

Prof. dr hab. Piotr Biler
Instytut Matematyczny, Uniwersytet Wrocławski
pl. Grunwaldzki 2/4, 50-384 Wrocław
tel. 71 375 7408, fax 71 375 7429
e-mail: Piotr.Biler@math.uni.wroc.pl

Wrocław, 3.05.2016.

Opinia o dorobku naukowym
dr. Tomasza Adamowicza
w związku z postępowaniem habilitacyjnym
w IMPAN

Tomasz Adamowicz, po studiach informatycznych na Politechnice Warszawskiej i matematycznych na Uniwersytecie Warszawskim, uzyskał stopień naukowy doktora nauk matematycznych w 2008 roku na podstawie rozprawy *On the geometry of p -harmonic mappings* napisanej pod kierunkiem prof. Tadeusza Iwańca i obronionej w University of Syracuse. Następnie spędził łącznie pięć lat w uniwersytetach w Cincinnati i Linköping, a od 2013 roku pracuje w Instytucie Matematycznym PAN.

Wniosek dr. Tomasza Adamowicza o wszczęcie przewodu habilitacyjnego przez Radę Naukową Instytutu Matematycznego Polskiej Akademii Nauk jako osiągnięcie naukowe określa *Wybrane zagadnienia geometrycznej teorii funkcji i przekształceń dla równań różniczkowych cząstkowych typu eliptycznego ze zmiennym wykładnikiem* przedstawione w serii sześciu publikacji (w tym pięciu współautorskich: z P. Górka, P. Hästö, N. Lundströmem i O. Toivanenem), z których dwie ukazały się w *Nonlinear Analysis*, a po jednej w *International Mathematics Research Notes*, *Journal Differential Equations*, *Ann. Matematica Pura ed Applicata* i *Comm. Pure Applied Analysis*. Oświadczenia autorów w wystarczającym stopniu pozwalają ocenić istotny wkład Habilitanta w powstanie publikacji tworzących *osiągnięcie naukowe*.

Pozostałe prace Kandydata dotyczą również pewnych zagadnień rachunku wariacyjnego, równań typu eliptycznego, przekształceń z nimi związanych a także aspektów analizy na przestrzeniach metrycznych z miarą. Oprócz dwóch prac, pozostałe są współautorskie, a wśród współpracowników Habilitanta są i znani matematycy, i młodszy badacze, często ze Skandynawii ale i z Polski. Habilitant ma więc zdolności do pracy w różnorodnych zagadnieniach (często na styku teorii nieliniowych równań cząstkowych z analizą harmoniczną i geometryczną, teorią miary — jak np. prace o równaniach podeliptycznych na grupie Heisenberga), jak i z wieloma matematykami. Niektóre z tych prac ukazały się w bardzo dobrych czasopismach: *Advances in Math.*, *Annali Scuola Norm. Sup. Pisa*, *Ann. IHP – Analyse non linéaire*, *Calculus of Variations and PDE*.

Zagadnienia równań z nieliniowościami, których wykładniki mogą zależeć od przestrzennej zmiennej niezależnej x stały się intensywnie badane w ostatnich latach. Jak wskazuje sam Habilitant w autoreferacie, dla takich równań pojawiają się zupełnie nowe zjawiska w kwestii istnienia i regularności rozwiązań, a wyniki często mogą zaskakiwać osoby zaznajomione z klasyczną teorią równań nieliniowych. Trzeba tu dodać, że w literaturze o równaniach ze zmiennymi wykładnikami jest sporo pozycji mało wartościowych, w których klasyczne wyniki uogólnia się na nową klasę zagadnień w sposób mechaniczny, mało twórczy i mało refleksyjny. W żadnym razie nie można tego powiedzieć o pracach Habilitanta; tu problemy są naturalnie postawione, niebanalne, a na pewno nie sztuczne. Same zaś abstrakcyjne równania są motywowane pewnymi nieizotropowymi zjawiskami fizycznymi (płyiny elektoreologiczne, termistory) lub procesami przetwarzania, oczyszczania i wyostrzania obrazów.

