnięcia naukowego (rozprawy habilitacyjnej)
oraz aktywności naukowej dr Annie Bartkiewicz
w postępowaniu habilitacyjnym prowadzonym przez
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu**

Osiągnięcie naukowe „Badania emisji maserowej w obszarach powstawania masywnych gwiazd, ze szczególnym uwzględnieniem struktur pierścieniowych” stanowiące podstawę postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr Annie Bartkiewicz, adiunktowi w Katedrze Radioastronomii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, zostało przedstawione od oceny zgodnie z obowiązującymi przepisami – wraz z informacjami składającymi się na naukowy, dydaktyczny i popularyzatorski dorobek Habilitantki.

Recenzowanym osiągnięciem jest monotematyczny cykl 5 oryginalnych artykułów naukowych z lat 2011-2016, skróto omówionych w Autoreferacie, jednak zainteresowanie dr A. Bartkiewicz tytułowymi zagadnieniami sięga co najmniej okresu, w którym pod kierunkiem prof. dr hab. Mariana Szymczaka realizowała pracę doktorską („Interferometryczne badania promieniowania maserowego molekuł OH i CH₃OH w obszarach powstawania masywnych gwiazd”), obronioną na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w 2007 roku.

Do zebrania materiału obserwacyjnego składającego się na dorobek habilitacyjny dr A. Bartkiewicz wykorzystwała jedno z czołowych narzędzi badawczych współczesnej astrometrii, tj. interferometrię wielkobazową (głównie europejską sieć EVN oraz amerykańską VLA). Posłużyła się także danymi z obserwacji w podczerwieni (8.2 m teleskopy *Gemini* oraz katalog GLIMPSE teleskopu Spitzera).

Pięć artykułów składających się na oceniane osiągnięcie naukowe opublikowanych zostało w prestiżowych czasopismach astronomicznych (*Astronomy & Astrophysics* oraz *Astrophysical Journal*), poddanych więc zostało profesjonalnej recenzenckiej ocenie merytorycznej. Są to prace wieloautorskie, dr A. Bartkiewicz jest ich pierwszym autorem, z wyjątkiem publikacji 3. Współautorzy złożyli wymagane oświadczenia, z których

wynika wiodąca rola habilitantki w opisywanych badaniach. Prof. M. Szymczak, mający udział we wszystkich 5 publikacjach, określił swoje zaangażowanie w sposób ilościowy, zależnie od artykułu, na 5 do 15%. Współautorem wszystkich ocenianych prac z wyjątkiem 3 jest także prof. van Langevelde, według którego „*Dr. Bartkiewicz was the leader of these projects*”. Podobne oświadczenie złożył współautor publikacji 1, prof. Pihlström: „*Dr. Bartkiewicz was the PI of the project*”. Pozostali współautorzy nie ustosunkowali się bezpośrednio do zaangażowania Habilitantki, określili natomiast, raczej lakonicznie, swoje własne udziały: dr De Buizer (publikacja 3) „... *my contribution (...) was to write the technical part of the proposal, to calibrate the data and to work on the publication*”; prof. Reid (publikacja 1) „... *my contribution (...) was to work on the publication*”; dr Brunthaler (publikacja 1) „... *my contribution (...) was to help with the data reduction and to work on the publication*”). Sama Habilitantka udział swój szacowała w przypadku artykułów 1, 2, 4 i 5 na 60 do 80%, a dla wymienianej już publikacji 3 (w której interesujący ją cel badawczy realizowany był za pośrednictwem techniki nieradiastronomicznej) – na 35%.

Biorąc pod uwagę te oświadczenia oraz informacje zawarte w Autoreferacie uważam, że dr A. Bartkiewicz miała prawo do zgłoszenia prac 1 – 5 jako swojego osiągnięcia naukowego. Jej procentowo wyrażony udział w publikacji 3 nie jest wysoki, jednak z Autoreferatu wynika, że Habilitantka sformułowała tu problem badawczy (tj. była pomysłodawczynią wykorzystania obserwacji w podczerwieni do określania wzajemnego położenia młodej gwiazdy i pierścienia emisji maserowej), współredagowała wniosek obserwacyjny oraz że opracowywała i interpretowała dane (natomiast w stosunkowo niewielkim stopniu uczestniczyła w pisaniu tekstu artykułu).

