

Ocena osiągnięć naukowych dr. Ireneusza Włodarczyka w ramach postępowania habilitacyjnego

Podstawa prawna

Dostarczona mi dokumentacja zawiera *Wniosek* dr. Ireneusza Włodarczyka o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie astronomia wraz z załącznikami: *Dane wnioskodawcy, Skan dyplomu doktora, Autoreferat, Opis kariery zawodowej wraz z listą publikacji, Oświadczenia habilitanta i współautorów*. Recenzję przygotowano w oparciu o ustawę z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 z późn. zm.). Celem recenzji jest stwierdzenie czy habilitant posiada w dorobku osiągnięcia naukowe, stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny astronomia.

Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięcia naukowe przedstawione przez dr. Włodarczyka jako podstawa ubiegania się o stopień doktora habilitowanego tworzą cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych podzielonych na pięć grup tematycznych:

1. Ogólne przewidywanie ruchów planetoid i komet (prace oznaczone jako H1A – H1F),
2. Ruch planetoid na orbitach wstecznych (H2A – H2G),
3. Niebezpieczne planetoidy (H3A – H3L),
4. Zachowanie się planetoid w rodzinach asteroid (H4A – H4F),
5. Współpraca międzynarodowa (H5A – H5D).

Łącznie są to 33 artykuły opublikowane w latach 2001 – 2022 m. in. w takich czasopismach jak *MNRAS* (7), *A&A* (1), *Acta Astronomica* (5), *Icarus* (1), *Planetary and Space Science* (3). Łącznie w dorobku publikacyjnym habilitanta znajdują się 122 artykuły ujęte w bazie ADS, w tym 67 artykułów recenzowanych. Artykuły były łącznie cytowane 254 razy, natomiast indeks Hirscha habilitanta wynosi 9 (stan na 30.08.2024 według bazy ADS). Biorąc pod uwagę liczbę prac, dorobek habilitanta jest znaczny. W przypadku liczby cytowań jest to dorobek przyzwoity, jednak ponad połowa cytowań są to cytowania własne, natomiast cytowań obcych jest jedynie 88. Ta ostatnia liczba jest już niewielka w porównaniu z innymi znanymi mi wnioskami habilitacyjnymi. Ocena osiągnięć naukowych nie polega, naturalnie, na wypisaniu kilku liczb, jednak dają one pewne pojęcie na temat wpływu wyników habilitanta na rozwój dyscypliny naukowej. Poniżej omówię krótko każdą z grup artykułów pod kątem wkładu naukowego habilitanta oraz wpływu opublikowanych prac na rozwój astronomii.

Część 1: Ogólne przewidywanie ruchów planetoid i komet

W artykułach z pierwszej grupy habilitant (w jednym przypadku ze współautorem) bada możliwość przewidywania ruchu orbitalnego planetoid i komet w długich przedziałach czasu. Autor wykorzystuje publicznie dostępne oprogramowanie *OrbFit* do wyznaczania orbit (warunków początkowych) na podstawie analizy obserwacji astrometrycznych i radarowych oraz *SWIFT* do całkowania równań ruchu. Autor stosuje również procedurę Milaniego klonowania orbit w celu statystycznej oceny precyzji propagacji orbity w funkcji czasu. Przedstawione w omawianych artykułach wyniki pokazują, że przewidywanie położenia planetoid i komet jest ograniczone w czasie. Na precyzję przewidywań wpływ ma dokładność wyznaczenia warunku początkowego, jednak głównym ograniczeniem są zbliżenia badanego obiektu do planet, jak również oddziaływania rezonansowe, głównie z dużymi planetami. Zaburzenia od planet powodują, że nawet niewielka początkowa różnica położenia i prędkości ciała przełoży się na duże różnice w położeniach po odpowiednio długim czasie.

Opisane wyżej wyniki zawarte są w pracach H1A, H1D, H1E i H1F. Artykuły te były łącznie cytowane 4 razy (wyłączając 2 cytowania własne), a dokładniej, jedynie prace H1A oraz H1F były cytowane i to pomimo tego, że oba artykuły mają już ponad 20 lat oraz opublikowane zostały w dobrych czasopiśmie (A&A, AcA).

