

27 czerwca 2024

Leszek Czechowski
Prof. dr hab.
Centrum Badań Kosmicznych
Polskiej Akademii Nauk
ul. Bartycka 18A, Warszawa

Opinia o pracy habilitacyjnej Pani dr Dagmary Oszkiewicz

Tytuł: Wyznaczenie scenariusza powstawania zróżnicowanych planetozymali na podstawie obserwacji planetoid bazaltowych

Dotyczy:

dr Dagmara Oszkiewicz
e-mail dagmara.oszkiewicz@amu.edu.pl
Instytut Obserwatorium Astronomiczne,
Wydział Fizyki, Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu,
ul. Słoneczna 36, 60-286 Poznań

Dyplomy i stopnie naukowe

28.06.2007 Magister, Tytuł pracy: "Kwiatowe konstelacje satelitarne", promotor: prof. Edwin Wnuk, Instytut Obserwatorium Astronomiczne, Wydział Fizyki, Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu, Polska

11.10.2012 stopień doktora, Tytuł pracy: "Asteroid astrometric and photometric studies using Markov chain Monte Carlo methods", promotor: prof. Karri Muinonen, Wydział Fizyki, Uniwersytet Helsiński, Finlandia

Publikacje w recenzowanych czasopismach

przed uzyskaniem stopnia doktora: 7
po uzyskaniu stopnia doktora 44

Konferencyjne prezentacje i referaty o zasięgu międzynarodowym:

prezentacje zaproszone 6,
inne referaty 12

Dane naukometryczne

Na podstawie Web of Science, wygenerowane 10.10.2023
Total number of peer-reviewed papers 51 (>40 po doktoracie)
Total number of citations 4422 (4281 bez samocytowań)
H-index 16
Punkty MEiN 3644

Prace zgłoszone do habilitacji:

Jest to 6 publikacji (oznaczonych od H1 (najstarsza, z 2019 r.) do H6 (z 2023 r)). Pliki pdf zgłoszonych prac są załączone do dokumentów. Są to prace wspólne (liczba autorów od 7 do 35).

W pracach od H1 do H5 p. dr D. Oszkiewicz jest pierwszym autorem, w pracy H6 trzecim autorem w kolejności. Wybrane publikacje są w wysoko liczących się czasopismach (impact factor od 3.657 do 6.5). Załączone są 32 oświadczenia współautorów prac, opisujące rolę w przygotowaniu danych prac. **Wynika z nich, że dr D. Oszkiewicz pełniła decydującą rolę w większości prac. Tematyka prac jest szersza niż tematyka pracy doktorskiej dr D. Oszkiewicz.**

Cele naukowe pracy:

Wg. autorecenzji to: "Łączenie obserwacji planetoid typu V z przewidywaniami numerycznego modelu formowania się i ewolucji planetozymali zaproponowanego przez Bottke et al. (2006) i Bottke (2014) oraz ustalenie najbardziej prawdopodobnego scenariusza powstawania zróżnicowanych planetozymali."

Dyskusja i ocena pracy badawczej

Poniżej omawiam badania dr D. Oszkiewicz świadczące o stopniu opanowania warsztatu naukowego w rozwijanej przez nią tematyce. Nie zawsze oznacza to znaczenie naukowe samych wyników.

1. Problem planetoidy (2579) Spartacus - (prace H1, H6)

Autorka zauważa, że istnieją powody, aby przypuszczać, że w wewnętrznej części Głównego Pasa Planetoid (GPP, skąd pochodzi większość meteorytów) mogą istnieć fragmenty materiału planetozymalnego innego niż z Westy. Argumenty te to głównie skład chemiczny i izotopowy pewnych meteorytów. Najważniejszym obiektem wykazującym nietypowe właściwości spektralne (w rozważanym obszarze GPP) jest planetoida (2579) Spartacus. Pomiary spektralne wskazują na bogatszy w oliwiny skład chemiczny Spartacusa (w porównaniu do typowych Westoidów).

Autorka przeprowadziła (opisane w pracy H1) szereg badań parametrów fizycznych i dynamicznych tej planetoidy. Oprócz zapoznania się z danymi z literatury, wykonała:

(1) dodatkową fotometrię Spartacusa na podstawie obserwacji z kilku teleskopów. Pozwoliło to na wyznaczenie okresu rotacji i kształtu Spartacusa. Jest to konieczne dla obliczenia kierunku dryfu Jarkowskiego.