Przesłanki do podjęcia badań, ich wyniki oraz wnioski składające się na osiągnięcie naukowe dr A. Bartkiewicz przedstawiła w postaci zwięzłego opracowania (pkt. 4 Autoreferatu). Na wstępie zarysowała tło historyczne oraz własną motywację. Tę część można posumować następująco. W rozkładzie przestrzennym radiowej emisji maserowej metanolu – uważanej za wczesny przejaw procesów formowania się masywnych gwiazd – występują struktury o zróżnicowanej morfologii. Wśród nich obecne są struktury pierścieniowe, sugerujące związek z dyskiem lub torusem molekularnym, po raz pierwszy zaobserwowane, przy współudziale Habilitantki, w 2005 r. (sądząc z daty publikacji, była to zapewne część pracy doktorskiej). Problem związku maserów metanolowych z powstającą gwiazdą dr A. Bartkiewicz zgłębiła opierając się głównie na obserwacjach radioastronomicznych wykorzystujących interferometrię wielkobazową (z rozdzielczością kątową sięgającą pojedynczych milisekund łuku; 63 obiekty zostały wyselekcjonowane w toku wcześniejszego przeglądu płaszczyzny Galaktyki 32 m radioteleskopem w Piwnicach) oraz na obrazowaniu w zakresie podczerwieni.

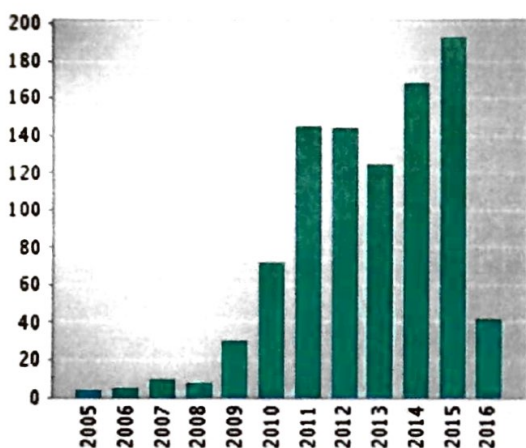
Za najważniejsze wyniki uzyskane w ramach przedstawionej rozprawy habilitacyjnej, składające się na moją pozytywną ocenę tego osiągnięcia naukowego, uważam:

- 1) Dokonanie szeroko zakrojonego przeglądu wzajemnych relacji między maserami metanolowymi i wodnymi (artykuł 1). Doprowadziło to do odkrycia kilkunastu maserów H₂O i do stwierdzenia, że dla obserwowanej próbki (31 obiektów) emisji maserowej CH₃OH zwykle (prawie ¾ przypadków) towarzyszy emisja maserowa wody wzbudzana przez to samo (ewentualnie inne, blisko stowarzyszone) źródło typu YSO. Habilitantka potwierdziła (również w artykule 2, opartym na obserwacjach z większą zdolnością rozdzielczą), że obie linie maserowe mogą powstawać w różnych obszarach kinematycznych ośrodka

wokółgwiazdowego, a w szczególności, że pierścieniowy rozkład emisji maserowej metanolu nie jest skorelowany z maserami H₂O ani z obszarami H II, co wskazuje na związek w/w struktur pierścieniowych z wczesnymi etapami ewolucji obszarów formowania masywnych gwiazd.

2) Częściową odpowiedź na pytanie o sposób powstawania i umiejscowienie emisji maserowej metanolu (publikacje 3, 4, 5). Było to możliwe po rozszerzeniu liczby odpowiednich źródeł zmapowanych techniką VLBI (publikacje 4, 5) oraz po skorzystaniu z danych dotyczących zakresów średniej i bliskiej podczerwieni (publikacje 3 i 4). Liczne dane obserwacyjne okazują się nie potwierdzać hipotezy, jakoby dyskutowana emisja maserowa wiązała się wyłącznie z rotacją CH₃OH w ramach wokółgwiazdowego dysku lub torusa. W szczególności, struktury maserowe układające się na niebie w kształt spłaszczonego pierścienia zazwyczaj nie wykazują maksymalnie długo- i maksymalnie krótkofalowych przesunięć dopplerowskich na krańcach głównej osi dopasowanej elipsy. Analiza rozkładu emisji IR (pośrednio wyznaczająca położenie młodej gwiazdy) również nie wskazuje, aby gwiazdy wzbudzające emisję maserową znajdowały się w środkach w/w elips. Kinematyka obszarów emitujących linię maserową 6.7 GHz metanolu jest więc raczej złożona; mogą się na nią składać zarówno rotacja wokół centralnej gwiazdy, jak i ruch radialny (ekspansja lub akrecja), na co wskazuje również trwający obecnie program śledzenia ruchów własnych pojedynczych obłoków maserowych (poświęcony temu artykuł z 2014 roku, współautorstwa Habilitantki, nie został jednak włączony w skład recenzowanego obecnie osiągnięcia naukowego).

Dorobek naukowy dr Anny Bartkiewicz opublikowany w czasopismach z bazy *Journal Citation Reports* (JCR) to 22 współautorskie artykuły, cytowane w sumie, bez uwzględnienia autocytatów, 903 razy (według *Web of Science*, stan na 18 maja b.r.),



wliczając 5 prac wydrukowanych przed doktoratem oraz artykuły 1-5 zgłoszone jako rozprawa habilitacyjna. Indeks Hirscha wynosi 12, co, 9 lat po uzyskaniu doktoratu, jest bardzo dobrym wynikiem. Habilitantka jest również współautorką 19 prac opublikowanych w czasopismach spoza bazy JCR. Reprodukowany obok histogram rocznej liczby cytowań (JCR, *Web of Science*) wykazuje wyraźną tendencję wzrostową.

