

dr hab. prof. nz. Tadeusz Rzeżuchowski
Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Politechnika Warszawska

Recenzja wniosku pana doktora Piotra Kality o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk matematycznych.

Przedstawione wraz z wnioskiem materiały zawierają wszystkie elementy zgodnie z wymaganiami Ustawy i Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego – zarówno w języku polskim, jak i w wersji angielskiej. Materiały zostały przygotowane starannie, opisy osiągnięć są wyczerpujące i pozwalają na ich ocenę.

Ocena osiągnięć naukowych zgłoszonych przez Habilitanta jako podstawa nadania stopnia doktora habilitowanego

Jako osiągnięcia w tym zakresie zostały zgłoszone wyniki zawarte w dziewięciu publikacjach, w tym czterech samodzielnych i pięciu współautorskich. Sześć z nich ukazało się w czasopismach naukowych, dwie jako rozdziały w monografiach, jedna jest przyjęta do druku jako rozdział monografii. Większość prac została opublikowana w czasopiśmie „Nonlinear Analysis” wydawnictwa Elsevier, jedna praca w SIAM Journal of Mathematical Analysis, a monografie w wydawnictwie Springer. Wskazuje to na ich wysoką jakość oraz jest gwarancją szerokiego upowszechnienia w środowisku naukowym.

Grupy zagadnień rozpatrywanych w zgłoszonych publikacjach dotyczą wszystkie specjalnego typu inkluzji różniczkowych cząstkowych, w których wielowartościowy element pojawia się w postaci subróżniczki Clarke’a funkcji lokalnie lipszycowskiej – nazywane są one nierównościami hemiwariacyjnymi. Modele tego rodzaju występują w praktycznych zagadnieniach mechaniki, między innymi opisywanych równaniami Naviera-Stokesa.

Warto chyba w tym momencie nawiązać do historii matematyki rozwijanej od dawna w środowisku naukowym związanym z Krakowem. Jednym z dwóch światowych pionierów rozważania elementów wielowartościowych w kontekście równań różniczkowych był przed II Wojną Światową Stanisław Krystyn Zaremba, matematyk krakowski. Posługiwał się on pojęciem paratyngensu – zresztą bardzo bliskiego ideom stosowanym później przez Clarke’a i wykorzystywanym przez Habilitanta. Z początkiem lat sześćdziesiątych XX wieku istotny impuls tym badaniom został nadany przez ówczesnego lidera krakowskiej szkoły równań różniczkowych, Tadeusza Ważewskiego, który powiązał równania różniczkowe z wielowartościową prawą stroną z teorią sterowania optymalnego oraz udowodnił kilka fundamentalnych twierdzeń. Z tematyką związanych było wielu przedstawicieli wywodzących się ze szkoły Profesora Ważewskiego, w tym takie nazwiska jak profesorowie Andrzej Pliś, Zdzisław Opiał, Andrzej Lasota, Czesław Olech i inni. Rozwijana przez nich i kontynuowana przez następców tematyka dotyczyła głównie inkluzji różniczkowych zwyczajnych, bo dyktowała to motywacja z teorii sterowania optymalnego. O znaczeniu tych prac świadczy dedykacja, którą zamieścili autorzy monografii „Set-Valued Analysis”,

Przebiełowski

zresztą często cytowanej przez Habilitanta, a która brzmi „*This book is dedicated to C. Olech and Polish mathematicians who contributed so much to set-valued analysis*”.

Ważna grupa działająca obecnie w Krakowie, do której należy również Habilitant, zajmująca się nierównościami wariacyjnymi i ich uogólnieniami, stanowi znakomitą kontynuację tamtej działalności. Motywacje czerpane są już głównie nie z teorii sterowania optymalnego, a ważnych i trudnych zagadnień mechaniki, mechaniki płynów, do czego przydatne są inne narzędzia. Prowadzone badania dotyczą współczesnych problemów, interesujących wielu matematyków na świecie, co jest widoczne w kontaktach i współpracy międzynarodowej członków tej grupy.

