

Sopot, 22 listopada 2013 r.

dr hab. Jacek Piskozub
Instytut Oceanologii PAN
ul. Powstańców Warszawy 55
81-712 Sopot

Recenzja osiągnięcia naukowego oraz dorobku naukowego dr Aleksandra Pietruczuka dla potrzeb postępowania o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego

Ocenę wykonuję w trybie ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z późniejszymi zmianami, na podstawie materiałów przesłanych mi w formie elektronicznej (zgodnych z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 22 września 2011 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodach doktorskich, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora), a także dostępnych w sieci tekstów publikacji naukowych habilitanta oraz kwerendy w bazach bibliograficznych Web of Knowledge (indeksującej zbiór czasopism zwany w Polsce „listą filadelfijską”) oraz Scopus.

Przebieg kariery naukowej habilitanta

Dr Aleksander Pietruczuk już na studiach na Uniwersytecie Warszawskim (fizyka atmosfery) zainteresował się badaniami lidarowymi aerozolu. Taka była też tematyka jego pracy magisterskiej. Następnie na studiach doktorskich (także na wydziale Fizyki UW) zajął się tematyką spektroskopii. Po obronieniu pracy doktorskiej w 2005 roku odbył krotki staż w Instytucie Wysokich Ciśnień PAN a następnie zatrudnił się w Instytucie Geofizyki PAN, gdzie pracuje do tej pory (od 2011 roku przez dwa lata miał także 1/5 etatu w Instytucie Geofizyki UW). Pozwoliło mu to na powrót do tematyki aerozolowej. Oprócz metod lidarowych rozpoczął też badania metodami fotometrycznymi, a następnie badania trajektorii mas powietrza dla oszacowania pochodzenia aerozolu napływającego nad Polskę.

Dr Pietruczuk nie odbywał staży naukowych w zagranicznych ośrodkach naukowych. Na podstawie dostarczonej dokumentacji widać jednak kontakty z nauką międzynarodową nie ograniczające się jedynie do udziału w konferencjach międzynarodowych. Habilitant czynnie uczestniczy w szeregu międzynarodowych sieci i konsorcjów badawczych, także na stanowiskach kierowniczych. Mniej

jest natomiast widoczna w dokumentacji współpraca z innymi ośrodkami w Polsce (oprócz udziału w sieci naukowej Geofizyka Satelitarna). Może to jednak wynikać z niezwyklej lakoniczności autoreferatu dr Pietruczuka. Przegląd współautorów jego artykułów jest bowiem świadectwem bogatej współpracy z *alma mater* habilitanta (gdzie nawet był przez pewien czas zatrudniony) oraz z innymi instytucjami (w tym Instytutem Oceanologii PAN, w którym pracuje).

Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięciem naukowe wskazanym przez kandydata jest seria siedmiu artykułów naukowych:

1. Pietruczuk, A.; Jaroslowski J., 2008, *An alternative method for aerosol optical thickness retrieval in the UV range*, Journal of Atmospheric And Solar-Terrestrial Physics , 70 (7) , 973-979, doi:10.1016/j.jastp.2008.01.017
2. Pietruczuk A.; Podgorski J. 2009, *The lidar ratio derived from sun-photometer measurements at Belsk Geophysical Observatory*, Acta Geophysica, 57 (2), 476-493, doi:10.2478/s11600-009-0006-9
3. Jaroslowski J., Pietruczuk A., 2010, *On the Origin of Seasonal Variation of Aerosol Optical Thickness in UV Range over Belsk, Poland*, Acta Geophysica, 58 (6), 1134-1146, doi:10.2478/s11600-010-0019-4
4. Pietruczuk A., Krzyscin J. W., Jaroslowski, J., Podgorski J., Sobolewski P., Wink J., 2010, *Eyjaffallajokull volcano ash observed over Belsk (52 degrees N, 21 degrees E), Poland, in April 2010*, International Journal of Remote Sensing, 31 (15), 3981-3986, doi:10.1080/01431161.2010.498030
5. Pietruczuk A., Chaikovsky A., 2012, *Variability of Aerosol Properties during the 2007-2010 Spring Seasons over Central Europe*, Acta Geophysica, 60 (5), 1338-1358, doi:10.2478/s11600-012-0017-9
6. Pietruczuk, A., Jaroslowski J., 2013, *Analysis of particulate matter concentrations in mazovia region, central poland, based on 2007-2010 data*, Acta Geophysica, 61 (2), 445-462, doi: 10.2478/s11600-012-0069-x
7. Pietruczuk A., 2013, *Short term variability of aerosol optical thickness at Belsk for the period 2002-2010*, Atmospheric Environment, 79, 744-750, doi:10.1016/j.atmosenv.2013.07.054

