

Warszawa, 26 listopada 2018 r.

Prof. dr hab. Igor Soszyński
Obserwatorium Astronomiczne
Uniwersytetu Warszawskiego
Aleje Ujazdowskie 4, 00-478 Warszawa
tel. 22 553 05 07
e-mail: soszynsk@astrouw.edu.pl

Ocena osiągnięcia naukowego pt. „Chronometraż tranzytów gorących jowiszy: od poszukiwania dodatkowych planet do odkrycia skracania się okresu orbitalnego egzoplanety WASP-12 b” oraz dorobku naukowego dra Gracjana Maciejewskiego

Ocena osiągnięcia naukowego

Przedstawione przez dra Gracjana Maciejewskiego osiągnięcie naukowe jest cyklem pięciu oryginalnych prac naukowych opublikowanych w uznanych, recenzowanych czasopismach naukowych: *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, *The Astronomical Journal* i *Astronomy & Astrophysics*. Habilitant jest pierwszym autorem wszystkich pięciu publikacji, a na podstawie oświadczeń współautorów można stwierdzić, że miał on dominujący wkład w powstanie tych artykułów.

Przedstawione prace poświęcone są badaniu tranzytów planetarnych w czterech układach zawierających gorące jowisze: WASP-3, WASP-10, Quatar-1 i WASP-12. Fotometryczne i spektroskopowe dane obserwacyjne, które posłużyły do analiz, zostały uzyskane przez członków projektu badawczego, którego liderem jest dr Maciejewski. Wykorzystane zostały do tego celu teleskopy optyczne znajdujące się w Hiszpanii, Niemczech, Polsce, Bułgarii, Turcji, Korei Południowej i w Stanach Zjednoczonych. Rola dra Maciejewskiego polegała na zaplanowaniu i koordynacji wszystkich obserwacji, osobistym wykonaniu części obserwacji, analizie i interpretacji wyników, w końcu na przygotowaniu głównej części artykułów i danych do publikacji. Habilitant ocenił swój udział procentowy w powstanie poszczególnych prac będących częścią osiągnięcia habilitacyjnego na 65-80%.

Prace opublikowane zostały w latach 2010-2016 i według SAO/NASA Astrophysics Data System były cytowane w sumie już 100 razy, co świadczy o ich dobrym przyjęciu przez społeczność astronomiczną. Pięć artykułów tworzących osiągnięcie habilitacyjne wybranych zostało ze znacznie liczniejszej kolekcji publikacji będących dorobkiem projektu badawczego zainicjowanego przez dra Maciejewskiego. Te pięć prac dobrze ilustruje kolejne etapy realizacji projektu, ale także rozwój naukowy habilitanta, jaki nastąpił od czasu uzyskania stopnia doktora.

Prace **H1** i **H2** opisują kampanię obserwacyjną, której celem była analiza chronometrażu tranzytów egzoplanety WASP-3 b. Wcześniejsze doniesienia sugerowały, że chronometraż tranzytów tej planety może nie być zgodny z efemerydą liniową. Rzeczywiście, w pracy **H1** Autorzy

donoszą o odkryciu okresowych odchyłek momentów tranzytów od liniowej efemerydy i stawiają hipotezę, że może to być spowodowane obecnością w układzie dodatkowej planety na pobliskiej orbicie rezonansowej. Sygnał okresowy jest bardzo słaby, ale trzeba podkreślić, że Autorzy bardzo ostrożnie podchodzą do postawionej przez siebie hipotezy, zaznaczając, że niezbędne są dodatkowe obserwacje, aby potwierdzić lub wykluczyć obecność dodatkowej planety. Takie obserwacje zostały przedstawione w pracy **H2**, której głównym wnioskiem jest wykluczenie poprzednio postawionej hipotezy. Uzyskano 32 krzywe blasku tranzytów i 17 widm w wysokiej rozdzielczości, które nie wykazały istnienia dodatkowej planety. Niezależnym wynikiem było uściślenie parametrów fizycznych gwiazdy i planety WASP-3 oraz ustalenie górnych limitów na masy ewentualnych dodatkowych planet w tym układzie.

Praca **H3** poświęcona jest badaniu tranzytów egzoplanety WASP-10 b. Tym razem spora część pracy została poświęcona badaniu plam na powierzchni gwiazdy, których obecność zniekształca krzywe blasku niektórych tranzytów. Mapowanie rozkładu aktywności gwiazdowej jest jednym z ciekawych zastosowań tranzytujących układów planetarnych. Dr Maciejewski przeprowadził serię testów, aby oszacować wpływ zakryć plam na dokładność wyznaczenia parametrów tranzytów. Po uwzględnieniu tych efektów wyznaczył promień planety WASP-10 b, który okazał się zadziwiająco mały w stosunku dla masy planety.

Chronometraż tranzytów planety Quatar-1 b jest tematem pracy **H4**. Również dla tej planety wcześniejsze analizy sugerowały odstępstwa od liniowej efemerydy, ale badania zespołu dra Maciejewskiego nie wykazały takich anomalii, a zatem nie została potwierdzona obecność dodatkowej planety w tym układzie. Zostało to zinterpretowane w kontekście ciągle nierozstrzygniętych wątpliwości dotyczących pochodzenia gorących jowiszów.