Innym wynikiem przedstawionym w artykułach z tej grupy jest wyznaczenie pewnych parametrów obiektów zbliżających się do Ziemi (*Near Earth Asteroids*, NEAs), tj. parametru niegrawitacyjnego A2 oraz czasu Lapunova. Obliczenia wykonano dla 146 NEAs z wykorzystaniem wspomnianego wyżej oprogramowania *OrbFit*. Wyniki opisane są w pracy H1C opublikowanej w roku 2019 w czasopiśmie *Bulgarian Astronomical Journal*. Artykuł doczekał się jednego cytowania obcego. Habilitant przywołuje artykuły Tardioli i in. (2017) oraz Seligman i in. (2023), w których również wyznaczany był parametr A2, wskazując, że uzyskane przez niego wyniki są zgodne z wynikami tych autorów. Jednak to wyniki Tardioli i Seligmana są cytowane (odpowiednio 25 i 13 razy).

Kolejna praca z tej grupy H1B dotyczy analizy ruchu obiektów przecinających orbitę Marsa (*Mars-Crossers*, MCs). Artykuł opublikowany został w 2021 roku w MNRAS. Dotychczas cytowany był on jeden raz, choć w tym przypadku, z uwagi na rok publikacji, trudno jeszcze wyrokować na temat potencjalnego oddźwięku w środowisku astronomicznym. Habilitant wskazuje swoją pracę jako uaktualnienie artykułu Michel i in. (2000), który doczekał się 46 cytowań, co wskazuje na spore zainteresowanie tematyką *Mars-crosserów* wśród astronomów.

Podsumowując tę część osiągnięć habilitanta należy zauważyć niewielki wpływ omawianych artykułów na astronomię. Wynikać to może z małej oryginalności badań, które mają charakter w dużej mierze odtwórczy. Brakuje również wpływu na rozwój dyscypliny w postaci tworzenia lub udoskonalania narzędzi numerycznych, które są bardzo istotnym elementem postępu. Habilitant korzysta w swoich badaniach z istniejących narzędzi. Podobnie jest z dostarczaniem danych obserwacyjnych, habilitant analizuje publicznie dostępne dane archiwalne. Dla ścisłości należy nadmienić, że w pierwszej grupie artykułów znajduje się łącznie 30 pozycji, a ostatni artykuł na tej liście zawiera wyniki obserwacji wykonanych przez habilitanta w Obserwatorium Astronomicznym w Chorzowie. Artykuł opublikowany został w 1993 roku, czyli przed doktoratem, cytowany był jeden raz.

Jedyną rzeczą, która mogłaby stanowić wpływ opisywanych wyżej osiągnięć na rozwój astronomii jest wyznaczenie parametrów małych ciał Układu Słonecznego, takich jak parametr niegrawitacyjny. Tego typu wyznaczenia mogą służyć innym badaczom, jednak wyniki habilitanta jedynie potwierdzają wyznaczenia innych autorów. Należy tutaj zaznaczyć, iż powtórzenie obliczeń czy też potwierdzenie wyników jest w nauce cenne, jednak w kontekście wymagań habilitacyjnych jest to zbyt mało. To jednak dopiero jedna z pięciu części dorobku habilitanta, zatem nie jest to jeszcze wniosek końcowy.

Część 2: Ruch planetoid na orbitach wstecznych

Artykuły z drugiej grupy dotyczą analizy ruchu planetoid na orbitach wstecznych. Na ten cykl składa się 7 artykułów oznaczonych H2A – H2G. Pięć z nich (H2B – H2F) napisanych jest wspólnie z dr. Pawłem Kankiewiczem, który jest pierwszym autorem wszystkich tych prac. Wskazał je również jako swoje osiągnięcie naukowe w niedawnym postępowaniu habilitacyjnym (2022 rok). Osiągnięcie to dotyczy dynamiki małych ciał Układu Słonecznego na orbitach wstecznych. Lista oświadczeń współautorów nie jest kompletna, jednak z tej części istotne są oświadczenia dr. Kankiewicza dotyczące prac H2B i H2C, ponieważ są to jedyne prace w tej grupie, które były cytowane przez innych autorów, odpowiednio 6 i 8 razy, zatem można wnioskować na temat ich wpływu na rozwój astronomii. Z oświadczeń współautorów wynika, że udział obu współautorów być istotny. Rola habilitanta polegała na wykonaniu części obliczeń (obie prace) jak również współopracowaniu metodyki badawczej (praca H2B) lub konsultacji użytego modelu dynamicznego (praca H2C). Konfrontując te informacje z oświadczeniami dr. Kankiewicza można stwierdzić, że to pierwszy autor odegrał większą rolę w powstaniu tych prac, jednak nie na tyle większą, aby móc kwestionować zasadność ich włączenia do swojego osiągnięcia naukowego przez habilitanta.

