

Uniwersytet Wrocławski Wydział Fizyki i Astronomii DZIEKANAT (3)		
Wpłynęło do WFA	28-05-2015	Załącznik
Wpił. do jedn. org.	Data	Symbol
Znak sprawy		

Dr hab. Barbara Sylwester

Zakład Fizyki Słońca

Centrum Badań Kosmicznych PAN

Wrocław, 22 maja 2015

Ocena rozprawy habilitacyjnej oraz aktywności naukowej
 doktora Roberta Falewicza

Ocena osiągnięcia naukowego:

W skład rozprawy habilitacyjnej dra Falewicza wchodzi dziewięć publikacji oraz autoreferat. Prace stanowiące podstawę postępowania habilitacyjnego opublikowane zostały w większości (siedem) w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Oprócz jednej są to prace dwu oraz trój autorskie, przy czym nazwisko habilitanta znajduje się na pierwszym miejscu w 6 publikacjach. Opierając się na oświadczeniach dostarczonych przez współautorów oceniam wkład habilitanta jako znaczący. NIE mogę jednak stwierdzić, że był on dominujący. Niepokój budzą oświadczenia habilitanta, który przy poszczególnych pracach wykazuje co prawda swój wysoki wkład procentowy, jednak przy żadnej publikacji nie znalazłam deklaracji o roli w opracowaniu koncepcji badań, sformułowaniu problemu itp. Są to najczęściej stwierdzenia: wyszukałem i przeprowadziłem analizę zjawisk, brałem udział w interpretacji wyników, pisałem tekst. Nie mam przekonania, iż odegrał on wiodącą rolę dociekliwego badacza.

Autoreferat jest zwięzły, składa się z dwunastu stron, włączając dziewięć rysunków. Tytuł autoreferatu: „Emisja rentgenowska jako wskaźnik wydajności procesów transportu i deponowania energii w rozbłyskach słonecznych” jest zgrabnie sformułowany, ale moim zdaniem nie w pełni odpowiada treści rozprawy. W poszczególnych pracach nie przedstawiono ilościowego powiązania wydajności transportu i deponowania energii z emisją rentgenowską. Badano głównie zgodność obserwowanej emisji z obliczeniami modelowymi wynikającymi z przyjętego modelu grzania plazmy rozbłyskowej za pomocą nietermicznych elektronów (NTE). We wstępie zbyt szczegółowo opisano powszechnie znaną dla heliofizyków klasyfikację rentgenowską rozbłysków, jako wprowadzenie do pracy H1, natomiast zabrakło jasno sprecyzowanego celu naukowego rozprawy.

W pracy H1 autorzy podają przykłady obserwacji zjawisk (wykonane z użyciem fotometru rentgenowskiego RF15-I/Interball-Tail), które nie podlegają tzw. prawu Big Flare Syndrom (tzw. rozbłyski nieskorelowane). Badają ich morfologię na podstawie obrazów uzyskanych za pomocą teleskopu SXT/Yohkoh i wyznaczają parametry geometryczne dla czterech prezentowanych zjawisk, oraz parametry emitującej

plazmy (T , EM , N_e) dla jednego z nich. Potwierdzają za innymi autorami, że przyczyną powstawania takich rozbłysków może być pierwotne umiejscowienie obszaru współdziałania NTE blisko jednej ze stóp pętli.

Powiązana tematycznie jest praca H5, gdzie badano zależność poziomu emisji miękkiego prom. X od rozkładu energii NTE charakteryzowanego przez wartości parametrów δ oraz E_c , przy ustalonej całkowitej ich energii. Wzorując się na analitycznych rozważaniach zawartych w pracy McDonalda i in. (1999) przeprowadzono modelowanie dwunastu rozbłysków (5 skorelowanych i 7 nieskorelowanych) o prostej, jednopętlowej geometrii. Wykorzystano zmodyfikowany kod numeryczny HD opracowany w NRL. Stwierdzono, że klasa rentgenowska rozbłysku zależy **nie** tylko od ilości energii niesionej przez NTE, ale też od rozkładu ich widm. Klasa rentgenowska rozbłysku rośnie, jeśli widmo nietermicznych elektronów staje się bardziej miękkie tzn. gdy rośnie wartość δ , lub w wypadku, kiedy maleje wartość graniczna energii odcięcia E_c .

Mam tu zastrzeżenie do braku dyskusji realności przyjętego założenia, że struktura jest jednopętlowa i wpływu tego założenia na uzyskane wyniki. Dość powszechne jest przeświadczenie, że nawet struktury uważane na obrazach SXT za jednopętlowe, złożone są z wielu cienkich włókien wypełniających przekrój pętli. Potwierdzają to obserwacje wykonane za pomocą instrumentów AIA/SDO oraz EIS/Hinode.