W końcu praca **H5** przedstawia najbardziej spektakularny wynik naukowy grupy badawczej dra Maciejewskiego – odkrycie skracania się okresu orbitalnego planety WASP-12 b. Odkrycie to nie jest przypadkowe – jest efektem wieloletniego, skrupulatnego gromadzenia obserwacji dla tego obiektu przez zespół koordynowany przez habilitanta. Od czasu opublikowania pracy **H5** pojawiły się kolejne doniesienia potwierdzające skracanie się okresu orbitalnego WASP-12 b (Patra et al. 2017) i wskazujące, że jedynym prawdopodobnym wyjaśnieniem tego zjawiska jest spadek planety na gwiazdę wskutek oddziaływań pływowych (Bailey i Goodman 2018). WASP-12 b jest pierwszą planetą, dla której zaobserwowano tego typu zachowanie.

Dr Maciejewski podjął interesujący temat badawczy, który może przynieść odpowiedzi na pytania dotyczące powstawania i ewolucji układów planetarnych zawierających gorące jowisze. Publikacje zgłoszone w ramach osiągnięcia habilitacyjnego dobrze obrazują dojrzałość naukową habilitanta. Prace są przemyślane i starannie napisane, pokazują dobre opanowanie warsztatu badawczego związanego z redukcją i analizą obserwacji oraz ich interpretacją. Dr Maciejewski wykazał się dużymi zdolnościami organizacyjnymi inicjując i koordynując prace sporej grupy badaczy z całego świata.

Jako przeoczenie traktuję fakt, że w autoreferacie, w rozdziale opisującym historię badań nad planetami tranzytującymi, nie ma ani słowa o odkryciach polskiego projektu OGLE. Tymczasem kilka pierwszych planet pozasłonecznych odkrytych metodą tranzytów pochodzi właśnie z obserwacji OGLE.

Ocena dorobku naukowego i współpracy międzynarodowej

Poza pracami wchodzącymi w skład przedłożonego do oceny osiągnięcia naukowego dr Gracjan Maciejewski jest autorem lub współautorem 44 publikacji w czasopiśmie znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR) i kolejnych 33 artykułów w czasopiśmie spoza tej bazy. Zdecydowana większość z tych prac (39 z bazy JCR i 20 spoza tej bazy) ukazała się po uzyskaniu przez habilitanta stopnia doktora w 2007 roku. Dla 21 artykułów opublikowanych po doktoracie (13 z bazy JCR i 8 spoza tej bazy) wkład procentowy dra Maciejewskiego w powstanie tych prac był wyższy niż 50%. Dodając do tego prace wchodzące w skład osiągnięcia habilitacyjnego jest to bardzo dobry wynik dla badacza na tym etapie kariery naukowej. Według SAO/NASA Astrophysics Data System prace habilitanta były cytowane łącznie ponad 1100 razy, a wskaźnik Hirscha wynosi 18.

W latach 2009-2010 dr Maciejewski przebywał na stażu podoktorskim w Niemczech w Instytucie Astronomicznym Uniwersytetu Friedricha Schillera w Jenie. W tym czasie został koordynatorem międzynarodowego programu obserwacyjnego poświęconego chronometrażowi tranzytujących planet działającego w ramach sieci Young Exoplanet Transit Initiative (YETI). Do dzisiaj w ramach tego programu przebadano ponad 20 egzoplanet. W latach 2005-2009 habilitant był też koordynatorem projektu „Open Cluster Survey”, którego celem była analiza własności fizycznych gromad otwartych. W ramach tego programu przebadanych zostało łącznie ponad 20 gromad otwartych.


Dr Maciejewski był kierownikiem dwóch grantów wewnętrznych Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, dwóch grantów w ramach programu Iuventus Plus Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego i aktualnie jest kierownikiem grantu OPUS Narodowego Centrum Nauki. Udział habilitanta w konferencjach międzynarodowych nie jest imponujący, szczególnie w ostatnich latach. Kilkakrotnie przedstawiał on swoje osiągnięcia naukowe w postaci referatów lub plakatów, ale ostatnie takie wydarzenie miało miejsce w 2014 roku na spotkaniu roboczym konsorcjum YETI. Habilitant był członkiem komitetu organizacyjnego konferencji „Extrasolar Planets in Multi-body Systems: Theory and Observations” zorganizowanej w 2008 roku w Toruniu. Jest zdobywcą Nagrody Młodych Polskiego Towarzystwa Astronomicznego z 2011 roku oraz laureatem stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla wybitnych młodych naukowców w latach 2012-2015.

Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego

Dr Maciejewski może pochwalić się długą listą osiągnięć w zakresie popularyzacji nauki. Jego osiągnięcia dydaktyczne, opiekę nad czterema magistrantami oraz sześcioma licencjatami, opiekę nad dwoma studentami zagranicznymi w ramach programu Erasmus+ oceniam jako adekwatne do jego etapu rozwoju naukowego oraz zajmowanych pozycji. Dr Maciejewski był promotorem pomocniczym w jednym przewodzie doktorskim.

Podsumowanie

W mojej ocenie z dostarczonej przez habilitanta dokumentacji wynika, że jego aktywność naukowa, dydaktyczna, popularyzatorska oraz współpraca międzynarodowa z nadwyżką spełniają kryteria określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku. Wyniki zawarte w pracach stanowiących osiągnięcie naukowe i w innych publikacjach dra Maciejewskiego stanowią znaczący wkład w badania nad budową i ewolucją pozasłonecznych układów planetarnych. Wobec powyższego gorąco popieram wniosek o nadanie doktorowi Gracjanowi Maciejewskiemu stopnia doktora habilitowanego.



Igor Soszyński