Prace H2B i H2C były łącznie cytowane 14 razy w 9 artykułach innych autorów. To niewiele, jednak należy to odnieść do cytowalności artykułów w tej tematyce. Według bazy ADS jedynie 5 artykułów wyszukanych według słów kluczowych „asteroid” oraz „retrograde orbit” ma więcej niż 100 cytowań. Nie jest to zatem obszar o dużej cytowalności. W tej skali cytowalność omawianych prac jest przeciętna. W większości przypadków prace te cytowane są we wstępach artykułów do nich się odnoszących, często jako pierwsze odniesienie w danym artykule. Cytowany jest fakt niestabilności orbit wstecznych wykazany w pracach H2B i H2C oraz stwierdzony tam wpływ efektu Yarkovskiego na stabilność planetoid na orbitach wstecznych, chociaż to ostatnie nie bez krytyki (Hromakina i in. 2021). Wpływ tych dwóch prac można uznać za zauważalny w obszarze badań planetoid na orbitach wstecznych.

Inne prace wspólne z dr. Kankiewiczem (H2D, H2E, H2F) nie były dotychczas cytowane, chociaż mają już ponad 10 lat. Dwie najnowsze prace z tej grupy (samodzielna praca, H2A, oraz wspólna z dr. Kazimierasem Cernisem, H2G) również nie były jeszcze cytowane. Z uwagi na krótki czas od ukazania się tych publikacji (2022 rok) nie można jeszcze ocenić ich wpływu na rozwój astronomii jedynie na podstawie liczby cytowań.

Wynik przedstawiony w pracy H2A jest ciekawy. Habilitant pokazał tam, że parametr niegrawitacyjny A2 obiektów na orbitach wstecznych jest podobny do wartości charakteryzujących komety, czyli

o kilka rzędów wielkości większy niż dla planetoid na orbitach prostych. W rok po publikacji tej pracy Seligman i in. (2023) zwrócili uwagę na istnienie małych asteroid o dużych wartościach parametru A2, jednak nie dotyczyło to obiektów na orbitach wstecznych. W tabelach 4 i 5 w pracy H2A wypisane są wartości A2 wraz z niepewnościami wyznaczenia dla łącznie 31 planetoid na orbitach wstecznych. Wartości (bezwzględne) parametru A2 rzeczywiście są duże, jednak niepewności również. Wynik ten, choć ciekawy, wymaga z pewnością potwierdzenia.

W pracy H2G, wspólnej z dr. Cernisem, autorzy przedstawiają odkrycie 26 komet na podstawie obserwacji wykonanych w Obserwatorium Uniwersytetu Wileńskiego. Zarówno w samym artykule jak i w oświadczeniu dr. Cernisa podane jest, że to on jest autorem odkryć oraz obserwacji astrometrycznych. Brakuje oświadczenia habilitanta na temat jego wkładu w powstanie tej pracy. Z treści pracy można wnioskować, że wkładem habilitanta była analiza dynamiki jednej z komet (322P), której orbita zmienia się cyklicznie z prostej na wsteczną w skalach czasu rzędu kilku tysięcy lat.

W podsumowaniu tej grupy artykułów należy stwierdzić, że wkład w rozwój astronomii jest niewielki, choć zauważalny (prace H2B, H2C). Podobnie jak w przypadku artykułów pierwszej grupy praca habilitanta polegała na wykonywaniu obliczeń przy pomocy dostępnych narzędzi numerycznych, analizie dostępnych danych obserwacyjnych oraz wyznaczaniu parametrów charakteryzujących badane obiekty. Odbiór wyników w środowisku astronomicznym mierzony liczbą cytowań jest niewielki.

Część 3: Niebezpieczne planetoidy

Kolejna grupa prac dotyczy planetoid potencjalnie zagrażających Ziemi. W tej grupie znajduje się 12 prac (H3A – H3L) opublikowanych w latach 2006-2020, jednak tylko dwie z nich były cytowane przez innych badaczy, prace H3G oraz H3H. Obie prace są jednoautorskie i opublikowane zostały w MNRAS w latach 2012 oraz 2013, dotychczas cytowane były odpowiednio 9 i 7 razy.

