

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Marka Cieślara

Rozprawa zatytułowana „Modelowanie populacji samotnych gwiazd neutronowych w Galaktyce” dotyczy numerycznego odtworzenia ewolucji radiowych pulsarów klasycznych w dysku Galaktyki. Pierwsza część rozprawy to rozdziały przedstawiające historię badania pulsarów (rozd.1) i gwiazd neutronowych, ich podstawowe własności fizyczne oraz mechanizmy aktywności elektromagnetycznej i grawitacyjnej (rozd.2). W części II (Numeryczna reprezentacja populacji pulsarów) przedstawione są (niezbędne do numerycznego potraktowania) ilościowe szczegóły wybranego przez autora modelu powstawania i dynamiki gwiazd neutronowych w dysku oraz modelu ewolucji czasowej pulsarów, t.j. wydłużanie okresu rotacji, zmniejszanie się mocy promieniowania radiowego i zanik pola magnetycznego. Przedstawiono sposób matematycznego opisu generowania populacji numerycznych pulsarów oraz dobór kryteriów ich obserwowalności w wybranym (rzeczywistym) programie obserwacyjnym (Parkes Multibeam Survey). Następnie przedstawiony został statystyczny sposób opisu wyników numerycznych (funkcja wiarygodności) oraz wzajemnego porównywania wyników modeli, oraz porównania z podzbiorem ATNF - 969 pulsarów (w Dodatku B). Ze względu na konieczność śledzenia licznej (pięć milionów) populacji numerycznych pulsarów, do maksymalizacji funkcji wiarygodności autor wybrał metodę MCMC. Konkretny algorytm wybrany do obliczeń, jego efektywność i ograniczenia przedstawione są szczegółowo w rozdziałach kończących część II. Część III zaczyna się przedstawieniem wyników numerycznych dla dwóch różnych modeli mocy promieniowania radiowego pulsarów (nazwanych tu modelami – rotacyjnym i potęgowym). Autor skrupulatnie porównuje tu uzyskane rozkłady brzegowe parametrów obu modeli, aby wyznaczyć najbardziej prawdopodobne wartości tych parametrów (Tab.5), a następnie konstruuje gęstości pulsarów (modelowe i z podzbioru ATNF) w przestrzeniach P , \dot{P} i strumienia radiowego na 1400MHz. Graficzne przedstawienie modeli i podzbioru ATNF (Rys 15-17) pokazuje iż modele rotacyjny i potęgowy są nieodróżnialne od siebie, natomiast odbiegają, niekiedy znacząco, od podzbioru ATNF. Dyskusja wyników i wnioski wyciągnięte z analizy wyników oraz porównanie z wynikami innych autorów przedstawione są w rozdz. 6. W tym kontekście bardzo podoba mi się komentarz autora w podrozdziale 6.4 (świadczący o jego dobrym wyczuciu słabych i mocnych stron używanych metod statystycznych) o innych, szerszych aspektach optymalizacji modeli.

W części III autor zaprezentował wykorzystanie swojego kodu do uzyskania syntetycznych wyników spodziewanych w ramach przyszłych przeglądów SKA1-MID (*Square Kilometre Array phase 1, mid-frequency*), oraz do oceny szans na zarejestrowanie w przyszłości fal grawitacyjnych wysyłanych przez rotujące elipsoidalne gwiazdy neutronowe.

Rozprawę kończy Podsumowanie (z ceną informacją o udostępnieniu kodu) oraz dodatki.

Jestem pod dużym wrażeniem dojrzałości autora w posługiwaniu się metodami numerycznymi, wyczuciu ich ograniczeń oraz umiejętności krytycznej oceny uzyskanych wyników. Używając

metody syntezy populacji gwiazd neutronowych z silnym polem magnetycznym oraz wybranej statystycznej metody maksymalizacji funkcji wiarygodności danych modelowych, autor zdołał odtworzyć w zaskakująco dobrym przybliżeniu (zważywszy na wiele nieuniknionych uproszczeń modelowych) własności wybranego podzbioru wszystkich znanych pulsarów.

