

Warszawa, 16 października 2015 r.

Prof. dr hab. Jan Mostowski
Instytut Fizyki PAN
Warszawa

Recenzja dorobku naukowego dr Wojciecha T. Chyli w związku z wnioskiem o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Dr Wojciech T. Chyla ukończył studia magisterskie w dziedzinie chemii na Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego w roku 1974, następnie w 1987 roku – uzyskał tytuł magistra fizyki (Master of Arts in Physics) na Uniwersytecie Południowej Kalifornii w USA (University of Southern California, Los Angeles, CA), a w roku 1992 – doktorat z fizyki (Philosophy Doctor, Physics) na Uniwersytecie Północnego Teksasu (University of North Texas, Denton, USA). Doktorat ten został nostryfikowany przez Radę Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego w roku 1994. W latach 1990 – 1993 dr W. Chyla ukończył też różne dodatkowe kursy z dziedziny fizyki w czołowych uniwersytetach w USA.

Dr Wojciech Chyla pracował w wielu instytucjach w Polsce i w USA. W latach 2008 – 2011 – w Głównym Urzędzie Miar i Wag, w latach 1998 – 2013 – we własnej firmie Applied Science Enterprise, od roku 2014 – w Głównym Urzędzie Statystycznym. Pracował też w kilku instytucjach akademickich: w latach 1974 w Instytucie Fizyki PAN, w latach 1985 – 1987 jako asystent (Teaching Assistant) w Uniwersytecie Południowej Kalifornii, w latach 1987 – 1991 jako instruktor w Uniwersytecie Północnego Teksasu, w latach 1994 – 1998 jako adiunkt w Wyższej Szkole Pedagogicznej w Olsztynie.

Od 1998 roku dr Wojciech Chyla nie pracował w szkolnictwie wyższym ani w instytucji naukowej zajmującej się fizyką. Publikowane prace z dziedziny fizyki wykonał sam nie będąc na co dzień w środowisku naukowym.

Omówienie i ocena osiągnięcia habilitacyjnego

Osiągnięcie habilitacyjne dr Wojciecha Chyli składa się 7 prac opublikowanych w latach 2000 – 2015 w następujących czasopiśmie: Canadian Journal of Physics (3 prace), Optik – International Journal of Light and Electron Optics, European Physical Journal Plus, Laser and Particle Beams - po jednej pracy. Wszystkie prace są jednoautorские. Tytuł cyklu to

„Promieniowanie elektromagnetyczne o zmiennej częstotliwości”. Dla uproszczenia będę ten cykl prac nazywał „rozprawą habilitacyjną”. Autoreferat w języku polskim i angielskim zawarty w dokumentacji podaje streszczenia i omówienia wymienionych prac.

Trzy prace, oznaczone numerami 1,2,3 (wszystkie z roku 2000 publikowane w Canadian Journal of Physics) formułują i stosują zasadę wariacyjną do opisu propagacji promieni świetlnych. Zasada ta uwzględnia możliwość zmiany częstotliwości światła w trakcie propagacji. Według autora jest to całkowicie nowa zasada, (autor nazywa ją w skrócie NEP – New Extremum Principle) nie będąca wnioskiem z zasady Fermata, ani nie wynikająca z optyki fizycznej. Na stronie 13 polskiej wersji autoreferatu autor pisze: „... *optyki geometrycznej opartej na NEP nie można uważać za krótkofalową granicę optyki fizycznej; taka relacja między optyką fizyczną a optyką geometryczną pozostaje prawdziwa tylko w ograniczonej dziedzinie promieni o stałej częstotliwości.*” Jest to zdanie, z którym nie mogę się zgodzić. Dalszy ciąg autoreferatu i rozprawy habilitacyjnej jasno wskazuje, że optyka geometryczna oparta na NEP jest wnioskiem z optyki fizycznej (czyli z praw elektrodynamiki).