Prace H2, H3 i H4 dotyczą badania asymetrii strumieni emisji twardego promieniowania X w stopach pętli. W pracy H2, na podstawie obserwacji wykonanych za pomocą teleskopów SXT oraz HXT na *Yohkoh* badana jest taka asymetria w b. silnym rozbłysku klasy X5.3 w ciągu początkowych trzech minut jego ewolucji. Autorzy pokazują, że wyznaczone zmiany asymetrii są kwasi-periodyczne. Eliminują możliwość wyjaśnienia obserwowanych fluktuacji zmianami fotosferycznego pola magnetycznego, które dla analizowanego rozbłysku było obserwowane/mierzone za pomocą magnetometru MDI/SOHO. W pracy H3 wykorzystując tę samą metodykę przeanalizowano cztery rozbłyski, przy czym jeden z nich był wcześniej badany w pracy H2 (dwa rysunki są identyczne). W obu pracach obserwowaną asymetrię autorzy próbują wyjaśnić różnicami w warunkach określających sposób wstrzykiwania NTE w każdej z nóg pętli (postulują obecność odrębnych populacji elektronów w obu nogach/stopach pętli). W pracy H4 analizowane są trzy kolejne zjawiska, dla których autorzy proponują wyjaśnienie obserwowanych asymetrii jasności źródeł twardego prom X w stopach pętli jako wynik niesymetrycznego umiejscowienia źródła NTE.

W pracy H6 autorzy analizują/modelują widma trzech zjawisk podczas fazy wzrostu, obserwowanych za pomocą spektrometru BCS/*Yohkoh* w wąskim przedziale widmowym (3.16-3.19 Å), obejmującym silne linie trypletu jonu Ca XIX. W celu interpretacji tych widm stosują zmodyfikowany jednowymiarowy kod hydrodynamiczny NRL oraz przyjmują upraszczające założenia dotyczące struktury

źródła (świeci jedna, izotermiczna pętla, której początkowe parametry geometryczne i fizyczne autorzy wyznaczają na podstawie obserwacji promieniowania X). Uzyskane wartości parametrów wykorzystują do wyliczenia kształtu rentgenowskich widm syntetycznych w przedziale 3.16-3.19 Å (składowa stacjonarna i przesunięta), które porównują z obserwacjami. Uzyskaną dobrą zgodność widm syntetycznych i obserwowanych traktują jako argument na korzyść proponowanej interpretacji. Równocześnie w ramach swojego „modelu” autorzy objaśniają względami geometrycznymi brak obecności przesuniętej składowej widmowej w większości obserwowanych widm.

Prace H7 i H8 należałoby traktować łącznie, gdyż korzystają z tej samej metodyki badań, a jeden z dwóch rozbłysków analizowanych w H8 był też analizowany w H7. Prace te dotyczą grzania plazmy w początkowej/wczesnej fazie ewolucji rozbłysku. Autorzy argumentują, że w przypadku obu badanych rozbłysków *energia dostarczona przez nietermiczne elektrony wystarcza w zupełności* do wyjaśnienia obserwowanego przez satelity GOES i RHESSI poziomu i zmian z czasem emisji rentgenowskiej. Osobiście nie czuję się jednak przekonana. W świetle przyjętych silnych założeń i ograniczeń przeprowadzonej analizy, zgodność obserwowanych i wyliczonych przebiegów strumieni promieniowania X w ograniczonym przedziale długości fal chyba nie może być uważana jako definitywne wskazanie, że nietermiczne elektrony są jedynym źródłem grzania plazmy.

Samodzielnie opublikowana praca H9 jest, jak habilitant pisze w autoreferacie, posumowaniem wcześniejszych badań. Wykorzystując wypracowaną wcześniej metodykę badań autor analizuje w niej 2 dodatkowe rozbłyski. Dla jednego z nich otrzymuje 11% zgodność obserwowanych i modelowanych/przewidywanych przebiegów i poziomu emisji, dla drugiego z nich jednak znacznie gorszą (różnica przekracza rząd wielkości). Mimo takiego wyniku, autor wnioskuje, że nietermiczne elektrony są jedynym źródłem grzania plazmy w przypadku obu rozbłysków.

Uwagi krytyczne:

Pomimo iż wyniki prac przedstawionych jako rozprawa habilitacyjna są użyteczne, to nie zbliżają nas zbyt do wyjaśnienia w jaki sposób oceniać wydajność procesów transportu i umiejscowienia procesów wydzielania energii w rozbłyskach na podstawie obserwacji rentgenowskich.

Rozprawa pozwala dowiedzieć się jak (przy upraszczających założeniach) mogą przebiegać niektóre procesy związane z wydzieleniem energii w **poszczególnych rozbłyskach**. Nie daje jednak przekonującej odpowiedzi/recepty na pytanie, jak w pełni oceniać efektywność procesów energetycznych w rozbłyskach na podstawie analizy wyłącznie ich emisji rentgenowskiej, co było zapowiedziane w tytule autoreferatu.

