



dr hab. Andrzej Baran, prof. UP
Instytut Fizyki
Uniwersytet Pedagogiczny
w Krakowie

7 lipca 2019r

Recenzja osiągnięcia naukowego "Poszukiwanie i szczegółowe badanie rzadkich i nietypowych rozdzielonych podwójnych układów zaćmieniowych"

Autorem przedmiotowego osiągnięcia naukowego jest dr Krzysztof Helminiak. Ukończył on studia astronomii na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu, uzyskując w 2006 dyplom magistra astronomii. Następnie, w Centrum Astronomii im. Mikołaja Kopernika, podjął studia doktoranckie i przygotował rozprawę *Wyznaczanie podstawowych parametrów gwiazd późnych typów w układach podwójnych na podstawie precyzyjnej fotometrii, spektroskopii wysokiej rozdzielczości, obrazowania z wykorzystaniem optyki adaptatywnej i interferometrii optycznej*, uzyskując w 2010 roku stopień doktora nauk fizycznych w zakresie astronomii. Po jego otrzymaniu dr K. Helminiak rozpoczął pracę naukową na stażu podoktorskim w jednym z uniwersytetów w Chile, a następnie w Narodowym Obserwatorium Astronomicznym Japonii. Staże ten ukończył po sześciu latach, rozpoczynając zatrudnienie w CAMK PAN w Toruniu w 2016r.

Zainteresowania naukowe dr K. Helminiaka skupiają się wokół gwiazd zmiennych, a w szczególności układów podwójnych. Problematyką tych układów zajmował się już od pracy magisterskiej, następnie w ramach pracy doktorskiej, kontynuując ich badania w czasie staży podoktorskich. Ponadto, dr K. Helminiak współpracował w ramach projektów instrumentalnych oraz obserwacyjnych, głównie spektroskopowych.

Dr K. Helminiak jest autorem lub współautorem ponad 50 publikacji, z których wiele zostało wydanych po uzyskaniu stopnia doktora, choć niektóre nadal były związane z badaniami prowadzonymi w ramach pracy doktorskiej. Wynikiem tych publikacji jest dość rozsądny indeks Hirscha, a także pokaźna liczba cytacji. Kierował on projektami naukowymi finansowanymi przez MNiSW oraz NCN. Brał czynny udział w wielu konferencjach naukowych, chociaż w ostatnich latach to uczestnictwo nie było zbyt intensywne. Ostatni referat był w 2017r, a poprzedzający go w 2014r. W czasie pierwszego stażu podoktorskiego wygłosił 3 referaty, a w czasie drugiego stażu tylko jeden referat. Obecny zastój jest o tyle zaskakujący, iż jest on kierownikiem grantu realizowanego od 2017 do 2020r.

Dr K. Helminiak może pochwalić się aktywnością popularyzatorską oraz opieką nad studentami. Przygotował recenzje artykułów w czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Brak jest informacji o prowadzeniu zajęć dydaktycznych (wyjątkiem są lekcje w szkole podstawowej), udziale w komitetach naukowych konferencji czy nagród za osiągnięcia naukowe. Całościowo, istotną aktywność naukową dr K. Helminiaka oceniam jednak pozytywnie.

Osiągnięcie naukowe *Poszukiwanie i szczegółowe badanie rzadkich i nietypowych rozdzielonych podwójnych układów zaćmieniowych* to seria dziewięciu prac naukowych opublikowanych w angielskojęzycznych czasopismach o zasięgu międzynarodowym, głównie A&A oraz MNRAS, i jednym wyjątkiem w ApJL. Wyniki naukowe w nich zawarte są bardzo cenne i warto w przyszłości rozważyć także czasopisma wydawane przez polskie instytucje, np. Acta Astronomica. Dr K. Helminiak jest pierwszym autorem wszystkich wspomnianych wcześniej publikacji. Są one poświęcone problematyce rozdzielonych układów zaćmieniowych. Publikacje te stanowią jednotematyczny cykl prac naukowych biorąc pod uwagę przedmiot badań w przedstawionym osiągnięciu naukowym, czyli grawitacyjnie związane układy gwiazd.

Oświadczenia współautorów zostały złożone przez niewielką liczbę osób. Co może dziwić to brak oświadczeń od obecnych współpracowników dra K. Helminiaka, przez co jedyną informacją o jego wkładzie w przygotowanie prac pozostaje szacunek procentowy w "Wykazie publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe".