W pierwszej pracy z tego cyklu autor opisuje nową zasadę wariacyjną (NEP) jako $\delta \int \omega dt = 0$, czyli całka po czasie wzdłuż promienia z częstotliwości przyjmuje wartość ekstremalną. Następnie podaje dowód tej zasady, dla promieni o stałej częstotliwości, w oparciu o zasadę Fermata. Tu nie ma niespodzianek, NEP nie daje nic więcej poza tym, co daje zasada Fermata. Następnie autor uogólnia, bez dowodu, swoją zasadę NEP twierdząc, że jest to prawda ogólna. Powołuje się tu na różne znane z fakty z fizyki, w szczególności z fizyki kwantowej. Odniesienia do fizyki kwantowej są tu zupełnie niepotrzebne. Prawa optyki klasycznej, nawet przy uwzględnieniu zmian częstotliwości, nie wymagają odwoływania się do praw fizyki kwantowej.

W drugiej i trzeciej publikacji (prace 2 i 3) autor podaje przykłady zastosowań NEP. Pierwszy przykład to odbicie się fali od lustra poruszającego się ruchem jednostajnym. Zasada NEP daje właściwy wynik dotyczący kąta odbicia oraz częstotliwości odbitego światła. Muszę jednak zauważyć, że rozpatrywane zagadnienie jest na tyle proste, że do jego analizy nie trzeba wprowadzać nowych zasad. Wystarczy rozwiązać zagadnienie odbicia fali od nieruchomego lustra (przejszć z układu laboratoryjnego do układu lustra) i następnie wrócić do układu laboratoryjnego. Własności transformacyjne pola elektromagnetycznego przy zmianie układu odniesienia są dobrze znane. Zresztą jako argument poprawności swojej zasady wariacyjnej NEP autor podaje naszkicowane tu rozumowanie oparte o zmianę układu odniesienia. Tak więc NEP nie wnosi tu wiele nowych elementów ani nie przyczynia się w istotny sposób do zrozumienia zagadnienia odbicia światła od poruszającego się lustra.

W publikacji numer 3 autor rozpatruje propagację promienia świetlnego w stałym polu grawitacyjnym w ramach ogólnej teorii względności. Jego teza, że w pole grawitacyjne wpływa na częstotliwość fali elektromagnetycznej jest oczywiście słuszna. Zasada wariacyjna

NEP nie jest jednak niezbędna, ani nawet specjalnie przydatna do zbadania toru promienia świetlnego. Tor promienia świetlnego jest geodezyjną (zerową), którą tak czy inaczej należy wyznaczyć. Autor wykorzystał też znany fakt, że wpływ stacjonarnego pola grawitacyjnego jest taki sam jak liniowego ośrodka materialnego ze współczynnikiem załamania wyznaczonym przez metrykę przestrzeni. Autor zastosował tę uwagę do wyznaczenia toru promienia w metryce Schwarzschilda. Wyznaczenie toru nie jest podręcznikowe, ale jedynie potwierdza znane odchylenie promienia. Pewną nowością jest uwzględnienie faktu, że oprócz pola grawitacyjnego w przestrzeni może znajdować się klasyczny dielektryk.

Podsumuję moją opinię o pierwszych trzech pracach, czyli o nowej zasadzie wariacyjnej. W swoim autoreferacie autor podaje uzasadnienie konieczności sformułowania nowej zasady wariacyjnej. Pisze tam, że zasada Fermata dotyczy wyłącznie promieniowania monochromatycznego, podczas gdy różne efekty nieliniowe prowadzą do zmiany częstotliwości światła; stąd potrzeba uogólnienia zasady wariacyjnej na promienie świetlne o zmiennej częstotliwości. Ani w dalszej części autoreferatu, ani w publikacjach autor nie rozpatruje jednak typowych zjawisk nieliniowych, takich jak efekt Ramana, generacja drugiej harmonicznej lub parametryczny podział częstotliwości. Klasyczne zjawiska optyczne, takie jak odbicie i załamanie fali przez ośrodki nieliniowe były intensywnie badane w latach sześćdziesiątych zeszłego wieku. Łatwo można odczytać tam, jak również w podręcznikach optyki nieliniowej, że przybliżenie krótkich fal w odniesieniu do ośrodków nieliniowych ma ograniczony zakres stosowalności. W ośrodkach nieliniowych tworzą się struktury przestrzenne o rozmiarach porównywalnych z długością fali. W tym przypadku kierunek rozchodzenia się fali o zmienionej częstotliwości jest wyznaczony przez dopasowanie fazowe, a zasada wariacyjna NEP nie jest adekwatna do opisu rozchodzenia się promieni.