Habilitant jest bardzo przywiązany do idei grzania plazmy rozbłykowej za pomocą wiązek nietermicznych elektronów, chociaż zdaje sobie sprawę z istnienia innych, popularnych koncepcji grzania plazmy (przewodnictwo termiczne, modele uwzględniające istnienie wielu cienkich nitek plazmowych, które nie są widoczne z powodu ograniczonej rozdzielczości przestrzennej teleskopów rentgenowskich). Dopiero w ostatniej pracy znalazłam ślad samokrytyki takiego podejścia w stwierdzeniu, że przyjęty model wydzielania energii (grzanie za pomocą wiązek NTE) nie przekreśla obecności innych, wtórnych źródeł grzania lub istnienia niezależnych mechanizmów transportu energii. Jednakże nie dyskutowano ilościowej roli tych procesów w żadnej z prac.

W pracach, gdzie modelowane są przebiegi strumieni prom. X z wykorzystaniem geometrii pętli dość bezkrytycznie przyjmuje się wartości określające długości pętli i ich pola przekroju jako stałe w czasie. Tymczasem obserwacje wskazują, że w wielu wypadkach to założenie nie jest spełnione. Dysponując rentgenowskimi obrazami rozbłyków autorzy mogli sprawdzić poprawność tego założenia.

Autoreferat czytało się z trudnością, gdyż zawierał często zawile i długie zdania (nawet 52 słowa). Poza tym habilitant wykazuje zdecydowaną niechęć do używania przecinków (zwłaszcza w tak oczywistych miejscach, jak przed słowem *który*).

Ocena aktywności naukowej:

Od 1998 do 2009 r. habilitant był wykonawcą w 2 grantach i kierownikiem w jednym grantcie KBN. Następnie, dopiero po 4 latach (w 2014 r.) jest wykonawcą w grantcie finansowanym przez Komisję Europejską.

Mój niepokój wzbudza „tempo” publikowanych prac. Na liście prac opublikowanych po doktoracie (styczeń 2002 r.) habilitant wykazuje 25 pozycji. Jednakże 8 z nich stanowią doniesienia konferencyjne, które mają datę 2002, więc jest to raczej wynik aktywności przed doktoratem. Z pozostałych 17 prac, dziewięć to doniesienia konferencyjne, zaś osiem to oryginalne prace w renomowanych czasopismach (7 z nich wchodzi w skład rozprawy habilitacyjnej). Wśród tych 17 prac tylko w jednym doniesieniu konferencyjnym współautorami są osoby spoza Polski.

Największe zdziwienie budzi fakt, że aktywność publikacyjna habilitanta nie jest regularna. Po opublikowaniu 3 prac w 2009 oraz po jednej w latach 2010 - 2011 następują DWA kolejne lata bez żadnej publikacji.

Nie jest również imponujący udział dra Falewicza w konferencjach międzynarodowych: od 1999 r. brał udział w ośmiu konferencjach, w tym dwie odbyły się we Wrocławiu. Habilitant odbył jedynie trzy krótkie zagraniczne staże naukowe trwające od 10 do 14 dni, w tym tylko JEDEN po doktoracie.

Znikoma aktywność/współpraca na forum międzynarodowym, a tym samym słaba rozpoznawalność w międzynarodowym środowisku naukowym oraz **brak systematyczności „publikacyjnej”** stanowią więc **słabe strony aktywności naukowej** habilitanta.

Silnym argumentem przemawiającym **na korzyść habilitanta są osiągnięcia dydaktyczne**. Habilitant był promotorem 3 prac magisterskich, oraz deklaruje dość obszerną działalność dydaktyczną. Od kilku lat prowadzi dwa kursowe wykłady w Instytucie Astronomicznym (Zaawansowane metody redukcji i analizy danych oraz Astrofizyka wysokich energii). Prowadził też ćwiczenia i konwersatoria często o tematyce spoza głównego nurtu swoich zainteresowań (mechanika nieba, matematyka, analiza matematyczna, systemy operacyjne). Doktor Falewicz aktywnie popularyzował astronomię na Festiwalu Nauki, prowadził prelekcje popularnonaukowe oraz pełni obowiązki administratora sieci komputerowej w Instytucie Astronomicznym. Habilitant nie deklaruje imponujących osiągnięć organizacyjnych, ale należy domniemywać, że takie posiada, gdyż otrzymał za nie Nagrodę Rektora w 2014 roku.

Na pewnym etapie pracy nad przedkładaną recenzją zastanawiałam się, czy wniosek o wszczęcie przewodu nie był przedwczesny. Jednakże biorąc pod uwagę całościowe osiągnięcia, uzyskany dorobek naukowy oraz przedłożoną rozprawę stwierdzam, że w moim przekonaniu **tylko w minimalnym stopniu, ale spełniają** wymagania ustawowe i zwyczajowe stawiane przy nadawaniu stopnia doktora habilitowanego i wnoszę o dopuszczenie dr Roberta Falewicza do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Bartłomiej Sylwestrak