Przejdę teraz do oceny osiągnięć zgłoszonych przez Habilitanta jako podstawowe w kontekście wniosku o nadanie stopnia. Wszystkie zgłoszone prace pochodzą z ostatnich pięciu lat i dotyczą dobrze określonej dziedziny badań w zakresie nierówności hemiwariacyjnych. Zostały one dobrze opisane w autoreferacie, zarówno w krótkim streszczeniu, jak też w bardziej rozbudowanej postaci, nie będę więc wymieniał szczegółowo ich zawartości.

Wszystkie prace zawierają stosunkowo dużo pozycji literatury (od ponad 20 do ponad 40), przy czym odniesienia te są istotnie wykorzystane do omówienia stanu badań i ich wzajemnych powiązań. Świadczy to o szczegółowej orientacji Habilitanta w zakresie uprawianej tematyki.

W zależności od dominujących zagadnień przedstawione publikacje zostały podzielone na kilka grup. Do pierwszej zalicza się 18-stronicowa samodzielna praca o symbolu A1 „Decay of energy for second-order boundary hemivariational inequalities with coercive damping” (z roku 2011), której główny wynik dotyczy wykładniczego zanikania energii dla modelu opisanego równaniem drugiego rzędu z tłumieniem. Omówione też są dość szeroko różne wyniki związane z badanym problemem, a w zakończeniu dyskutowane są rodzaje konkretnych modeli, w których stosuje się otrzymane wyniki.

Do drugiej grupy zaliczone są samodzielne publikacje o symbolach A2 i A3, to znaczy „Convergence of Rothe scheme for hemivariational inequalities of parabolic type” (z roku 2013) i „Regularity and Rothe method error estimates for parabolic hemivariational inequality” (z roku 2012), których głównym obiektem badań są inkluzje różniczkowe cząstkowe pierwszego rzędu ze składnikiem wielowartościowym w postaci subróżniczki Clarke’a, a wyniki dotyczą twierdzeń o istnieniu rozwiązań uzyskiwanych z wykorzystaniem tak zwanej metody Rotha, przy czym umożliwia ona tworzenie metod numerycznych dla przybliżania rozwiązań. Praca A2 zawiera 21 stron i 36 pozycji literatury, praca A3 14 stron i 42 pozycje literatury.

Następna grupa prac to pozycje A4 „Global attractors for multivalued semiflows with weak continuity properties” (z roku 2014), A5 „Attractors for Navier-Stokes flows with multivalued and nonmonotone subdifferential boundary conditions” (z roku 2014) i A6 „On large time asymptotics for two classes of contact problems” (z roku 2015), wszystkie współautorskie z profesorem Grzegorzem Łukasiewiczem (Uniwersytet Warszawski). Autorzy zajmują się teorią wielowartościowych, nieskończenie wymiarowych układów dynamicznych. Uzyskane ogólne wyniki, dotyczące głównie istnienia atraktorów i ich własności, stosują do konkretnych zagadnień początkowo brzegowych, między innymi modelujących

problemy z mechaniki płynów w obszarze z półprzepuszczalnym brzegiem. Praca A4 to 20 stron i 47 pozycji literatury, praca A5 13 stron i 30 pozycji literatury, praca A6 33 strony i 20 pozycji literatury.

Kolejna grupa prac to wspólna z Michele Coti Zelati (Indiana University) A7 „Minimality properties of set-valued processes and their pullback attractors” (z roku 2015) i wspólna z Grzegorzem Łukaszewiczem A8 „Attractors for multivalued processes with weak continuity properties” (z roku 2015). Łączącym je elementem jest badanie pullback-atraktorów, jak też ich zastosowania. Publikacja A7 to 31 stron i aż 65 pozycji literatury, a A8 to 18 stron i 29 pozycji literatury.

Wreszcie ostatnia praca z zestawu, samodzielna, o symbolu A9, to „On global attractor for parabolic partial differential inclusion and its time semidiscretization” (z roku 2016), poświęcona badaniu związku pomiędzy atraktorami pierwotnego zagadnienia, a występującymi przy dyskretyzacji czasu. Zawiera 30 stron i 40 pozycji literatury.