Pewne zdziwienie budzi niewłączenie do osiągnięcia naukowego wartościowej i często cytowanej publikacji Bartkiewicz et al. *The diversity of methanol maser morphologies from VLBI observations* (A&A 2009), swój wkład w którą Habilitantka określiła na 50%. W dorobku dr A. Bartkiewicz jest sporo (10 w czasopismach JCR) artykułów z udziałem własnym szacowanym na skromne 2 do 5%, między nimi znalazły się jednak pozycje wyjątkowo godne uwagi, poświadczające zaangażowanie Habilitantki do programów o podstawowym znaczeniu poznawczym – zmierzających do ustalenia modelu Galaktyki na drodze interferometrycznych pomiarów paralaks trygonometrycznych (praca Reid et al. *Trigonometric Parallaxes of Massive Star-Forming Regions. VI. Galactic Structure, Fundamental Parameters, and Noncircular*

Motions (ApJ 2009) była już cytowana ponad pół tysiąca razy). Udział w tych programach niewątpliwie poświadcza międzynarodowe uznanie dla profesjonalizmu dr A. Bartkiewicz, podobnie jak fakt wygłoszenia przez nią 4 zaproszonych wykładów na międzynarodowych imprezach naukowych (ogółem, Habilitantka kilkanaście razy referowała swoje wyniki na konferencjach, głównie międzynarodowych, o zróżnicowanym profilu i zasięgu).

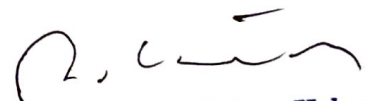
Niezależnie od owocnej (jak wynika z plonu publikacyjnego) pracy w ramach projektów koordynowanych przez innych badaczy, dr A. Bartkiewicz potrafi sama zdobywać fundusze, o czym świadczy kierowany przez nią trzyletni projekt OPUS Narodowego Centrum Nauki, zakończony w ubiegłym roku. W latach 2008-2010 uzyskiwała również wewnętrzne granty UMK. Aktywność naukowa Habilitantki była doceniona poprzez przyznanie jej stypendium MNiSW „Dla młodych wybitnych naukowców” (2012-2015), a także przez dwie zespołowe nagrody i jedno wyróżnienie Rektora UMK (2011-2014).

Dr A. Bartkiewicz nie odbyła tradycyjnego stażu podoktorskiego, jednak jej wspomniana już wyżej międzynarodowa aktywność oraz zdolność współpracy w ramach rozmaitych grup badawczych jest oczywista, wobec zespołowego charakteru przedstawionych osiągnięć naukowych. Warto w tym miejscu wspomnieć rok studiów doktoranckich Habilitantki (2001/2002) w Jodrell Bank Observatory (Wlk. Brytania), w ramach stypendium *Marie Curie Training Site*, a także współpracę podjętą m.in. z Joint Institute for VLBI in Europe (Holandia) oraz z Max Planck Institut für Radioastronomie (Bonn). O uznaniu w środowisku radioastronomicznym świadczy m. in. fakt oceniania przez dr Bartkiewicz wniosków obserwacyjnych na EVN (od 2012 r.) oraz na radioteleskop w Nançay (od zeszłego roku). Wykonała również recenzję pracy doktorskiej dla University of Tasmania.

Jej działalność dydaktyczna jest stosunkowo skromna. W Autoreferacie brak wzmianki o prowadzeniu regularnych zajęć uczelnianych. Opiekowała się natomiast na UMK pracami dyplomowymi (w sumie 7 studentów), była również opiekunką astronomicznego koła naukowego. Od czasu swoich studiów doktoranckich do chwili obecnej jest aktywną popularyzatorką wiedzy i organizatorką imprez astronomicznych. Wygłaszała liczne odczyty dla szerokiej publiczności, również poza Toruniem, a od 2015 roku koordynuje odbywające się w Centrum Astronomii UMK imprezy Toruńskiego Festiwalu Nauki i Sztuki. Osiągnięcia organizacyjne Habilitantki zostały uhonorowane indywidualnym wyróżnieniem Rektora UMK (2013 r.).

Reasumując stwierdzam, że przedstawione do recenzji osiągnięcia naukowe, a także całokształt dorobku naukowego, dorobek dydaktyczny, dorobek popularyzatorski oraz współpraca międzynarodowa dr A. Bartkiewicz spełniają warunki nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego wynikające z ustawy z dnia 14 marca 2003 r. „O stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki” (Dz. U. nr 65 poz. 595, z późniejszymi zmianami) oraz z Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 30 października 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 1842).

Wnoszę o dopuszczenie Pani doktor Anny Bartkiewicz do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.



Prof. dr hab. Robert Kołos