

Uzasadnienie uchwały komisji habilitacyjnej w postępowaniu habilitacyjnym dra Wojciecha Hellwinga

Sylwetka Kandydata

Prof. Kowalski-Glikman następująco charakteryzuje sylwetkę dra Hellwinga:

Dr Wojciech Hellwing ukończył studia na Wydziale Fizyki i Astronomii Uniwersytetu Zielonogórskiego w roku 2005, a w roku 2010 uzyskał w Centrum Astronomicznym im. Mikołaja Kopernika PAN stopień doktora nauk fizycznych. W kolejnych latach odbył dwa staże podoktorskie w Institute for Computational Cosmology w Durham University i Institute of Cosmology & Gravitation w Portsmouth University. Od 2017 roku jest zatrudniony w Centrum Fizyki Teoretycznej PAN na stanowisku adiunkta. Według bazy Inspire-Hep dr W. Hellwing ma w swoim dorobku 48 prac naukowych (w tym 37 opublikowanych). Prace te cytowane były około 1570 razy, zaś Indeks Hirscha wynosi 23.

Członkowie komisji zgodnie uznali, iż dr Hellwing znajduje się na zaawansowanym etapie kariery naukowej, który jest odpowiedni do wszczęcia postępowania habilitacyjnego.

Osiągnięcie naukowe

Osiągnięcie naukowe *Testy teorii grawitacji na kosmologicznych i międzygalaktycznych skalach* jest monotematycznym cyklem 10 prac naukowych, opublikowanych w czołowych periodykach o zasięgu międzynarodowym (MNRAS, JCAP, Physical Review Letters, Physical Review D), zgodnie z Ustawą. Prace są wieloautorskie, a współautorzy określają swój wkład do poszczególnych publikacji. Istotą *Osiągnięcia* jest posłużenie się symulacjami kosmologicznymi dla przeprowadzenia i/lub zaplanowania testów obserwacyjnych mogących ograniczyć albo wyeliminować różne teorie grawitacji wychodzące poza Ogólną Teorię Względności. Zgodnie z oświadczeniami współautorów dr Hellwing miał znaczący i dobrze określony wkład w powstanie *cyklu* jako ekspert w planowaniu, prowadzeniu i analizie wyników symulacji oraz ich interpretacji.

Tematyka tzw. *zmodyfikowanych* teorii grawitacji stanowi znaczącą część współczesnej literatury naukowej dotyczącej teorii pola i kosmologii. Jak pisze prof. Kowalski-Glikman

...choć nie wydaje się, by istniała nagła potrzeba zastąpienia Ogólnej Teorii Einsteina bardziej ogólną teorią grawitacji, teorie typu $f(R)$ stanowią interesujące wyzwanie teoretyczne i mogą stanowić przykład teorii fenomenologicznej, która może być zastosowana do badania możliwych odstępstw wyników obserwacyjnych od przewidywań teorii grawitacji Einsteina w reżimie wielkoskalowym...

Prof. Łokas zauważa iż

...Powszechnie przyjmowany obecnie model kosmologiczny Λ CDM, mimo niewątpliwych sukcesów, zakłada istnienie dwóch dominujących składników: ciemnej materii i ciemnej energii, których natura pozostaje nieznana...

...Zasadne jest zatem badanie modeli, w których np. przyspieszona ekspansja Wszechświata nie została wywołana obecnością stałej kosmologicznej, lecz jest przejawem załamania się OTW na skalach kosmologicznych i międzygalaktycznych, zwłaszcza że zastosowanie OTW do kosmologii wymaga ekstrapolacji o wiele rzędów wielkości poza skale, w których teoria ta została rzetelnie sprawdzona.

Osiągnięcie dobrze wpisuje się w ten nurt badań, a zastosowana metoda symulacji kosmologicznych pozwala opisać powstającą w poszczególnych *zmodyfikowanych* teoriach strukturę wielkoskalową, której porównanie z obserwacjami może być podstawą testów.

Osiągnięcie prowadzi do kilku ważkich wyników. Za najciekawsze, jak pisze prof. Łokas należy uznać

...stwierdzenie, że charakterystyczne dla większości modeli ze zmodyfikowaną grawitacją jest przyspieszenie procesu powstawania wielkoskalowej struktury w porównaniu z OTW. Zmianie ulegają profile gęstości halo ciemnej materii i ich funkcje masy, a pustki kosmiczne stają się większe i głębsze. Odchylenia od OTW powinny być widoczne w funkcjach korelacji pól gęstości i dywergencji prędkości ciemnej materii, jednak przełożenie tego wyniku na wielkości mierzalne przy pomocy rozkładów widocznych galaktyk napotyka trudności związane ze skomplikowaną fizyką barionów. Za najbardziej obiecującą statystykę pod tym względem uznano momenty prędkości obiektów w parach, odpowiednio przeskalowane wyższe momenty centralne rozkładu gęstości, a także pomiar anizotropii w dwupunktowych korelacjach galaktyk w przestrzeni przesunięć ku czerwieni.

Inny aspekt *Osiągnięcia* opisuje prof. Pollo

...Naturalną kontynuację zainteresowania polami prędkości stanowią prace H8 i H10, w których autorzy analizują konsekwencje pomiarów statystyki struktury wielkoskalowej, a w szczególności odkształceń funkcji korelacji w przestrzeni przesunięć ku czerwieni ... dla testów innych, niż oparte na OTW. Wykazują znany, ale często w praktyce obserwacyjnej „zamiatany pod dywan” fakt, że do przeprowadzenia prawidłowych testów należy także dokonywać pomiarów w oparciu o testowany model kosmologiczny. W epoce „kosmologii precyzyjnej” jest to wynik ważny i istotny. ...