Pierwszy z tych artykułów dotyczy oceny prawdopodobieństwa zderzenia asteroidy Apophis z Ziemią w kolejnych bliskich przejściach. Na podstawie danych optycznych i radarowych autor wyznaczył orbitę asteroidy przy pomocy programu *OrbFit* oraz całkował równania ruchu dla różnych warunków początkowych (różnych klonów) przy pomocy programu *Mercury*, co pozwoliło oszacować prawdopodobieństwo zderzenia z Ziemią w obecnym wieku na bardzo niskie. Taka ocena jest zgodna z wynikami m. in. JPL NASA. Artykuł H3G cytowany był 9 razy w pracach innych autorów, zazwyczaj we wstępach. Nie jest to wiele, biorąc pod uwagę 11 lat od publikacji. O asteroidzie Apophis było w tamtym czasie dość głośno w popularnych mediach. W bazie ADS znajduje się obecnie 579 artykułów na jej temat. Najczęściej cytowana praca ma 103 cytowania, natomiast artykuł habilitanta jest w pierwszej 30-tce najczęściej cytowanych prac na temat Apophis. Oznacza to, że praca H3G spotkała się z zauważalnym odbiorem w środowisku.

Druga z prac, H3H, dotyczy asteroidy 2012 DA14, potencjalnie zagrażającej satelitom geostacjonarnym podczas bliskiego przejścia w lutym 2013 roku. Autor ocenił, że takie zderzenie jest mało prawdopodobne. Według bazy ADS artykuł cytowany był 7 razy przez innych autorów, jednak jedno z cytowań jest błędne oraz jedno się powtarza. W rezultacie artykuł cytowany był 5 razy. To niewiele,

jednak obiekt ten nie był tak popularny jak Apophis. W bazie ADS znajduje się jedynie 60 artykułów na jego temat, a najczęściej cytowany artykuł ma 13 odniesień w literaturze.

Podsumowując ocenę tej grupy prac należy stwierdzić, że ich wkład w rozwój dyscypliny astronomia jest niewielki, choć zauważalny (prace H3G, H3H). Podobnie jak przy wcześniej omawianych pracach, wkład autora polegał na wykorzystaniu dostępnego oprogramowania do analizy dostępnych obserwacji, tj. wyznaczania orbit oraz ich propagacji w czasie. Artykuły H3G oraz H3H można jednak uznać za dość solidne. Szkoda, że habilitant nie zdecydował się wybrać ze swojego dorobku kilku najlepszych prac i to im poświęcić więcej miejsca w autoreferacie. Szczególnie w trzeciej grupie prac ich opis jest zdawkowy, co utrudnia ocenę prezentowanych osiągnięć.

Część 4: Zachowanie się planetoid w rodzinach asteroid

Czwarta grupa prac dotyczy rodzin asteroid i składa się z sześciu artykułów. W każdym z nich współautorem jest prof. Jacek Leliwa-Kopystyński. W przypadku prac H4C oraz H4F współautorem jest również prof. Mark Burchell, natomiast w pracy H4E współautorem jest Marcin Banaszek. Opis artykułów w autoreferacie ogranicza się zazwyczaj do jednego zdania, z którego trudno wywnioskować jaki był wkład dr. Włodarczyka. Więcej miejsca habilitant poświęca pracy wysłanej do MNRAS, która w momencie składania wniosku nie była opublikowana (obecnie artykuł jest już opublikowany).

Habilitant zbiorczo opisuje swój udział w pracach z czwartej grupy, który polegał na przeprowadzeniu obliczeń numerycznych przy pomocy dostępnego oprogramowania oraz wykonaniu rysunków. Z oświadczeń współautorów (oświadczeń habilitanta brakuje) wynika, że dr Włodarczyk był wiodącym autorem pracy H4B oraz równorzędnym autorem prac H4A, H4C, H4D. W przypadku prac H4E oraz H4F zarówno miejsce na liście autorów jak i oświadczenia sugerują, że udział habilitanta mógł być mniejszy. Według oświadczenia prof. Leliwy-Kopystyńskiego artykuł H4E bazował na pracy magisterskiej M. Banaszka wykonanej pod jego kierownictwem. Z kolei w pracy H4F prof. Burchell ocenia swój udział na *minor*, a jest drugim autorem (dr Włodarczyk jest trzecim autorem).