Tak więc wprowadzona przez autora zasada wariacyjna ma bardzo ograniczony zakres stosowalności. Nie mogłem znaleźć przykładów innych niż wymienionych w pracach autora, gdzie zasada NEP mogłaby mieć zastosowanie.

Kolejne dwie prace (numer 4 i 5) dotyczą propagacji światła w poruszającym się ośrodku. Autor podał zależność współczynnika załamania światła w funkcji prędkości ośrodka względem źródła światła. Mając zależność współczynnika załamania od prędkości ośrodka autor znalazł też prędkości grupowe impulsów światła w poruszającym się ośrodku. Wystarczyło wykonać odpowiednie różniczkowanie względem częstotliwości.

Efekty dyskutowane w pracach 4 i 5 były badane od dziewiętnastego wieku w związku z doświadczeniami Fizeau dotyczącymi pomiaru prędkości światła w poruszających się ośrodkach. Pierwsze analizy opierały się na nierelatywistycznym składaniu prędkości, późniejsze uwzględniały również prędkości ośrodka bliskie prędkości światła w ramach szczególnej teorii względności. Odpowiednie wzory można znaleźć na przykład w Wikipedii. Prawdą jest, że w klasycznych pracach rozpatrywano tylko promienie świetlne rozchodzące się równoległe do ruchu ośrodka, zaś autor podał te zależności przy dowolnej orientacji

prędkości ośrodka i kierunku promienia. Nie jest to moim zdaniem daleko idące uogólnienie, w zasadzie wystarczy tylko znać pełne wzory na relatywistyczne składanie prędkości. W sumie prace te nie wnoszą znaczących nowych elementów do elektrodynamiki i optyki.

Praca 6 dotycząca przesunięcia linii widmowych w związku z ruchem ośrodka względem źródła jest najbardziej intrygująca. Autor wykazał, korzystając ze swoich wzorów podanych w pracy 5 opisujących współczynnik załamania, że obserwowane linie widmowe przesuwają się. Następnie zastosował uzyskane wyniki do dyskusji przesunięcia linii widmowych obserwowanych w wybuchach supernowych. Rzeczywiście materia otaczająca supernową porusza się względem gwiazdy, jest tu więc pole do zastosowania praw propagacji światła w poruszającym się ośrodku. Nie jest dla mnie jasne, dlaczego autor pominął procesy absorpcji światła zachodzące w plazmie otaczającej supernową. Jeśli są one istotne to opis propagacji nie jest właściwy.

O ile wiem, to astronomowie nie rozpatrywali omawianego w tej pracy mechanizmu zmiany częstości światła. Stosowali natomiast inne metody mające na celu oddzielenie wpływu efektu obecności ekspandującej plazmy w pobliżu gwiazdy na widmo promieniowania od innych efektów, które także prowadzą do przesunięcia linii. Autor nie odnosi się zadawalająco do tych astronomicznych prac.

Praca 7 dotyczy generacji silnych wiązek promieniowania gamma. Idea autora sprowadza się do uwagi, że promieniowanie laserowe o dostatecznie dużym natężeniu może zostać zamienione na promieniowanie o dużo większej częstotliwości wskutek nieliniowego oddziaływania fotonów z fotonami. Innymi słowy w przypadku bardzo dużych natężeń pola elektromagnetyczne powinny samo-oddziaływać. Mechanizm tego samoodziaływania to wirtualne kreacje par elektron-pozyton, oddziaływanie to powinno być silne w przypadku pól o bardzo dużym natężeniu. Zjawisko to prowadzić musi do termalizacji fotonów, czyli ustalenia się równowagi termodynamicznej, temperatura układu powinna odpowiadać średniej energii fotonów.