Prof. Kowalski-Glikman szczegółowo opisuje wyniki poszczególnych prac należących do *Osiągnięcia*. W konkluzji tej części recenzji stwierdza, iż w pracach tych udzielono

... odpowiedzi na pytania dotyczące możliwości weryfikacji przewidywań zmodyfikowanej teorii grawitacji w oparciu o obserwacje kosmologiczne i astrofizyczne. Prace te świadczą o dojrzałości naukowej dr. W. Hellwina ...

Wszyscy członkowie Komisji podzielają wysoką ocenę wartości przedstawionego *Osiągnięcia naukowego* dra Hellwina.

Ocena istotnej aktywności naukowej

Kandydat posiada łącznie 38 publikacji recenzowanych (w tym 34 po doktoracie), przeważnie z kilkoma współautorami oraz kilkanaście doniesień konferencyjnych. Prace recenzowane były cytowane ponad 1200 razy. Jest pierwszym autorem 8 prac recenzowanych opublikowanych po doktoracie.

Wśród prac spoza *Osiągnięcia* wyróżnia się cykl poświęcony modelom kosmologicznym z *ciepłą ciemną materią* (WDM). Badania te zostały przeprowadzone w oparciu o stworzone przez Hellwina symulacje wysokiej rozdzielczości *Copernicus Complexio*. Jest też współautorem prac dotyczących nieujętych w *Osiągnięciu* aspektów teorii zmodyfikowanej grawitacji, które stanowią interesujący wkład w rozwój tych teorii.

Dr Hellwing wygłosił kilkadziesiąt referatów na konferencjach naukowych, w tym 18 zaproszonych. Był też współorganizatorem konferencji.

Dr Hellwing współpracował lub współpracuje z grupami kosmologicznymi w Durham i w Portsmouth. Jest członkiem konsorcjów pozwalających przeprowadzać szeroko zakrojone symulacje (VIRGO, POWIEW, OCEAN) a także podejmujących obserwacje kosmologiczne (DESI, LSST). Jak stwierdza prof. Pollo świadczy to o

... szerokim spojrzeniu naukowym, wykraczającym poza samo tworzenie symulacji, ale i obejmującym zastosowanie wyników analiz do projektowania realnych testów obserwacyjnych...

Prof. Kowalski-Glikman ocenia aktywność naukową Kandydata następująco:

... dr W. Hellwing jest dojrzałym naukowcem o imponującym dorobku naukowym i rozpoznawalnym nazwisku w środowisku krajowym i zagranicznym badaczy zajmujących się kosmologią i astrofizyką.

a prof. Łukas stwierdza:

... Różnorodność podejmowanej tematyki z pewnością świadczy o dużej dojrzałości naukowej Kandydata. Jestem przekonana, że już obecnie jest on wysokiej klasy specjalistą w dziedzinie kosmologii, będącym w stanie prowadzić samodzielne badania, jak również pokierować pracą młodszych uczonych.

Wszyscy członkowie Komisji podzielają wysoką ocenę wartości *aktywności naukowej* dra Hellwinga.

Dorobek dydaktyczny i organizacyjny

Dr Hellwing współpracował z dwoma doktorantami w Polsce, w ramach projektu Sonata, a z dwoma innymi podczas staży zagranicznych. Przyniosło to wspólne publikacje.

Hellwing był kierownikiem projektu Sonata, a obecnie kieruje projektem Sonata-Bis. Kilukrotnie kierował dużymi grantami obliczeniowymi w w Interdyscyplinarnym Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego. Jest beneficjentem stypendium Marii Skłodowskiej-Curie.

Bardzo duży jest wkład Kandydata w popularyzację astronomii. Składa się na to kilkanaście artykułów w Delcie i innych mediach tradycyjnych, wywiady radiowe, udział w telewizyjnej serii *Astronarium*, referaty popularne (również w Portsmouth) oraz organizacja imprez popularyzatorskich.

Konkluzje recenzji

Poniżej końcowe wnioski z ocen recenzentów:

Prof. dr hab. Jerzy Kowalski-Glikman:

W moim przekonaniu zaprezentowane osiągnięcie naukowe oraz dorobek naukowy dr. Wojciecha Hellwinga spełniają ustawowe i zwyczajowe wymagania stawiane habilitantom w dziedzinie fizyki i astronomii. Wnoszę o przejście do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Prof. dr hab. Ewa Łukas:

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

Dr hab. Agnieszka Pollo:

Uważam, że przedstawione mi do recenzji osiągnięcie naukowe ... spełnia zwyczajowe i ustawowe wymogi ... zarówno pod względem merytorycznym jak i formalnym.

W zestawieniu z całym dorobkiem naukowym habilitanta, jego szeroko zakrojoną współpracą międzynarodową, działalnością dydaktyczną, organizacyjną i popularyzatorską, wg mnie w pełni uzasadnia ubieganie się przez dra Wojciecha Hellwinga o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie astronomii. Wnioskuje o dopuszczenie dra Wojciecha Hellwinga do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Wobec jednoznacznie pozytywnej oceny wszystkich elementów dotychczasowego dorobku dra Wojciecha Hellwinga, Komisja podjęła uchwałę rekomendującą przyznanie mu stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie astronomia.

dr hab. Arkadiusz Olech
(sekretarz)

prof. dr hab. Michał Jaroszyński
(przewodniczący)

.....

.....