

**DR TOBIAS CORNELIUS HINSE:
OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO
I DOROBKU NAUKOWEGO**

Dane podstawowe

Dr Tobias Cornelius Hinse uzyskał licencjat z fizyki-astronomii na Wydziale Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Kopenhaskiego w roku 2001, magisterium z astronomii tamże w roku 2006, a doktorat w Queen's University of Belfast w roku 2010. Przez pół roku, przed magisterium pracował w Centrum Instrumentalnym Instytutu Nielsa Bohra. Po doktoracie, w latach 2011 - 2018 był związany z Korea Astronomy & Space Science Institute obejmując kolejno pozycje Postdoctoral Research Scientist, Young Scientist Research Fellow, Research Fellow i Senior Research Fellow. Od lipca 2018 pracuje na stanowisku Senior Research Fellow w Chungnam National University w Daejeon, Korea.

Habilitant był w sumie współautorem 127 artykułów recenzowanych, które miały ponad 3200 cytowań, czemu odpowiada współczynnik Hirscha $H=31$ (wg bazy ADS, lipiec 2019).

Ocena osiągnięcia naukowego

**„Zagadnienia dynamiki tranzytujących oraz okołopodwójnych
pozasłonecznych układów planetarnych”**

Osiągnięcie naukowe jest cyklem pięciu artykułów (oznaczanych H1 – H5), które zostały opublikowane w latach 2012 – 2015 w wiodących czasopismach astronomicznych: *Monthly Notices* (H1 – H4) i *Astrophysical Journal* (H5). Prace cyklu były cytowane w sumie 147 razy (ADS, sierpień 2019), a w poszczególnych przypadkach 17 do 46 razy.

Wszystkie prace cyklu łączy przedmiot badań, którym są układy planetarne wokół gwiazd podwójnych. We wszystkich przypadkach dopasowanie modeli do danych obserwacyjnych (w większości zaczerpniętych z literatury, ale w kilku przypadkach uzupełnionych o własne obserwacje) wykonane jest od początku. Wspólne dla czterech spośród pięciu prac cyklu, jest też podstawowe narzędzie badań, czyli teoretyczna analiza stabilności układów o parametrach dających najlepsze dopasowania do obserwacji. Mamy więc do czynienia z monotematycznym cyklem prac, zgodnie z Ustawą.

Wkład Habilitanta do poszczególnych artykułów został precyzyjnie określony przez jego i współautorów oświadczenia. I tak w przypadku prac, których Habilitant jest pierwszym autorem (H1, H3, H5), jego rola jest dominująca, jest on zarówno pomysłodawcą prac i metod ich realizacji, jak i wykonawcą większości rachunków, ich analizy oraz autorem wstępnych wersji artykułów. W pracy H2 pierwszy autor (J. Horner) wniósł do analizy kod dynamiczny będący podstawą badań stabilności. Pozostałe rachunki związane z analizą danych, wyborem „najlepiej pasujących modeli”, badaniem przestrzeni parametrów i duża część tekstu to już dzieło Habilitanta. W pracy H4 pierwszy autor (J.W. Lee) przypisuje sobie pomysł pracy i hipotezę obecności dwóch planet krążących wokół układu podwójnego gwiazd. Habilitant badał stabilność układów o różnych parametrach, rozwijał statystyczne metody weryfikacji dopasowań i napisał część rozdziałów pracy. Nie ma wątpliwości, że wkład Habilitanta do cyklu prac stanowiących *osiągnięcie naukowe* jest dobrze określony i kluczowy.

Prace H1 – H4 dotyczą gwiazd podwójnych, w których chronometraż momentów minimów blasku wskazuje zmienność ich okresu. Prace koncentrują się na hipotezie obecności układów

planetarnych wokół tych gwiazd, co mogłoby powodować zmiany okresu poprzez efekt Dopplera. Wszystkie prace dotyczą gwiazd, w których obecność układów planetarnych o konkretnych parametrach postulowali wcześniej inni autorzy. W pracach H1, H2, H4 badane są dynamiczne własności postulowanych układów planetarnych; okazują się one niestabilne w krótkich skalach czasowych, a w ich miejsce poszukuje się układów bardziej stabilnych, o podobnym stopniu dopasowania momentów minimów do obserwacji. Praca H3, dotycząca układu NSVS 14256825 i postulowanej przez poprzedników obecności 2 planet opiera się na analizie danych obserwacyjnych i wskazuje, iż są one zbyt skąpe dla podtrzymania wcześniejszej hipotezy. Niestabilność w krótkiej skali czasowej postulowanego pierwotnie układu planetarnego została w międzyczasie stwierdzona przez jeszcze innych autorów.