(poniżej będę się do tych prac odwoływał przez numer, np. „artykuł #3” lub „artykuł czwarty”).

Artykuły powyższe stanowią jednotematyczną serię prac dotyczącą, zgodnie z wybranym przez habilitanta tytułem „osiągnięcia naukowego”, analizę obszarów źródłowych i właściwości aerozoli mierzonych w centralnej Polsce (choć dokładniej chyba w centralno-wschodniej gdyż prace te nie omawiają wyników z okolic Łodzi, a raczej Warszawy). Ten cykl prac jest tak jednotematyczny, że męczące jest siedmiokrotne czytanie podobnych opisów metodologii jednak w wypadku „osiągnięcia naukowego” powinno to być traktowane jako zaleta. Wszystkie siedem prac opublikowano w czasopiśmie indeksowanym przez Web of Science (czyli tzw. „listę filadelfijską”) i wszystkie po obronieniu przez habilitanta pracy doktorskiej. Spełniają one zatem wymogi ustawowe (w gruncie rzeczy z dużym „zapasem” gdyż siedem prac to z pewnością więcej niż mediana broniących w Polsce prac habilitacyjnych). Kwestią pozostałą do oceny jest zatem czy seria ta stanowi „znaczący wkład autora w rozwój określonej dyscypliny naukowej”.

Pierwszy spośród artykułów¹ wybranych jako „osiągnięcie naukowe”, opublikowany w *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics* (Impact Factor 1,417). Proponuje on metodę wyliczania grubości optycznej aerozolu (AOT) w bliskim ultrafiolecie z własności aerozolu (rozkładów wielkości i współczynników załamania) wyznaczonych metodą almukantaratów (*almucantar scans*) miernika Cimel w zakresie widzialnym, z których przy pomocy teorii Mie wylicza się własności optyczne aerozolu w ultrafiolecie. Przedstawione wyniki wskazują, że wyliczone tą metodą grubości optyczne aerozolu w ultrafiolecie różnią się od zmierzonych bezpośrednio jedynie o kilka procent (co jest porównywalne z błędem pomiaru). Są one natomiast o wiele bliższe pomiarowi od wartości wyznaczonych przy pomocy ekstrapolacji z współczynnika Angstroma. Artykuł ten dostarcza użytecznej metody wyliczania grubości optycznych aerozolu w bliskim ultrafiolecie z danych sieci AERONET, używającej przyrządów Cimel. Artykuł był cytowany trzykrotnie (w tym dwa autocytowania).

Druga z w/w prac, opublikowana w *Acta Geophysica* (Impact Factor 0,910 - w tym czasopiśmie opublikowano 4 spośród 7 prac „osiągnięcia naukowego) dotyczy analizy wartości stosunku lidarowego (ilorazu współczynnika ekstynkcji i rozpraszania do tyłu), parametru niezbędnego do „odwracania” sygnału lidarowego metodą Kletta lub podobnymi. Jego wartości dla dwóch częstotliwości fali światła, różnych pór roku oraz czterech klas aerozolu wybranych przy pomocy

¹ Artykuły #1 oraz #3 stanowiły również część „osiągnięcia naukowego” współautora tych prac, Janusza Jarosławskiego, której recenzentem również byłem. Ich opis jest zatem praktycznie identyczny w obu sporządzonych przeze mnie opiniach (trudno aby było inaczej). Przy okazji miałem rzadką okazję sprawdzenia zgodności procentów wkładu w pracę przyznanych sobie nawzajem przez obu autorów. Z satysfakcją stwierdziłem, że w obu wypadkach sumowały się one do 100%.