Podsumowując, zgłoszony zestaw publikacji zawiera liczne istotne wyniki, przy czym dotyczą one dobrze określonego zakresu zagadnień związanych z nierównościami hemiwariacyjnymi. Ich uzyskanie wymagało głębokiej wiedzy w tej dziedzinie, również w zakresie analizy funkcjonalnej, nieliniowej, wielowartościowej. Habilitant wykazał się zarówno umiejętnością pracy samodzielnej, jak też współpracy.

Wymienione wyżej liczby stron, czy pozycji literaturowych, nie stanowią oczywiście istotnego kryterium jakości wyników, ale pokazują po pierwsze, że nie są to drobne przyczynki, ale prace zawierające wiele szczegółowych wyników, a po drugie, że są one dobrze osadzone w badaniach prowadzonych na świecie w różnych ośrodkach, no i świadczą o szerokiej wiedzy Habilitanta nie ograniczającego się do własnych, szczegółowych problemów.

Warto tu też podkreślić, że wśród dostarczonych, wybranych publikacji niezgłoszonych jako podstawowe osiągnięcie, znajdują się bliskie i bardzo bliskie tematyce tych zgłoszonych i to takie, które ukazały się w ostatnich latach. Świadczy to o tym, że Habilitant nie miał problemu ze skompletowaniem wystarczającej liczby wyników do ubiegania się o habilitację, a być może kłopot z wyborem ich ze swoich osiągnięć.

W roku 2016 ukazała się w wydawnictwie Springera monografia, której Habilitant jest współautorem. Zawarte tam wyniki związane są między innymi z tematyką habilitacji.

Osiągnięcia Habilitanta w zakresie osiągnięć przedstawionych jako podstawa do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w pełni odpowiadają wymogom.

Pozostały dorobek naukowy i działalność związana z pracą naukową

Łącznie dorobek Habilitanta składa się z około 40 recenzowanych pozycji, z tego większość w bardzo dobrych czasopismach, kilka rozdziałów w książkach, a 10 to recenzowane materiały pokonferencyjne – do dokumentacji dołączone zostało 14 publikacji poza zgłoszonymi do habilitacji. Oprócz tego ważną pozycją jest współautorska monografia „Navier-Stokes equations. An introduction with applications” wydana w roku 2016 przez wydawnictwo Springer, a zawierająca między innymi niektóre oryginalne wyniki Habilitanta.

Przełącznik

Moją uwagę zwróciła współautorska publikacja C1 "Mechanical Models of Artery Walls" z roku 2008 w czasopiśmie Archives of Computational Methods in Engineering wydawnictwa Springer, która jest związana z pracą Habilitanta z okresu zdobywania stopnia doktora i bezpośrednio potem. Jest to artykuł po części przeglądowy, po części zawierający oryginalne wyniki autorów. Nawet pobieżne przejrzanie wskazuje na dobrą orientację autorów zarówno w biologicznych podstawach budowanych modeli, jak też w samym modelowaniu i opracowaniu różnych rodzaju symulacji. Bibliografia zawiera 159 pozycji. Żałowałem, że nie mogłem poświęcić więcej czasu na bardziej szczegółowe zapoznanie się z zawartością. Zbliżonej tematyki dotyczy łącznie kilkanaście prac i materiałów konferencyjnych, które ukazały się w latach dwutysięcznych, w tym załączona praca D2 z roku 2004 dotycząca teorii elastycznych cienkich powłok w powiązaniu z badaniem zachowania ścian tętnic.

Kolejna seria 4 artykułów z lat 2013–2016 (współautorskich) dotyczy głównie numerycznych metod dla zagadnień kontaktowych.

Łącznie w latach 2012–2016 ukazało się około 15 współautorskich prac, wszystkie dotyczą zagadnień z zakresu mechaniki z wykorzystaniem równań cząstkowych, przy czym nacisk kładziony jest też na metody numeryczne. Temu włączaniu zagadnień numerycznych sprzyja wykształcenie Habilitanta i doświadczenie zdobyte we wcześniejszych badaniach.

