



ul. Bartycka 18, 00-716 Warszawa
tel: (22) 841 00 41, (22) 3296 100
fax: (22) 841 00 46
email: camk@camk.edu.pl
<http://www.camk.edu.pl>

CENTRUM ASTRONOMICZNE IM. MIKOŁAJA KOPERNIKA PAN

Warszawa, 12 lipca 2019 roku

**Recenzja rozprawy habilitacyjnej dr. Przemysława Bartczaka pt.
„Modelowanie parametrów fizycznych planetoid w oparciu o dane
fotometryczne”**

Sylwetka kandydata

W 1999 roku dr Przemysław Bartczak ukończył studia na Wydziale Fizyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu na kierunku fizyka, specjalność astronomia. W roku 2005, w Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu, uzyskał stopień doktora nauk fizycznych broniąc pracy pt. „Potencjał grawitacyjny układu odcinków materialnych i jego zastosowania w badaniach planetoid podwójnych”.

Kandydat, przez znaczną część swojej kariery naukowej, jest związany z Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu A. Mickiewicza w Poznaniu, gdzie zajmował stanowiska pracownika technicznego, doktoranta, pracownika naukowo-technicznego oraz adiunkta. W latach 2006-2009 przebywał na stażu naukowym w Institut d’Astrophysique et de Géophysique Université de Liege w Belgii.

Ocena osiągnięcia habilitacyjnego

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe dra Przemysława Bartczaka składa się z cyklu pięciu oryginalnych artykułów naukowych opublikowanych w latach 2014-2019 w recenzowanym i uznanym czasopiśmie naukowym jakim niewątpliwie jest *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (MNRAS)*. Dodatkowo dołączono autoreferat stanowiący przewodnik po opublikowanych pracach oraz po pozostałej aktywności naukowej, dydaktycznej i popularno-naukowej kandydata. Wg ustawy autoreferat nie podlega jednak ocenie.

Prace dotyczą opracowania i zastosowania metody inwersji niewypukłej do modelowania kształtu planetoid w oparciu o dane fotometryczne, a także oceny

niepewności wyznaczania podstawowych parametrów planetek w oparciu o tę metodę. Jest to ważny temat badań nad małymi ciałami Układu Słonecznego. Bardzo dokładne określenie kształtów i rotacji planetoid jest możliwe tylko w przypadku wysłania do takiego obiektu sondy kosmicznej lub wykonania obserwacji radarowych podczas bliskiego przelotu obiektu obok naszej planety. Z oczywistych względów metody te mają ograniczenia i mogą być zastosowane tylko dla nielicznych obiektów. Tymczasem liczba samych tylko planetoid potencjalnie zagrażających Ziemi (PHA) zbliża się obecnie do 2000. Opracowanie i przetestowanie metody, która tylko na podstawie obserwacji fotometrycznych jest w stanie oszacować rozmiar, kształt i sposób rotacji planetoidy jest więc zadaniem bardzo ważnym. Dostajemy wtedy nie tylko informacje o podstawowych parametrach fizycznych badanego obiektu, ale także możliwość właściwej oceny efektów Jarkowskiego i YORP, które z kolei mają wpływ na ewolucję parametrów orbitalnych omawianego ciała. Podejmowana przez habilitanta tematyka jest więc ciekawa i istotna.

W pracy H1 zajęto się zagadnieniem wpływu ilości oraz jakości danych fotometrycznych na dokładność wyznaczenia parametrów kształtu i rotacji planetoid (PKR). Analiza została oparta o symulowane obserwacje fotometryczne dla ponad 10000 losowych modeli kształtów i losowych położań osi obrotu, które potem zostały użyte w metodzie inwersji do wyznaczenia PKR. Wykazano że rekonstrukcja PKR jest zawsze obciążona wpływem geometrii układu Słońce-planetoida-Ziemia, kierunkiem osi obrotu modelowanego ciała, jego kształtem oraz jakością samych obserwacji. Co więcej, zauważono iż metoda inwersji oparta na danych fotometrycznych wprowadza systematyczne błędy.

Praca H2 skupia się na opracowaniu metody inwersji niewypukłej SAGE dla planetoid podwójnych oraz jej zastosowaniu do modelowania PKR dla układu podwójnego 90 Antiope oraz porównania uzyskanych wyników z rezultatami obserwacji zakryciowych uzyskanych dla tego obiektu w roku 2011. Podobna analiza została zastosowana w publikacji H3 – tym razem dla planetoidy 809 Lundia.

W pracy H4 zaproponowana została wersja metody SAGE dla planetoid pojedynczych. Zaimplementowano ją dla planetoid 9 Metis i 433 Eros, a uzyskane wyniki porównano z dostępnymi obserwacjami. Zgodność wyników z danymi obserwacyjnymi, szczególnie w tym drugim wypadku, gdzie dokładny kształt i rotację planetoidy Eros znamy z badań przeprowadzonych *in situ* przez sondę NEAR Shomaker, bardzo dobrze świadczy o stosowanej metodzie i jest ważnym osiągnięciem.

Praca H5 skupia się na ocenie niepewności PKR planetoid uzyskanych w procesie inwersji wypukłej lub niewypukłej w oparciu o dane fotometryczne. Praca pokazuje słabości metod opartych tylko i wyłącznie o fotometrię różnicową i zauważa konieczność dodania do analizy ocen jasności absolutnej dla różnych konfiguracji geometrycznych. Przedstawiona metoda ocen niepewności PKR została

zastosowana dla pięciu planetoid, a przeprowadzone testy wykazały, że poprawnie wyznacza ona wartości niepewności poszczególnych PKR planetoid.