analizy skupień wyznaczono z czteroletnich pomiarów fotometrycznych w stacji Belsk. Wyniki te, zgodnie z resztą z konkluzjami artykułu, mogą być przydatne w analizie danych lidarowych zebranych w tym samym rejonie. Jednak w praktyce oznacza to, że wyniki te są przydatne głównie autorom i ich współpracownikom. Nie jest zatem dziwne, że chociaż artykuł ten był dotychczas cytowany trzykrotnie, za każdym razem było to autocytowanie habilitanta.

Trzeci artykuł, również opublikowany w *Acta Geophysica*, jest zastosowaniem metodologii wypracowanej w artykule #1 do danych zebranych w Belsku. Wyniki były podobne co nie jest dziwne gdyż różniły się zapewne jedynie dłuższą serią danych w opublikowanym dwa lata później artykule (np. różnica między obiema metodami wynosiła 8% w artykule #4 oraz 6% w artykule #5). Wyniki uzyskane w ten sposób posłużyły do analizy zmienności międzymiesięcznej grubości optycznej aerozolu w ultrafiolecie. Tym razem, w przeciwieństwie do artykułu #1, udało się znaleźć istotne statystycznie różnice międzymiesięczne (zapewne po części dzięki dłuższej o kilka lat długości serii danych i dodatkowo danych z przyrządu Cimel). Analiza wyników wskazała na dwa maksima grubości optycznej wiosną (w kwietniu) oraz latem (lipiec i sierpień). Autorzy przy pomocy analizy trajektorii mas atmosfery wiążą wiosenne maksima z pożarami we wschodniej, a letnie w południowej Europie. Artykuł jest moim zdaniem napisany poprawnie; w istocie jest lepszą wersją artykułu #1 opartą o nowe dane i lepsze metody badawcze. Dotychczas cytowany był pięciokrotnie (w tym cztery autocytowania habilitanta). Artykuł był jedynym z przedstawionych siedmiu, w którym dr Prietruczuk nie był pierwszym autorem.

Habilitant był pierwszym autorem artykułu (#4) o obserwacjach fotometrycznych i lidarowych pyłu z wulkanu Eyjafjallajökull². Artykuł opublikowany w *International Journal of Remote Sensing* (Impact factor 1,138) dokumentuje odbicie sygnału lidarowego od warstwy aerozolu na wysokości ok. 5 km oraz zwiększenie się koncentracji zgrubnego (coarse) modu aerozolu wyliczonego z pomiarów fotometrycznych co zgodne jest z przewidzianym przy pomocy modeli transportu aerozolu (i potwierdzone po fakcie za pomocą wyliczonych trajektorii) przejściem nad Polską chmury pyłu wulkanicznego. Mimo ostrożnego sformułowania konkluzji artykuł ten cieszył się dużym zainteresowaniem środowiska: był cytowany 10 razy (w tym dwa razy autocytowany).

Piąty z artykułów „osiągnięcia naukowego” opublikowany w *Acta Geophysica* wspólnie z współautorem z Białorusi, Anatolijem Chaikowskim, porównuje wiosenne pomiary lidarowe i

² Dla pełnej jawności dodam, że byłem organizatorem polskiego posteru na *emergency session* na EGU w Wiedniu w 2010 roku na temat właśnie wybuchającego wulkanu Eyjafjallajökull. To, że dr Aleksander Pietruczuk nie był jednym z współautorów wynikało jedynie z mojej niewiedzy na temat jego badań lidarowych,

fotometryczne aerozolu z Belska i Warszawy z lat 2007-2010 z analogicznymi danymi z dwóch stacji białoruskich. Stanowi on rozwinięcie badań zapoczątkowanych w artykule #3 i rozszerzenie ich na sąsiednią Białoruś. Przeanalizowano epizody napływu aerozolu z pożarów na wschodzie Europy oraz pyłu Saharyjskiego i wulkanicznego (Eyjafjallajökull) oraz ich wpływ na grubość optyczną i współczynnik Angstroma. Artykuł był cytowany trzykrotnie, w tym dwa autocytoowania.