Niedawno publikowane prace dołączone do dokumentacji pokazują, że Habilitant ma dużo więcej osiągnięć w zagadnieniach zbliżonych do tych, o których traktują pozycje zgłoszone do habilitacji - zagadnienia związane z kontaktem ciał z podłożem z uwzględnieniem różnych uwarunkowań, metoda Rothe, metody numeryczne dla nierówności hemisferycznych, problemy dotyczące globalnych atraktorów, wreszcie zagadnienia sterowania optymalnego.

Jeśli chodzi o aktywność poza działalnością publikacyjną, również można odnotować dużą jej intensywność. Łącznie udział w 28 konferencjach, w każdej z referatem, przy czym 13 w latach 2012–2015. Udział w komitetach organizacyjnych pięciu konferencji. Ponadto uczestnictwo jako wykonawca w dziewięciu projektach naukowych. Recenzowanie dwóch projektów badawczych za granicą, liczne recenzje publikacji. Siedem krótko i średnioterminowych staży zagranicznych.

Podsumowując tę część opinii można stwierdzić, że Habilitant wykazuje się dużą aktywnością w każdym aspekcie działalności naukowej i związanej z nauką.

Ocena działalności dydaktycznej

Dotychczasowa działalność dydaktyczna Habilitanta w większości związana jest z prowadzeniem zajęć typowo informatycznych i o dość dużej różnorodności – zarówno wykładów, jak i ćwiczeń oraz seminarium studenckiego. W dziedzinie matematyki Habilitant prowadził jedynie ćwiczenia z równań różniczkowych cząstkowych, a więc przedmiotu będącego podstawowym również dla prowadzonej przez niego w ostatnich latach działalności badawczej. Można przypuszczać, że taka historia dokonań dydaktycznych Habilitanta związana jest z jednej strony z jego dotychczasową drogą naukową, z drugiej z prawdopodobnie większą trudnością pozyskania kompetentnej osoby do prowadzenia zajęć z informatyki

na wysokim poziomie niż do zajęć z matematyki.

Habilitant wypromował dużą liczbę (około 60) dyplomantów, a także opiekował się dwoma doktoratami.

Podsumowanie

We wszystkich polach, które mogą podlegać ocenie w związku z wnioskiem o nadanie stopnia doktora habilitowanego, Habilitant wypada bardzo dobrze.

Osiągnięcia naukowe zgłoszone jako podstawa ubiegania się o stopień dotyczą dobrze określonego zakresu o jednolitym charakterze, przy czym uzyskane wyniki są różnorodne, istotne, opublikowane w okresie ostatnich pięciu lat, a są efektem zarówno pracy samodzielnej, jak i współpracy z innymi matematykami.

Obfity jest dorobek Habilitanta poza publikacjami zgłoszonymi do habilitacji, szczególnie w ostatnim okresie, w tym również rozszerzający dokonania ściśle związane z habilitacją. Badając aktywność publikacyjną w latach 2012 – 2016 znajdujemy 3 publikacje w roku 2012, 2 w 2013, 4 w 2014, 8 w 2015 i 5 w 2016.

Wysoka jest liczba cytowań, przy czym duża część publikacji ukazała się w ostatnich latach, więc te wskaźniki najprawdopodobniej będą w przyszłości jeszcze dużo wyższe.

Jeszcze raz chciałbym podkreślić współautorstwo monografii niedawno wydanej przez wydawnictwo Springer.

Duża liczba poważnych konferencji z referatami, współorganizowanie konferencji, udział w projektach badawczych, wreszcie liczne opracowane recenzje potwierdzają obraz dużej aktywności naukowej.

Równie dobrze prezentują się osiągnięcia dydaktyczne, a szczególnie duża liczba wypromowanych dyplomantów, a także opieka nad doktorantami.

Wszystkie przytoczone argumenty wskazują, że Habilitant będzie wartościowym samodzielnym pracownikiem naukowym, jak też dydaktykiem.

Popieram wniosek o przyznanie panu doktorowi Piotrowi Kalicie stopnia doktora habilitowanego nauk matematycznych i wnoszę o przeprowadzenie dalszych etapów postępowania w tej sprawie.

14.11.2016.