O ile w pracach H1 – H4 badane są hipotetyczne układy planetarne, o których obecności może świadczyć wyłącznie chronometraż zaćmień macierzystej gwiazdy podwójnej, to w przypadku układu Kepler-47 analiza tranzytów wskazuje na istnienie co najmniej dwóch planet. Jeden zaobserwowany tranzyt nie może być przypisany żadnej z nich i stąd w pracy hipoteza obecności trzeciej planety. Prowadzi to do interesującego problemu badawczego w postaci poszukiwania parametrów trzeciej planety i jej orbity, takich by jej tranzyty nie pojawiały się w każdym okresie i żeby cały układ (gwiazda podwójna plus trzy planety) był stabilny. Praca pokazuje, że taki układ planetarny jest możliwy, że wśród stabilnych układów z trzema planetami można znaleźć i takie, w których kwaziokresowa zmienność w krótkich skalach czasowych na tyle zmienia parametry orbity trzeciej planety, że wywoływane przez nią tranzyty nie zawsze mają miejsce. Ta praca jest moim zdaniem najbardziej interesującą pracą cyklu prezentującą możliwe rozwiązanie zagadkowego zestawu danych obserwacyjnych.

Wartością zaprezentowanego cyklu artykułów jest systematyczne badanie kandydatów na układy planetarne wokół gwiazd podwójnych w oparciu o własną analizę obserwacji i połączenie jej z badaniem stabilności układów o parametrach dających akceptowalne (choć nie zawsze najlepsze) dopasowanie do danych. Wymóg stabilności układów planetarnych w dostatecznie długiej skali czasowej jako wymóg akceptowalności ich modeli pojawiał się już we wcześniejszych pracach innych autorów, a obecnie stanowi chyba obowiązkowy element takich dociekań. Oddźwięk w literaturze prac omawianego cyklu świadczy o jego wadze dla reprezentowanego nurtu badań. Były to wczesne prace używające tej metodologii.

Krótkookresowe układy zaćmieniowe są wyróżnione poprzez możliwość chronometrażu minimów blasku. W niektórych przypadkach pozwala to postulować obecność i analizować właściwości towarzyszących im układów planetarnych. Poznanie budowy takich układów jest dobrym krokiem w kierunku zrozumienia pochodzenia planet i ewolucji ich układów i należy do ważnego nurtu współczesnej astrofizyki.

Słusznym postulatem pracy H3 było żądanie by baza czasowa obserwacji była co najmniej dwa razy dłuższa od okresów orbitalnych planet proponowanego modelu. Pewną niekonsekwencję widzimy w pracy H4: tutaj dalsza planeta ma okres 27 lat przy obserwacjach trwających około lat dwudziestu. (I rzeczywiście późniejsze obserwacje każą zmienić ten model, por. Song i in. 2019).

Prace H2 i H4 dotyczą gwiazd podwójnych z pulsującymi składnikami, odpowiednio HW Vir i NY Vir. Obserwacje przesunięć fazowych pulsacji mogłyby w zasadzie pozwolić na niezależny od obserwacji momentów minimów blasku pomiar ruchu gwiazdy podwójnej. Praca H2 ten aspekt pomija, praca H4 wspomina w ostatnim zdaniu dyskusji. Kilkeny i in. (2003), w oparciu o dane WET próbowali znaleźć wpływ ruchu orbitalnego gwiazdy NY Vir na przesunięcia fazowe najsilniejszych modów oscylacji. Efekt jest na poziomie 1 sigma (1 s) i odpowiada rozmiarom orbity

układu podwójnego. Wydawałoby się, że wpływ układu planetarnego (postulowane amplitudy 2.8 oraz 7 s) byłby łatwiejszy do wykrycia, ale zmienności te (wg H4) występują w skalach 8 – 27 lat. W tak długim czasie widmo oscylacji zmienia się i prawdopodobnie niemożliwe jest śledzenie fazy którejkolwiek składowej fourierowskiej. W sumie zarówno brak odniesienia do tej metody niezależnych obserwacji w H2, jak i zbyt optymistyczne potraktowanie tego możliwego źródła danych w H4 są drobnymi usterkami *osiągnięcia naukowego*.

Ocena pozostałego dorobku naukowego

Na dorobek naukowy dra Tobiasa C. Hinse (wyłączając prace należące do *osiągnięcia naukowego*) składa się 105 prac opublikowanych w czasopismach bazy JCR i 36 w wydawnictwach spoza tej listy.

Formalnie indeks Hirscha dla całego jego dorobku wynosi 31 (wg ADS), ale większość prac dających ten wynik to efekty współpracy dużych, liczących ponad 20 współautorów zespołów. Tzw. znormalizowany indeks Hirscha wynosi 7. Hinse był pierwszym autorem 10 artykułów w czasopismach bazy JCR (w tym 3 należą do *osiągnięcia naukowego*). Sam przypisuje sobie nietrywialny wkład ($\geq 10\%$) w powstanie 34 artykułów, w tym 29 po doktoracie.