I tak w pracach [AH1], [AH2] wspólnych z P. Hästö rozważany jest tzw. silny $p(\cdot)$ -laplasjan i związki funkcji p -harmonicznych z przekształceniami quasi-regularnymi. W szczególności, po udowodnieniu istnienia

rozwiązań zagadnienia brzegowego metodą aproksymacji pokazano, że (w przeciwieństwie do zwykłego $p(\cdot)$ -laplasjanu) zachodzą dla niego analogony twierdzenia Bojarskiego–Iwańca–Manfrediego, (jednorodnej) nierówności Harnacka i, w konsekwencji, mocnej zasady minimum, a także udowodniono globalną całkowalność nieujemnych (nad)rozwiązań.

W pracy [AL] uzyskane zostały ważne oszacowania typu Carlesona w tzw. obszarach NTA, badano brzegową nierówność Harnacka i oszacowania miar $p(\cdot)$ -harmonicznych.

Z kolei prace [AG] i [A] są poświęcone zbadaniu uogólnień na przypadek $p(\cdot)$ -harmoniczny klasycznych twierdzeń Phragmén–Lindelöfa i Liouville’a znanych dla funkcji (sub)harmonicznych i dla rozwiązań “porządnych” równań eliptycznych w obszarach nieograniczonych. Te uogólnienia zawierają w oszacowaniach wyrazy związane z geometrią obszaru i z asymptotycznym zachowaniem wykładnika $p = p(x)$.

Praca [AT] dotyczy wreszcie ważnego pytania o hölderowską regularność minimizerów (i ogólniej: quasi-minimizerów) dla funkcjonałów z niestandardowymi warunkami wzrostu w rachunku wariacyjnym.

Przegląd tych wyników pokazuje, że Habilitant realizuje wyraźny i naturalnie zarysowany program badawczy dla nieliniowych równań eliptycznych o niestandardowych warunkach wzrostu. Skupia się przy tym na trudnych pytaniach i takich, dla których odpowiedzi różnią się od najprostszego oczekiwanego uogólnienia teorii klasycznej.

Dokładniejsza analiza użytych środków dowodowych w publikacjach pokazuje, że Habilitant bardzo pewnie włada skomplikowanymi technicznie środkami teorii nieliniowych równań różniczkowych cząstkowych a w szczególności narzędziami rachunku wariacyjnego, teorii potencjału i geometrycznej teorii miary.

Z opublikowanych prac naukowych dr. Tomasza Adamowicza 16 jest notowanych w *Mathematical Reviews*), 5 jest samodzielnych, a pozostałe

— współautorskie. Publikacje te uzyskały 52 cytowań. Podobne dane można uzyskać z innych baz danych specjalistycznych (*Zentralblatt für Mathematik*) i ogólnych: *Web of Knowledge* (ponad 40, bez autocytowań). Najczęściej cytowane są prace z P. Hästö [AH1] i [AH2]: po 13 i 12 razy, odpowiednio.

W podsumowaniu stwierdzam, że prace Habilitanta zawierają nowe jakościowe wyniki dla bardzo trudnych zagadnień nietradycyjnych nieliniowych równań typu eliptycznego stanowiąc istotny wkład w teorię równań różniczkowych cząstkowych.

Udział Kandydata w projektach badawczych MNSW i NCN jest aktywny (uzyskał granty Iuventus Plus i Sonata). Przedstawiał ponad trzydzieści razy swoje wyniki na konferencjach i na seminariach zagranicą. Działalność dydaktyczną (opieka nad młodymi matematykami), recenzencką (dla czasopism i *MathSciNet*) i edytorską (współredagowanie tomu *Banach Center Publications*) oceniam pozytywnie, podobnie jak i działalność organizacyjną (współorganizowanie seminariów i konferencji).

Konkluzja. W mojej opinii, osiągnięcie naukowe przedstawione w przewodzie habilitacyjnym i pozostały dorobek naukowy doktora Tomasza Adamowicza z naddatkiem spełniają warunki stawiane obecnie Ustawą o tytule naukowym i stopniach naukowych. Popieram wniosek o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk matematycznych.



Piotr Biler