(2) Uzyskane dane zostały użyte do całkowania ruchu planetoidy. Wsteczne całkowanie orbity (w szczególności rozszerzone całkowanie numeryczne do 2 mld lat) pokazało, że elementy orbity Spartacusa wyraźnie pokrywają się z elementami rodziny Westy.

Wynik ten wskazuje, że Spartacus należy do rodziny Westy. Jednak widma Spartacusa w zakresie widzialnym (VIS) i podczerwonym (NIR) w różnych fazach rotacji pokazały, że stosunek obszaru pasm absorpcyjnych (BAR) jest inny niż planetoid typu V z rodziny Westy.

Dlatego Autorka proponuje hipotezę, że co prawda Spartacus jest fragmentem Westy, lecz pochodzącym z innej części niż typowe ciała rodziny Westy. Spartacus może być materiałem wyrzuconym (wskutek impaktu), z głębszych warstw Westy. Jest to propozycja jak najbardziej do przyjęcia i można przypuszczać, że dalsze badania ją zweryfikują. Przyjęty przez Autorkę sposób postępowania okazał się skuteczny i wyjaśnił jeden z istotnych problemów.

2. Problem: właściwości fotometryczne planetoid z populacji typów V (H2, H3, H5)

Większość meteorytów docierających na Ziemię pochodzi z wewnętrznej części GPP i tam są najczęściej ich ciała macierzyste. Autorka słusznie wskazuje, że szukając ciał macierzystych nietypowych HED, nie można się ograniczyć do badań dynamicznych, m. in. z powodu istnienia rezonansów orbitalnych. Poza tym, widma w badanych zakresach nie muszą odzwierciedlać składu izotopowego, więc same badania spektroskopowe też nie wystarczą. Dlatego Autorka uwzględnia dane fotometryczne, spektroskopowe i dynamiczne, czyli tworzy kompleksowy model ewolucji rozważanych ciał.

Istotną częścią badań było zbadanie parametrów funkcji fazowych planetoid typu V. Wyznaczone parametry pozwoliły określić absolutną ich jasność (czyli i oszacować przybliżone ich rozmiary). Rozmiary są istotne dla uwzględnienia pewnych procesów jak efekty Jarkowskiego i YORP.

Obserwacje fotometryczne planetoid typu V z wewnętrznego GPP przeprowadzono za pomocą około 20 różnych teleskopów, głównie w Europie i Stanach Zjednoczonych, w latach 2013-2022. W rezultacie Autorka uzyskała 2910 krzywych zmian blasku i 101 modeli kształtu. Dodatkowo źródłem były bazy danych DAMIT oraz katalog Gaia DR3.

Na podstawie tych danych Autorka dochodzi do wniosku, że zdecydowana większość planetoid typu V w wewnętrznym GPP jest związana z Westą. Jest to zgodne z małą liczbą znalezionych, nietypowych meteorytów HED.

3. Problem spektralnej identyfikacji planetoid typu V (H4)

Ważnym krokiem w kierunku zrozumienia rozkładu planetoid typu V (i tym samym fragmentów planetozymali) jest zbadanie ich widm, co pozwala na wnioskowanie o pewnych minerałach. Planetoidy typu V mają charakterystyczne widma z dwoma pasmami absorpcyjnymi oliwinu/piroksenu dla fal 0.9 i 2.0 μm .

Większość z tych obiektów znajduje się w wewnętrznym GPP. Część z nich należy do tzw. kolizyjnej rodziny Westy lub do populacji tzw. uciekinierów.

Planetoidy typu V są także w środkowej i zewnętrznej części GPP (także za rezonansem 3:1 z Jowiszem). Planetoida (1459) Magnya była pierwszym takim obiektem, której bazaltowy charakter odkryto w 2000 roku. Jednak ta planetoida nie należy do żadnej znanej rodziny planetoid i wykazuje odmienne chemiczne właściwości piroksenu niż Westa.