Większość dorobku Habilitanta związana jest z wykrywaniem i modelowaniem układów planetarnych. Jeszcze przed doktoratem pojawia się (kontynuowany i później) wątek obserwacji tranzytów planetarnych w oparciu o fotometrię z użyciem naziemnych teleskopów z celowo obniżoną ostrością obrazu. W oparciu o te obserwacje powstały modele kilkunastu układów planetarnych. W paru przypadkach badane są również fizyczne właściwości wykrywanych planet. Precyzyjna znajomość czasów tranzytów pozwala (w oparciu o modele dynamiczne) wnioskować o obecności nietranzytujących planet i/lub otrzymać ograniczeń ich masy.

Najważniejszym chyba nurtem badań Habilitanta jest (reprezentowane szeroko w *osiągnięciu naukowym*) badanie stabilności układów planetarnych, głównie wokół gwiazd podwójnych, z użyciem dynamicznych modeli ewolucyjnych. W paru przypadkach pokrewne badania dotyczą dynamiki małych ciał Układu Słonecznego oraz obecności obiektów niewielkiej masy w układach podwójnych.

Nowym tematem jest studium stosowalności różnych konfiguracji teleskopów (w tym kosmicznych) dla otrzymania efektu paralaksy w celu obserwacji zjawisk mikrosoczewkowania grawitacyjnego. Sama metoda była już wykorzystywana w przeszłości i pozwoliła na częściowe zniesienie degeneracji parametrów mikrosoczewki (masa/położenie).

Dr Hinse współpracuje z grupami poszukującymi zjawisk mikrosoczewkowania grawitacyjnego, z grupą badającą gwiazdy podwójne na podstawie fotometrii Keplera, a ostatnio z grupą TEMP mającą na celu badanie tranzytów. Wygłosił kilkanaście referatów w placówkach astronomicznych w różnych krajach oraz kilka na międzynarodowych konferencjach. Był recenzentem artykułów złożonych do MNRAS i ApJ. Świadczy to o jego dużej aktywności naukowej i międzynarodowej rozpoznawalności w społeczności zainteresowanej układami planetarnymi.

Badania Habilitanta skupione są na układach planetarnych. Jego warsztat naukowy obejmuje zarówno obserwacje i ich analizę, jak i czysto teoretyczne podejście w oparciu o dynamiczne modele układów niewielu ciał. Ta wszechstronność dobrze świadczy o dojrzałości naukowej dra Hinse. Uważam, iż jego dorobek naukowy, zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym, jest znaczący i uprawnia do ubiegania się o stopień dra habilitowanego.

Dorobek dydaktyczny, popularyzatorski i organizacyjny

Po doktoracie dr Hinse pracował przez 7 lat w instytucji badawczej, a z Uniwersytetem w Daejeon związany jest dopiero od roku. Jak pisze w autoreferacie, miał wkład w opiekę nad czterema doktorantami. Był też wykładowcą w zajęciach typu "workshop", "summer school". W moim odczuciu utworzony z inicjatywy Habilitanta układ kamer do wykrywania meteorów jest przejawem jego działalności dydaktycznej i popularyzatorskiej. Świadczy o tym również związek tego zamierzenia ze współpracą pomiędzy instytucją macierzystą Habilitanta a jedną ze szkół średnich.

Działalność popularyzatorska dra Hinse jest bogata: opiekował się projektami naukowymi wielu uczniów szkół średnich, wygłosił wiele wykładów popularnych w szkołach w różnych krajach, był autorem notatek na tematy astronomiczne w gazetach i periodykach dla szerokiej publiczności.

Dr Hinse nie kierował jak dotąd większymi projektami badawczymi. Wielokrotnie uzyskiwał natomiast czas na obserwacje na różnych teleskopach (do 1.8 m) i dofinansowanie podróży. Największym kierowanym przez niego przedsięwzięciem było stworzenie układu kamer do monitorowania meteorów.

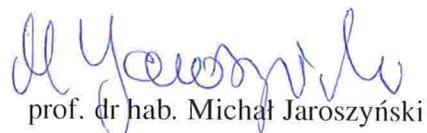
Dr Hinse ma w mojej ocenie znaczący dorobek dydaktyczny, wyróżniający się dorobek popularyzatorski i przeciętny dorobek organizacyjny.

Konkluzja

Osiągnięcie naukowe oraz pozostały dorobek naukowy i dydaktyczny dra Tobiasa Corneliusa Hinse świadczą o jego dojrzałości i gotowości do prowadzenia samodzielnych badań naukowych, a także opieki nad młodszymi pracownikami naukowymi. Jego kontakty międzynarodowe są tu dodatkowym atutem.

Uważam iż dr Tobias Cornelius Hinse wypełnił ustawowe i zwyczajowe kryteria ubiegania się o stopień doktora habilitowanego i wnioskuję o dopuszczenie go do dalszych etapów postępowania.

Warszawa, 19 sierpnia 2019 r.


prof. dr hab. Michał Jaroszyński