Artykuł #6, opublikowany również w Acta Geophysica stanowi analizę pomiarów PM10 w czterech stacjach w Województwie Mazowieckim (dwóch w Warszawie i po jednej w Belsku i Radomiu), w latach 2007-2010. Autorzy przeprowadzili analizę skupień trajektorii aerozolu wyodrębniając pięć klas związanych z kierunkami geograficznymi (dwie dla kierunku napływu zachodniego) oraz analizę statystyczną wyników pomiarów koncentracji PM10. Artykuł był dotąd cytowany tylko raz przez samego habilitanta (w pracy #7) jednak nie jest to zaskakujące biorąc pod uwagę, że od jego publikacji minęło dopiero kilka miesięcy.

Ostatni z artykułów, opublikowany w Atmospheric Environment najwyżej „impaktowanym” z czasopism stanowiących „osiągnięcie” (Impact Factor 3,110) jest zarazem jedynym, w którym habilitant nie ma współautorów. Dotyczy on krótkookresowych zmian grubości optycznej aerozolu w danych z fotometru CIMEL stacji Belsk z lat 2002-2010 oraz z innych stacji AERONET-u z sąsiednich krajów oraz z grubości optycznych obliczonych z danych czujnika satelitarnego MODIS dla rejonu Wiednia i Bratysławy reprezentującego klasę trajektorii południowych dla których nie ma aktywnych stacji sieci AERONET. Autor przeprowadził analizę statystyczną zebranych danych stosując zdefiniowaną przez siebie funkcję zmiany grubości optycznej dla pary dni i klas trajektorii (przy czym klasa trajektorii może być porównywana sama ze sobą). Artykuł ten nie był oczywiście jeszcze cytowany (habilitant złożył pracę zaraz po opublikowaniu tego artykułu na stronie czasopisma).

Niestety w tym „najlepszym” (w sensie czasopisma i samodzielnego autorstwa) spośród siedmiu przedstawionych artykułów, habilitant nie ustrzegł się pewnych uchybień w postaci niezbyt szczęśliwie dobranej definicji oraz nie zauważonej (moim zdaniem) szansy na uzyskanie dodatkowych ciekawych wyników. Myląca, jest, w mojej opinii, definicja w/w funkcji zmian grubości optycznej (wzór (1) w artykule). Funkcja ta ΔAOT ma być matematycznym wyrazem zmiany grubości pomiędzy np. sąsiadującymi dniami. Niestety została sformułowana w ten sposób, że dla kolejnych dziennych wartości np. 0,12 i 0,17 jej wartość wyniesie nie 0,05 jakby się należało spodziewać w przypadku wzrostu wartości dla funkcji oznaczającej zmianę i w dodatku oznaczonej

literą Δ , a raczej $-0,05$. Formalnie nie jest to błąd³ bo autor konsekwentnie opisuje w tekście tą funkcję słowami „Differences of AOT ($\Delta AOT_{\text{Belsk}}$) measured at certain day and AOT measured a few days later” oraz „AOT difference between day T and T+ ΔT ” i tak właśnie liczy wartości tej funkcji. Jednak jest to absolutnie przeciwne (w sensie arytmetycznym) wszystkiemu co w tej dziedzinie widziałem przez 30 lat, co powoduje że mam mocne podejrzenie iż ta definicja zmyli to skutecznie każdego czytelnika czytającego pobieżnie aby dowiedzieć się jedynie najważniejszych wyników artykułu (czyli prawie wszystkich). Na szczęście większość wyników jest symetryczna względem zera (jednak są wyjątki jak wykażę poniżej)