Ważnym dorobkiem Autorki było wykonanie klasyfikacji maszynowej 60518 widm planetoid z katalogu Gaia DR3. W wyniku Autorka uzyskała dwie grupy: typ V i inne typy. Warto podkreślić, że w ten sposób wybrano ok. 2 000, z których około 350 zostało potwierdzonych jako planetoidy typu V. Wśród tych nowo odkrytych planetoid typu V, Autorka znalazła wiele obiektów w środkowym i zewnętrznym GPP, co jest ważnym wynikiem (i rozwojowym tematem).

Także w wewnętrznym GPP Autorka wykryła dużą liczbę planetoid typu V. Ponadto zidentyfikowała obiekty ze środkami pasm absorpcyjnych w okolicy 0,9 μm , odbiegającymi od wartości obserwowanych u typowych Westoidów. Obiekty te, podobnie jak Magnya, potencjalnie mogą posiadać odmienny skład chemiczny niż Westa i mogą pochodzić od innego ciała macierzystego.

4. Analiza dynamiczna planetoid typu V spoza rodziny Westy (H6)

W H6 przeprowadzono całkowanie numeryczne właściwych elementów orbitalnych planetoid typu V z modelami rotacji wyznaczonymi w H5. Choć większość planetoid typu V w wewnętrznym GPP można łatwo przyporządkować rodzinie Westy, znaleziono dwie planetoidy, które trudno wiązać z Westą.

5. Podsumowanie

Poniżej wymieniam najistotniejsze (moim zdaniem) osiągnięcia Autorki zawarte w przedstawionych pracach (wybrane z Podsumowania w autoreferacie):

- Szczegółowe badanie planetoidy (2579) Spartacus, które wskazały, że materiał planetoidy może pochodzić z głębokiej części skorupy Westy.
- Klasyfikację widm ponad 60 000 planetoid za pomocą danych misji kosmicznej ESA Gaia zawartych w katalogu DR3.
- Analizę parametrów spektralnych największego zbioru dokładnych widm planetoid typu V i identyfikację obiektów z odpowiednimi pasmami absorpcji.
- Analizę migracji dynamicznej planetoid typu V znajdujących się na zewnątrz rodziny Westy.
- Zaprojektowanie i koordynację globalnej kampanii obserwacyjnej oraz wyznaczenie obrotów kształtów 101 planetoid.
- Wskazanie na słuszność hipotezy Bottke et al. (2006) i Bottke (2014).

6. Ocena przedstawionych badań:

Są to badania obejmujące szeroki zakres problemów naukowych. Zostały one starannie wybrane, zaplanowane i przeprowadzone. Uzyskane wyniki są cenne dla rozwoju tematyki. Sukces tych badań wskazuje na szeroką wiedzę i umiejętności dr D. Oszkiewicz. **Ogólnie oceniam bardzo wysoko przedstawione badania.**

Udział w grantach

Z dokumentów załączonych wynika, że dr D. Oszkiewicz brała udział w ok. 12 projektach krajowych i zagranicznych (obecnie jest w 4) o różnej wartości budżetu (aż do ok. 1.2 mln zł). W niektórych pełniła funkcję kierownika projektu.

Bez wątpienia świadczy to o dobrym rozeznaniu w zasadach funkcjonowania i finansowania nauki, i o umiejętnościach kierowania zespołem naukowym.

Doświadczenie dydaktyczne

Od 2016 roku dr D. Oszkiewicz pracuje na stanowisku adiunkta na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Jej pensum to 210 godzin rocznie. Prowadzone zajęcia to:

- Astrodynamika - wykład i ćwiczenia,
- Fotometria - laboratorium,
- Laboratorium komputerowe - laboratorium,
- Metody statystyczne w obserwacjach astronomicznych - ćwiczenia,
- Dynamika Układu Słonecznego - seminarium,
- Metody komputerowe dla astronomów - laboratorium,
- Podstawy astronomii dla studentów geoinformatyki - ćwiczenia,
- Wprowadzenie do astronomii / Zajęcia obserwacyjne - laboratorium,
- Programowanie i metody numeryczne - laboratorium,
- Mechanika nieba - ćwiczenia.

Była promotorką jednej pracy licencjackiej i jest promotorką pomocniczą dla 2 doktorantów .