Te dwie ostatnie prace były cytowane przez innych autorów odpowiednio 4 oraz 3 razy. Artykuł H4C cytowany był 2 razy, natomiast spośród artykułów H4A, H4B oraz H4D tylko ten ostatni był cytowany przez innych autorów (jeden raz). Większość odwołań do artykułów z tej grupy znajduje się w innych artykułach, których współautorami są prof. Leliwa-Kopystyński, prof. Burchell lub/i dr Włodarczyk. Zatem wpływ prezentowanych wyników na rozwój astronomii jest niewielki, tym bardziej, że cytowane artykuły nie są nowe, opublikowane zostały od 8 do 15 lat temu.

Część 5: Współpraca międzynarodowa

W piątej grupie znajdują się cztery artykuły, napisane we współpracy z obserwatorami z Litwy (dr K. Cernis) i Łotwy (dr I. Eglitis). Pierwszy z artykułów został już opisany w drugiej grupie (H2G). Zostają trzy artykuły, które cytowane były tylko raz (H5D) przez innych autorów. W każdej z tych prac dr Włodarczyk jest pierwszym autorem. Podobnie jak w artykule H5D/H2G dr. Cernis jest autorem obserwacji astrometrycznych oraz odkryć nowych obiektów. Wkładem habilitanta jest z

kolei wyznaczenie orbit nowych obiektów oraz propagacja położzeń w czasie przy użyciu omawianego wyżej oprogramowania.

Odkrycia nowych obiektów są wartościowym wynikiem, wyznaczenie ich orbit również można uznać za pewien wkład w rozwój astronomii. Jednak odbiór prezentowanych wyników w literaturze naukowej jest znikomy, zatem również tej części wyników habilitanta nie można uznać za znaczny wkład w rozwój astronomii.

Wniosek

Liczbowa ocena wpływu wyników habilitanta na rozwój astronomii wypada negatywnie. Dr Włodarczyk jako swoje osiągnięcie naukowe wskazał cykl aż 34 pozycji (z czego jeden artykuł pojawia się na liście dwukrotnie). Jedyne 13 artykułów było cytowanych przez innych autorów, z czego 5 ma tylko jedno cytowanie obce, natomiast żaden artykuł nie był cytowany 10 i więcej razy. W całym dorobku habilitanta cytowań obcych jest 88. Baza ADS odfiltrowuje jednak jedynie cytowania w innych artykułach dr. Włodarczyka. Wśród 88 cytowań są też cytowania w pracach innych współautorów danego artykułu (głównie są to prof. Leliwa-Kopystyński, prof. Burchell, dr Kankiewicz). Po ich odliczeniu liczba istotnie obcych cytowań byłaby jeszcze mniejsza. Oznacza to, że zasięg oddziaływania prac habilitanta w środowisku jest niewielki.

Jednak w nauce cytowania nie muszą być niezawodną miarą wpływu wyników danego badacza na rozwój dyscypliny. Skoro zatem miara ilościowa daje odpowiedź negatywną, można zapytać czy wpływ habilitanta ma charakter jakościowy. Takim jakościowym wpływem mogłaby być oryginalna myśl, inne spojrzenie na dany problem, zaproponowanie nowej metody. Niestety nic takiego w przedstawionym mi do oceny dorobku nie dostrzegłem, habilitant nie wychodzi poza standardowe metody. Innym obszarem, na którym habilitant mógłby wpłynąć na rozwój dyscypliny jest tworzenie narzędzi, np. oprogramowania do obliczeń orbitalnych, symulowania zderzeń, które mogłoby być użyteczne dla innych badaczy. Również tutaj habilitant używa narzędzi, które już istnieją, samemu takich narzędzi jednak nie tworząc. Jeszcze innym wpływem na rozwój astronomii mogłoby być dostarczanie danych obserwacyjnych. Habilitant ma pewne wyniki w tym zakresie, jednak pochodzą one z przed doktoratu i nie zostały włączone do ocenianego osiągnięcia naukowego.

Podsumowując, wpływ wyników naukowych dr. Włodarczyka na rozwój dyscypliny astronomia oceniam na niewielki, zarówno biorąc pod uwagę kryteria ilościowe, jak i jakościowe. Jedyne w przypadku prac H2B, H2C, H3G oraz H3H wpływ ten można uznać za zauważalny. W pozostałych przypadkach jest on znikomy. Nie jest zatem spełnione podstawowe kryterium ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie astronomia, jakim jest znaczny wpływ na rozwój dyscypliny (Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, art. 219 ust. 1 pkt 2).

Cezary Migaszewski

Cezary Migaszewski