Uwagi krytyczne

Objętość tekstu w rozprawie jest bardzo skromna, a zawartość merytoryczna rozdziałów wprowadzających - niskiej jakości. W tym aspekcie rozprawie bliżej jest do pracy magisterskiej, niż doktorskiej. Od autora rozprawy doktorskiej oczekuje się co najmniej poprawnego przedstawienia kontekstu (obserwacyjnego i teoretycznego) projektu doktorskiego. Tymczasem część I („Wybrane zagadnienia z teorii pulsarów”) trudno uznać za satysfakcjonujące przedstawienie stanu wiedzy. Tytuły „Kamienie milowe” i „Stan obecny” zasługują na więcej, niż oferuje autor w rozdz. 1.2 i 1.3. Rozdz. „Stan obecny” [wiedzy o pulsarach] składa się z olbrzymich rozmiarów wykresu P-dotP (ale bez jakiegokolwiek komentarza co taki wykres kryje w sobie) oraz 20 linijek tekstu, który nijak nie przedstawia tego stanu; nawet odnośniki do literatury są nieodpowiednie. Według informacji na str.11, rozdz. 2.2 („Struktura gwiazd neutronowych”) został napisany „w oparciu” o książkę Lorimera i Kramera (LK). Zamiast opisanego własnymi słowami tego, co autor wyczytał w książce, poszedł on po najmniejszej linii oporu, wstawiając literalne tłumaczenie na język polski wybranych fragmentów. W podobny sposób powstał rozdział 2.4.1 „Zlinearyzowana metryka czasoprzestrzeni” (autor: „cytując za Shapiro i Teukolsky (1986), rozdział 16”). Taka praktyka jest ryzykowna z oczywistych powodów.

Mimo iż rozprawa jest objętościowo skromna, roi się w niej od błędów wszelkiej maści, poczynając od literówek, poprzez okaleczone wyrazy, błędy gramatyczne i stylistyczne, aż po błędy merytoryczne. Nigdy dotąd nie spotkałem się z tak niestaranną pracą dokorską. Może to skutek jednoczesnego pisania rozprawy i jedzenia zupy? (patrz motto).

Przykłady (pomijam literówki i zniekształcone wyrazy):

ignorowanie deklinacji nazwisk – np. w rozdz. 1.1;

styl, składnia - str.9: „warunki [...] są bogate w energię termiczną”;

- str.13: „Jak pokazują przedstawione modele, jest warunek aby móc wyjaśnić [...] szereg obserwowanych własności pulsarów”;

terminologia – termin „likelihood” ma swój polskojęzyczny odpowiednik (używany);

merytoryczne - str.6: „transfer pędu”;

- str.13: „natężenie indukcji [...] pola magnetycznego”;

- autor nie odróżnia funkcji potęgowej od wykładniczej, np. w roz.2.2.5 i wielu innych miejscach (nawet dużymi literami – str.32);

- str.15: przeinaczenie ważnego uproszczenia

zastosowanego w modelu G-J (kąt między osią rotacji a osią magnetyczną);

- rozdz.2.3.1: drugie zdanie jest nieprawdziwe (w wypadku modelu RS1975);

- str.20: we wzorze (33) brakuje delty Kroneckera;

- str.33: zdanie zawierające wzory (67) i (68) jest nieprawdziwe - we wzorze (68) nie ma niczego związanego z promieniowaniem dipolowym.

W rozprawie zwraca uwagę wyjątkowo obszerna bibliografia, blisko 200 publikacji. Jednak dobór publikacji w niektórych przypadkach świadczy o nieznaności ich zawartości. Chciałbym poznać uzasadnienie użycia następujących publikacji: Osłowski i in. 2011 (w rozdz. 1.2); Bogdanov i in. 2006, Saz Parkinson i in. 2014, Aharonian i in. 2005, Aleksic i in. 2014 (w rozdz. 1.3); Wick 1933 (str.10), Alvarez 1937 (str. 10), Daugherty i Harding 1983 (str.19).

Ocena końcowa

Jakość rozdziałów rozprawy jest bardzo nierówna pod względem naukowym i językowym. Mam duże zastrzeżenia do pierwszych rozdziałów (od str 1 do 33). Autor powinien był potraktować je równie poważnie, jak następujący po nich opis obliczeń i wyników. Tę drugą część rozprawy oceniam natomiast wysoko, zarówno pod względem jakości metody realizacji zadania naukowego, jak i uzyskanych wyników.

Autor wykazał się znakomitym opanowaniem warsztatu numerycznego i rozwiązał oryginalny problem naukowy, który zasługuje na publikację w czołowym czasopiśmie astrofizycznym o zasięgu międzynarodowym. Uznaję, że tym samym spełnione zostały warunki stawiane rozprawie doktorskiej w Art.13.1 ustawy (Dz.U. 2003 Nr 65 poz. 595) i wnoszę o dopuszczenie rozprawy mgr Marka Cieślara do publicznej obrony.



Toruń, 10.05.2018 r.