Praca 7 nie zawiera wyników ilościowych, podaje oszacowanie rzędów wielkości. Oszacowania te są optymistyczne i wskazują na możliwość obserwacji takich procesów. Gdyby wierzyć podanym oszacowaniom to efekt zmiany częstości ultra silnych wiązek laserowych powinien być blisko zasięgu współczesnych doświadczeń. Wyznaczenie szybkości zachodzących procesów zmian częstości nie powinno być związane z rachunkiem perturbacyjnym, który nie ma w tym przypadku uzasadnienia. Autor ma tu dużo racji. Jednak podane w pracy oszacowanie szybkości termalizacji jest moim zdaniem słabo uzasadnione. Autor uznał, że szybkość ta ma być tego samego rzędu wielkości co szybkości innych procesów elektrodynamicznych w układach o zbliżonej wielkości i wyznaczonej w rachunku zaburzeń. Nie jest to przekonujące rozumowanie. Szkoda, że autor nie użył znanych metod nieperturbacyjnych opartych na przykład na hamiltonianie Heisenberga-Eulera

(ograniczonego co prawda do niskich częstotliwości) do oszacowania szybkości zachodzących procesów. Wyniki byłyby znacznie bardziej wiarygodne.

Ocena pozostałego dorobku naukowego

Pan dr Wojciech Chyla opublikował też kilka prac z innych dziedzin fizyki. Dwie prace, z dziedziny fizyki ciała stałego, związane są z jego doktoratem. Opublikowane zostały w *Applied Physics* w pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych. Trzecia praca z fizyki ciała stałego, opublikowana w roku 1980 jest prawdopodobnie wynikiem pracy autora w Instytucie Fizyki PAN. Ponadto dr Wojciech Chyla jest autorem pracy o oddziaływaniu ciężkich kwarków z roku 1992.

W swoim dorobku pan dr Wojciech Chyla ma też cztery prace (według bazy Web of Science) z dziedziny metrologii oraz dalszych sześć z tej dziedziny w czasopiśmie polskojęzycznych. Odniosę się jedynie do czterech prac napisanych po angielsku, pozostałe nie mają charakteru naukowego. Prace te poruszają w zasadzie jeden temat – konieczność uaktualnienia systemu jednostek SI. Można się zgodzić z autorem, że w system SI jest przestarzały i wymaga wprowadzenia poprawek. W szczególności dotyczy to pojęcia ilości materii i związanej z tym definicji mola jak również definicji ampera. Autor przedstawia dobre argumenty, ale muszę stwierdzić, że nie trafiły do one przekonania specjalistom od metrologii, patrz T.P. Hill, V.V. Khrushchov, „Is there an objective need for an urgent redefinition of the kilogram and mole?” *Measurement Techniques*, 56, 747 (2013). Bardzo dobrze, że na łamach czasopism z dziedziny metrologii prowadzona jest dyskusja o stałych fizycznych i podstawowych jednostkach wielkości fizycznych, ale trudno jest uznać, że prace Wojciecha Chyli z tej dziedziny nowe elementy do fizyki.

Omawiane prace dr Wojciecha Chyli z dziedziny metrologii z trudem mieszczą się w zakresie prac badawczych z fizyki. Za mające wkład, choć niewielki, do fizyki mogą być uznane prace „The problem of scale in electric metrology” z *Acta Physica Polonica* z roku 2014. i „Evolution of the International Metric System” z *Acta Physica Polonica A* z roku 2011. Pozostałe prace mają moim zdaniem inny charakter i dotyczą jedynie zagadnień metrologii.