Natomiast utracona moim zdaniem okazja dotyczy różnej od zera wartości ΔAOT dla całości danych (ujemna dla 1, 3 i 5 dni różnicy ale jak wspomniałem paradoksalnie oznacza to wzrost, nie spadek wartości w kolejnych dniach). Autor zbywa ją w artykule stwierdzeniem, że jest porównywalna z błędem pomiarowym grubości optycznej. To formalnie prawda jednak niczego to nie tłumaczy. Odejmowanie wartości AOT od siebie skutecznie eliminuje błąd systematyczny. Pozostaje jeszcze możliwość błędu statystycznego ale ten błąd dla średniej wartości maleje przecież z ilością danych. Zatem skąd istotnie różna od zera średnia wartość ΔAOT ? Czy grubości optyczne posiadają tak duży trend wzrostu w badanych latach, że jest on widoczny nawet w skali kilku dni? Nie chce mi się w to wierzyć bo wymagałoby to (nieobserwowanego) wzrostu AOT o kilka jednostek w ciągu 8 lat pomiarów. Podejrzewam raczej, że ma to związek z istniejącymi w danych (i wspomnianymi w artykule) przerwami w danych w czasie wielodniowych epizodów całkowitego zachmurzenia. Zbadanie czy AOT posiada trend w funkcji ilości dni od ostatniego dnia całkowitego zachmurzenia (i/albo ilości dni do następnego takiego epizodu) mogłoby być ciekawsze niż analizy przedstawione w artykule.

Podsumowując, całe „osiągnięcie naukowe” chciałbym stwierdzić, że pomimo opisanych wyżej drobnych potknięć uważam je za dobrą serię jednolitych tematycznie artykułów. We wszystkich pracach prócz jednej habilitant jest pierwszym autorem, w jednym wypadku jedynym. Dwa z nich rozszerzają metodologię jednak wszystkie stanowią logiczną serię razem z pozostałymi przedstawiającymi wyniki pomiarów. Przeprowadzają one poprawną analizę danych zebranych przez autorów, stanowiąc źródło cennych informacji także dla przyszłych badaczy i są

3 Skontaktowałem się mailowo w tej kwestii z habilitantem, który potwierdził, że wyniki obliczone są według wzoru podanego w artykule czyli konsekwentnie (choć odwrótnie do przyjętej powszechnie konwencji), a zatem nie jest to przypadek „czeskiego błędu” we wzorze.

świadectwem dobrego rzemiosła⁴ habilitanta (wpadka z nieszczęsnym doborem znaku „delty” nie zmienia tego ogólnego wrażenia). Moja ocena osiągnięcia naukowego jest zatem pozytywna.

Ocena dorobku naukowego

Dr Aleksander Pietruczuk jest autorem lub współautorem 32 prac indeksowanych przez Web of Science (kilka z nich jest publikacjami konferencyjnymi) oraz również 35 indeksowanych przez Scopus. Jest to więcej niż podane przez samego habilitanta 24 prace (7 stanowiących habilitację, 7 innych po doktoracie i 10 przed doktoratem). Zaznaczam to bo świadczy to o bardzo uczciwym „zachowawczym” sposobie klasyfikacji swoich prac przez dr Pietruczuka.

W sumie jest to dorobek moim zdaniem więcej niż dobry na tym etapie kariery. Potwierdzeniem tego jest też duża ilość cytowań prac kandydata: Web of Science notuje 247 cytowań, w tym 210 bez autocytowań, a Scopus odnotowuje 172 cytowań (baza ta nie pozwala na łatwe oddzielenie autocytowań). To także wynik moim zdaniem lepszy niż przeciętny na tym etapie kariery. Kolejnym potwierdzeniem tego są wyliczone przez w/w bazy indeksy Hirscha (inaczej indeks h). Według obu baz danych habilitant ma indeks Hirscha równy 7.

Dorobek kandydata jest wielotematyczny. Obejmuje prace związane z badaniem aerozolu zarówno metodami fotometrycznymi jak i lidarowymi, badania ozonu atmosferycznego jak również prace z zakresu spektroskopii. Kilka prac ma wielu współautorów zagranicznych (głównie prace związane z programem EARLINET), co jest widowym potwierdzeniem współpracy zagranicznej dr Pietruczuka.