Dane te wskazują, że dr D. Oszkiewicz ma znaczne doświadczenie dydaktyczne.

Doświadczenia w różnych miejscach pracy:

Pani dr D. Oszkiewicz wymienia kilkanaście instytucji, gdzie pełniła różne, krótsze lub dłuższe funkcje naukowe. Są tam wymienione m.in. prestiżowe instytucje jak Lowell Observatory, które

wizytowała już jako studentka (1 rok) i gdzie później miała pozycję post-doktorską (1 rok, była zatrudniona w ramach grantu Narodowej Fundacji Nauki).

W latach 2016-2019 pełniła funkcję eksperta ds. NEO (obiektów zbliżających się do Ziemi) dla ESA w ramach dwóch projektów finansowanych, które współtworzyła.

Pracę doktorską obroniła w 2012 roku na Uniwersytecie Helsińskim w Finlandii (w ramach 5 letniego pobytu).

Oprócz tego odbyła szereg krótszych pobytów.

Obecnie jest adiunktem na Wydziale Fizyki Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu.,

Powyższe pozycje wskazują na znaczne doświadczenie we współpracy z międzynarodowym i krajowym środowiskiem naukowym.

Popularyzacja nauki

Autorka brała udział w wielu działaniach tego typu: wykładach publicznych, organizacji warsztatów, pisanie artykułów popularnonaukowych, wywiady radiowe i telewizyjne, a także uczestniczyła w imprezach czynnie popularyzujących naukę (np. obserwacje teleskopowe). Jej zasługą jest także stworzenie ścieżki edukacyjnej w Rezerwacie Przyrody Meteoryt Morasko w Poznaniu. **Jak widać i w tej dziedzinie dr D. Oszkiewicz ma duże zasługi.**

Doświadczenia organizacyjne

Dr D. Oszkiewicz brała udział w organizacji szeregu sesji i konferencji. Wymieniam tylko kilka najważniejszych:

- European Planetary Science Congress (EPSC), Granada, Hiszpania, 18/09/2022-23/09/2022 - współorganizatorka i współprzewodnicząca sesji SB1:
- European Planetary Science Congress (EPSC), spotkanie wirtualne, 13/09/2021-24/09/2021 - współorganizatorka i współprzewodnicząca sesji SB6:
- Asteroids, Comets, Meteors (ACM), Helsinki, Finlandia, 30/06/2014-04/07/2014 - członkini lokalnego komitetu organizacyjnego ,
- Meteoroids 2013, Poznań, Polska, 26/08/2013-30/08/2013 - członkini lokalnego komitetu organizacyjnego,
- Electromagnetic and Light Scattering Conference XII, Helsinki, Finlandia, 28/06/2010-02/07/2010 - członkini lokalnego komitetu organizacyjnego.

Współorganizowała także dwie szkoły letnie w ramach sieci Europlanet:

Uważam więc, że dr D. Oszkiewicz ma znaczne doświadczenie w tym zakresie.

Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych:

Członkostwo w 9 tego typu organizacjach, w tym w 7 jako członkini, zaś w:

- CEN/CENELEC TC5 - WG2 working group for standardisation of Near-Earth Asteroids (członkini, ekspert ds. NEO)
- Fundacja teleskopu SALT (członkini zarządu)

Wskazuje to, że D. Oszkiewicz wykazuje tutaj dużą aktywność.

Podsumowanie mojej opinii

Po zapoznaniu się z karierą zawodową dr D. Oszkiewicz uważam, że posiada ona szeroką wiedzę i umiejętności pozwalające z tej wiedzy korzystać. Ma twórcze podejście do pracy naukowej, ale

jednocześnie ma samokrytyczne podejście do swoich wyników. To cechy dojrzałego naukowca. Jej pracę naukową oceniam bardzo wysoko. Potrafiła określić sobie ambitny cel badawczy i go zrealizować. Uzyskała ważne dla tematyki wyniki. Także jej doświadczenia dydaktyczne i organizacyjne są wysokie.

Konkluzja:

Przedstawione osiągnięcia naukowe stanowią znaczny wkład w rozwój astronomii i spełniają wymogi art. 219 ust.1 pkt 2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dn. 30 sierpnia 2018 r.

Leszek Czechowski

LESZEK CZECHOWSKI