Ocena innej działalności naukowej

Podczas swojego pobytu w USA dr Wojciech Chyla uczestniczył w kilku konferencjach i wygłosił kilka seminariów opartych o swoje prace. Po powrocie do Polski wygłosił kilka seminariów w polskich uczelniach, ostatni raz w roku 1997.

Dr Wojciech Chyla prowadził działalność dydaktyczną w okresie, kiedy pracował w szkolnictwie wyższym, to jest w latach 1985 -1991 w USA oraz w latach 1994 -1998 w Wyższej Szkole Pedagogicznej w Olsztynie. Od 1998 roku dr Wojciech Chyla nie pracował w szkolnictwie wyższym ani w instytucji naukowej zajmującej się fizyką. Od 17 lat nie miał bezpośredniego kontaktu ze studentami ani nie prowadził innej działalności dydaktycznej.

Publikowane prace z dziedziny fizyki wykonał sam nie będąc na co dzień w środowisku naukowym. Publikacje są jedynym elementem pracy naukowej dr Chyli, od dawna nie uczestniczył on w innych formach działalności naukowej, jak udział w konferencjach i seminariach, czy szeroko rozumianej dydaktyce. Nie mogę więc uznać, że w tym zakresie dr Wojciech Chyla wykazuje się istotną działalnością, w ostatnich kilkunastu latach w szczególności.


Podsumowanie

Środowisko naukowe nie zainteresowało się pracami dr Wojciecha Chyli. Jego prace były cytowane w sumie 24 razy, ale w tej liczbie zawarte jest 20 autocytowań. Pozostają zaledwie 4 cytowania innych autorów. Tylko jedna praca wchodząca w skład „rozprawy habilitacyjnej” była zacytowana przez innego autora, ale zaledwie jeden raz. Wskazuje to wyraźnie na zignorowanie omawianych publikacji przez środowisko fizyków. W moim przekonaniu wynika to wyłącznie z niewielkiej rangi uzyskanych wyników.

Przejdę do oceny całości dorobku naukowego dr Wojciecha Chyli w związku z wnioskiem o nadanie mu stopnia doktora habilitowanego. Obowiązująca ustawa o stopniach naukowych i tytułach naukowych (Dz.U. 2003 Nr 65 poz. 595, Dz. U. z 2014 r. poz. 1852, z 2015 r. poz. 249) stanowi: Art.16. 1: *„Do postępowania habilitacyjnego może zostać dopuszczona osoba, która posiada stopień doktora oraz osiągnięcia naukowe lub artystyczne, uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiące znaczny wkład autora w rozwój określonej dyscypliny naukowej lub artystycznej oraz wykazuje się istotną aktywnością naukową lub artystyczną.”* Art. 18a. 7: *... recenzenci, o których mowa w ust. 5, oceniają czy osiągnięcia naukowe wnioskodawcy spełniają kryteria określone w art. 16... .* Zadaniem recenzenta jest więc stwierdzenie, czy osiągnięcia naukowe dr Wojciecha Chyli stanowią znaczny wkład w rozwój fizyki.

Prace dr Wojciecha Chyli nie znajdują się w głównym, ani nawet żadnym pobocznym nurcie fizyki. Przy omawianiu każdej z prac wchodzących w skład „rozprawy habilitacyjnej” pisałem, że ich wkład w zrozumienie zjawisk fizycznych jest najwyżej niewielki. Pozostały dorobek naukowy jest naprawdę bardzo skromny. W moim przekonaniu wyniki uzyskane przez autora nie wnoszą istotnych elementów do zrozumienia poruszanych zagadnień fizycznych i nie mogą być uznane za wnoszący znaczny wkład w rozwój fizyki. Uważam więc, że prace dr Wojciecha Chyli nie spełniają wymogów ustawy o stopniach i tytułach naukowych.

Stawiam wniosek o odmowę nadania dr Wojciechowi Chyli stopnia doktora habilitowanego.


Jan Mostowski