Wszystkie prace składające się na osiągnięcie habilitacyjne są wieloautorskie, ale w czterech z pięciu z nich dr Bartczak jest pierwszym autorem (ocena wkładu na poziomie 60%), a w jednej drugim autorem z pięciu z wkładem oszacowanym na 40%. Nie ma więc najmniejszej wątpliwości, że wkład dra Bartczaka w ich powstanie był kluczowy i w znacznej większości przypadków dominujący.

Choć prace zostały opublikowane w renomowanym czasopiśmie naukowym, martwić może ich mała cytowalność. W sumie były cytowane 30 razy, z czego ponad połowa cytowań przypada na pracę H1, natomiast na pozostałe prace pozostaje tylko 14 cytowań.

Całościowa ocena osiągnięcia habilitacyjnego zawartego w pięciu opisywanych pracach jest wysoka. Motywacja i cele badawcze są jasne oraz dobrze określone, zastosowana metodologia prawidłowa, a uzyskane wyniki można zdecydowanie uznać za wartościowe i obiecujące.

Ocena istotnej aktywności naukowej

Dr Bartczak, wg bazy ADS, opublikował w sumie 87 prac naukowych, które były cytowane 379 razy (indeks Hirscha wynosi 11). Pośród tych publikacji znajdziemy 40, które zostały opublikowane w recenzowanych periodykach (w tym jedna w prestiżowym *Nature*) oraz 12, w których habilitant jest pierwszym autorem. To bardzo dobry dorobek, który w zupełności wystarcza, aby uznać, że kandydat, w tym aspekcie, spełnia wymogi do uzyskania stopnia doktora habilitowanego.

Dr Bartczak był kierownikiem lub głównym wykonawcą siedmiu dużych projektów badawczych, wygłosił pięć referatów na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych (zabrakło mi jednak informacji, czy choć jeden z tych referatów był referatem zaproszonym), był zaangażowany w prace w czterech dużych, naukowych programach międzynarodowych, brał udział w 18 konferencjach naukowych, przy czym był zaangażowany w organizację trzech z nich. Jest laureatem czterech zespołowych nagród Rektora UAM. Dodatkowo w lipcu 2017 roku Komisja Nazw Międzynarodowej Unii Astronomicznej nadała planetoidzie o numerze 10470 nazwę Bartczak, za wkład w badania planetoid związany z opracowaniem metody inwersji wypukłej SAGE dla planetoid pojedynczych i podwójnych.

Najmniejszych wątpliwości nie budzi pozytywna ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego kandydata. Dr Bartczak regularnie prowadzi wykłady, ćwiczenia i laboratoria ze studentami astronomii w Obserwatorium Astronomicznym UAM. Dodatkowo był promotorem dwóch prac licencjackich, trzech prac magisterskich i dwa razy był zaangażowany w prace promotora pomocniczego. Wielokrotnie dawał

wykłady popularyzujące naukę, a jednocześnie był opiekunem Koła Miłośników Astronomii.

Jeśli miałbym znaleźć uwagi krytyczne, zwróciłbym uwagę na dość wolny przebieg kariery naukowej dra Bartczaka. W klasycznym modelu, w którym na studia doktoranckie przeznaczają się 4 lata, a na późniejsze dojście do habilitacji około 8 lat, habilitant powinien uzyskać stopień doktora habilitowanego już w okolicach lat 2011-2012. Starając się o niego w roku 2019, oznacza że jest spóźniony o około 7-8 lat.

Martwi też mała liczba recenzji publikacji naukowych – przez całą karierę naukową dr Bartczak był tylko dwa razy recenzentem i to w czasopiśmie, które nie zaliczają się do pierwszej ligi. Fakt ten, w połączeniu z dość niską cytowalnością prac składających się na osiągnięcie habilitacyjne oraz brakiem referatów zaproszonych na konferencjach międzynarodowych, pozwala podejrzewać, że międzynarodowe środowisko naukowe jest stosunkowo słabo zaznajomione z dorobkiem naukowym kandydata i nie jest on powszechnie traktowany jako ekspert w swojej dziedzinie. Być może zmieni się to w najbliższym okresie, bo dwie z ostatnich prac osiągnięcia habilitacyjnego zostały opublikowane w latach 2018-2019, a więc mają jeszcze trochę czasu na stanie się bardziej rozpoznawalne i cytowane. Co więcej, całkowita liczba prac recenzowanych opublikowanych przez dra Bartczaka w latach 2018-2019 sięga aż 13, co jest wynikiem rewelacyjnym. Takie przyspieszenie kariery ma duże szanse być zauważone w środowisku naukowym.

Pomimo tych uwag krytycznych, moja ocena istotnej aktywności naukowej kandydata jest wysoka i pozwala uznać ją za w pełni wystarczającą dla osoby starającej się o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego.

Podsumowanie

Podsumowując, uważam, że zarówno osiągnięcia naukowe, jak i całokształt dorobku dr. Przemysława Bartczaka spełniają ustawowe i zwyczajowe wymogi stawiane osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego, opowiadam się zatem za jego nadaniem.

dr hab. Arkadiusz Olech