Spośród siedmiu najlepiej cytowanych prac habilitanta tworzących jego indeks-h = 7, jedynie jedna wchodzi w skład „osiągnięcia naukowego, co moim zdaniem świadczy najlepiej o zróżnicowaniu jego zainteresowań. Dwie najwyżej cytowane, opublikowane w Journal of Geophysical Research (odpowiednio 86 i 42 cytowań wg. Web of Science) były artykułami będącymi wynikami międzynarodowej współpracy z odpowiednio 25 i 33 autorami, Nie zostały zatem włączone do pracy habilitacyjnej zapewne chociażby z powodu trudności z uzyskaniem listów potwierdzających udział współautorów. A szkoda, bo sprawiłyby, że „osiągnięcie” byłoby jeszcze ciekawsze.

4 Używam tego słowa w pełni świadom podziału fizyków na „rzemieślników” i „wizjonerów” wprowadzonego przez Lee Smolina w jego wydanej również po polsku książce „Problemy z fizyką”. Należy jednak zaznaczyć, że Smolin uważa „rzemieślników” za niezbędnych dla rozwoju dziedziny i budujących fundamenty dla nowych pomysłów „wizjonerów”, przyznając też, że każdy prawdziwy naukowiec jest mieszaną obu tych wyidealizowanych typów.

Podsumowując, uważam że dorobek naukowy kandydata jest wystarczający dla ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

Ocena dorobku organizacyjnego i dydaktycznego

Habilitant brał udział w szeregu krajowych i zagranicznych konsorcjach oraz sieciach badawczych. Występuje w nich jako odpowiedzialna za pomiary na stacji w Belsku i/albo członek kierownictwa konsorcjum. Udział w tych konsorcjach (szczególnie EARLINET) udokumentowana jest publikacjami naukowymi. W macierzystej jednostce (IGF PAN) pełni od 2008 roku rolę kierownika Centralnego Obserwatorium Geofizycznego.

Działalność dydaktyczna ograniczyła się do opracowania i kilkakrotnego wygłoszenia jednosemestralnego kursu wykładów z fizyki w Wyższej Szkole Informatyki, Zarządzania i Administracji w Warszawie. Habilitant prowadził także bogatą działalność jako opiekun praktyk studenckich aż w czterech uczelniach. Brał też udział w popularyzacji nauki uczestnicząc w Festiwalach Nauki oraz prowadząc lekcje i prelekcje dla młodzieży.

Powyższy dorobek organizacyjno-dydaktyczny nie należy do najbogatszych. Należy jednak przypomnieć, że pracownikowi instytutu PAN może być trudniej prowadzić działalność dydaktyczną niż pracownikowi szkoły wyższej. Natomiast uczestnictwo w międzynarodowych sieciach badawczych i publikowanie wyników tej współpracy w bardzo dobrych czasopismach (jak Journal of Geophysical Research) świadczy o ugruntowanej pozycji naukowej dr Pietruczuka w jego dziedzinie w skali międzynarodowej.

Natomiast specyficzny rodzaj współpracy ze specjalistami od podobnych parametrów i instytucjami związanymi z ich pomiarem lub zainteresowanymi ich monitoringiem staje się bardziej jasny jeśli prześledzi się dorobek publikacyjny kandydata. Stanie się wtedy jasne, że jest on wybitnym w skali krajowej specjalistą od pomiarów kilku parametrów, z dużym doświadczeniem w interpretacji zbieranych przez siebie wyników (a zatem naukowcem, nie pracownikiem technicznym). Dlatego biorąc pod uwagę miejsce i charakter pracy naukowej dr Pietruczuka oceniam jego dorobek organizacyjny i dydaktyczny jako wystarczający do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

Rekomendacja

Biorąc pod uwagę przedstawioną wyżej moją ocenę osiągnięcia naukowego, dorobku naukowego oraz organizacyjnego i dydaktycznego, stwierdzam że dr Aleksander Pietruczuk spełnia warunki określone w art. 16 ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki konieczne do uzyskania stopnia doktora habilitowanego.

J. Piśkoźub