Osiągnięcie naukowe przedstawia analizę fotometryczno-spektroskopową, a w szczególnych przypadkach także astrometryczną, wybranej próbki gwiazd zaćmieniowych obserwowanych głównie w ramach przeglądu ASAS oraz misji Kepler. W pracy H1 jest to optyczny układ podwójny zaćmieniowy, dla którego zebrano dane spektroskopowe i wyznaczono parametry fizyczne jednej z par zaćmieniowych. Ze względu na precyzję wyniku powyżej 3%, nie wywnioskowano o statusie ewolucyjnym układu. W pracy H2 jest to układ zaćmieniowy składający się z dwóch aktywnych, chłodnych karłów, dla którego zebrano dane spektroskopowe i wyznaczono parametry obu gwiazd oraz ich wiek. W pracy H3 jest to kolejny układ zaćmieniowy, dla którego zebrano dane spektroskopowe i dodatkowe dane fotometryczne i wyznaczono parametry układu. Praca H3 była także częścią osiągnięcia naukowego w postępowaniu habilitacyjnym dra D. Graczyka. W pracy H4 jest to układ zaćmieniowy, w którym jeden z olbrzymów wykazuje oscylacje typu słonecznego, a dla którego to układu wyznaczono masy i promienie gwiazd. W pracy H5 jest to próbka dziewięciu układów obserwowanych w ramach misji Kepler, dla których w danych spektroskopowych wykryto linie widmowe tylko jednego składnika. Standardowo, przeprowadzono modelowanie krzywych zmian blasku i prędkości radialnych w celu wyznaczenia parametrów fizycznych gwiazd. W pracy H6 jest to próbka ośmiu układów, ale w odróżnieniu od pracy H5, są to układy z liniami widmowymi obserwowanymi od co

najmniej dwóch składników. Cel pracy był podobny do tego w H5. W pracy H7 jest to bardzo rzadki i ciekawy układ wielokrotny z jednym składnikiem, który wykazuje pulsacje typowe dla gwiazd δ Scuti i γ Dor. Obserwacje fotometryczne były zebrane w ramach misji Kepler. Dodatkowo zebrano obserwacje spektroskopowe. Wyznaczono parametry fizyczne dla wielu składników tego układu. W pracy H8 jest to próbka trzech układów zaćmieniowych, w których składniki wtórne wykryto w dedykowanych obserwacjach spektroskopowych w podczerwieni. Wyznaczono parametry fizyczne gwiazd. W pracy H9 jest to próbka 11 układów, która była analizowana wcześniej (z wyjątkiem trzech układów). Ponowna analiza z dodatkowymi widmami, pozwoliła uzyskać dobre dopasowanie wyników obserwacji z modelami ewolucyjnymi.

Z przedstawionego opisu wynika, iż wkład dra K. Hełminiaka polegał głównie na zebraniu części materiału obserwacyjnego, wyliczeniu parametrów układów podwójnych/wielokrotnych i przygotowaniu manuskryptów. Jestem pewny, że praca ta pozwoliła drowi K. Hełminiakowi na uzyskanie dużej biegłości w obserwacjach spektroskopowych, a także analizie rozdzielonych układów zaćmieniowych poprzez modelowanie obu krzywych, zmian blasku i prędkości radialnych. Wszystkie przedstawione prace charakteryzuje próba dokładnej analizy danych obserwacyjnych w celu zminimalizowania niepewności wyznaczenia wartości końcowych parametrów, przez co możliwe staje się porównanie wyników z modelami ewolucyjnymi tych gwiazd. Publikacje te zawierają bardzo bogaty materiał, wysokiej jakości analizy oraz niezbędne wyniki do wyciągania szeroko rozumianych implikacji astrofizycznych. Z opisu osiągnięcia można dowiedzieć się dlaczego ważne jest badanie rozdzielonych układów zaćmieniowych. Dr K. Hełminiak przedstawił także powód przeprowadzenia systematycznych obserwacji próbki nowo odkrytych układów. Zabrakło jednak podsumowania, z którego wynikałoby co można (lub dlaczego jeszcze nie) wywnioskować z wyników zaprezentowanych w pracach H1-H9, a co stanowiłoby szeroko rozumianą implikację astrofizyczną.

Pomimo braku tego podsumowania, w mojej ocenie przedstawione przez dra K. Hełminiaka osiągnięcie naukowe będzie stanowić znaczący wkład w rozwój dyscypliny, ponieważ składają się na nie unikalne odkrycia i analizy naukowe rozdzielonych układów zaćmieniowych, a sam habilitant wykazuje dużą biegłość w zbieraniu materiału obserwacyjnego, analizie układów podwójnych, a także umiejętności prowadzenia pracy naukowej, co jest poparte wieloma pierwszo-autorskimi publikacjami, a także prowadzeniem indywidualnych grantów. Stwierdzam zatem, że wypełnione zostały przesłanki art.16 ust.1 i 3 ustawy z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych o tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki i wnoszę o dopuszczenie osiągnięcia naukowego dra K. Hełminiaka do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

