

Prof. dr hab. Bogdan Przeradzki
Instytut Matematyki Politechniki Łódzkiej
Wólczańska 215, 90-924 Łódź

Łódź, 8.01.2013 r.

Recenzja w przewodzie habilitacyjnym dr Anny Ochal

Podstawą do przeprowadzenia przewodu habilitacyjnego dr Anny Ochal stanowi cykl 6 publikacji, poza jedną współautorskich, dotyczących nierówności hemiwariacyjnych będących równoważnymi sformułowaniami inkluzji różniczkowych rzędu drugiego zawierających subróżniczkę w sensie Clarke'a oraz zagadnień z nimi związanych. Podstawowe jest tu pytanie o istnienie rozwiązania, a także jego jednoznaczność i regularność. Wspomniane prace zawierają odpowiedzi na wszystkie te pytania przy spełnieniu szeregu warunków skomplikowanych w sformułowaniu, ale niezbyt restrykcyjnych, bowiem Habilitantka pokazuje również, jak te rezultaty stosują się do zagadnień teorii sprężystości i lepkosprężystości, czy ogólniej w mechanice kontaktu. Badana inkluzja ma postać:

$$u''(t) + A(t, u'(t)) + Bu(t) + F(t, u(t), u'(t)) \ni f(t), \quad t \in (0, T) \quad (1)$$

gdzie $A : (0, T) \times V \rightarrow V^*$ jest nieliniowy, $B : V \rightarrow V^*$ jest liniowy, a $F : (0, T) \times V^2 \rightarrow V^*$ wyraża się przez subróżniczkę danej funkcji lokalnie lipschitzowskiej. Podstawowy wynik, czyli istnienie rozwiązania, uzyskuje się poprzez suriektywność wielowartościowego operatora pseudomonotonicznego na odpowiednich przestrzeniach Sobolewa. Pracuje się tu w piątce przestrzeni Banacha związanych włożeniami $V \subset Z \subset H \subset Z^* \subset V^*$, gdzie H jest przestrzenią Hilberta, a pierwsze włożenie jest zwarte i w przestrzeniach funkcji czasu $\mathcal{V} = L^p(0, T; V)$, $\mathcal{Z} = L^p(0, T; Z)$ oraz $\mathcal{W} = \{v \in \mathcal{V} : v' \in \mathcal{V}^*\}$. W pracach [A1] i [A2] problem istnienia, jednoznaczności i regularności został szczegółowo przeanalizowany dla funkcji o wartościach wektorowych, co otworzyło możliwości szerszych zastosowań w mechanice kontaktu niż to miało miejsce w pracach Panagiotopoulou i innych z lat 80-tych i 90-tych ubiegłego wieku. Właśnie omówienie tych zastosowań stanowi znaczną część prac Habilitantki.

Osobne miejsce zajmuje praca [A5], gdzie zbadano inkluzję:

$$\varepsilon u''(t) + A(t)u'(t) + Bu(t) + M^* \partial J(t, Mu(t)) \ni f(t), \quad u(0) = u_0, \quad \sqrt{\varepsilon}u'(0) = v_0,$$

gdzie $\varepsilon > 0$ jest małym parametrem. Autorów interesuje tu asymptotyczne zachowanie rozwiązań, gdy parametr $\varepsilon > 0$ stojący przy pochodnej rzędu drugiego dąży do 0 czyli równanie hiperboliczne przechodzi w granicy w paraboliczne. Znaleziono są warunki gwarantujące *-słabą zbieżność tych rozwiązań u_ε do rozwiązania u zagadnienia z $\varepsilon = 0$ w przestrzeni $L^\infty(0, T; V)$ wraz ze słabą zbieżnością pochodnych w przestrzeni \mathcal{V} . W szczególności

daje to informację o istnieniu słabego rozwiązania inkluzji granicznej. W pracy [A3] autorzy badają podobne zagadnienia wykorzystując pojęcie H -zbieżności ciągu operatorów. Inkluzje są tu stacjonarne (można by rzec eliptyczne).

Cykl publikacji stanowiących podstawę wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego spełnia warunki Ustawy o Stopniach i Tytule Naukowym, stanowi określone tam „osiągnięcie naukowe”. Mimo, że większość publikacji tego cyklu jest współautorska, oświadczenia współautorów potwierdzają bardzo istotny udział Habilitantki w ich powstaniu (60 – 70%). Warto podkreślić, że współautorami są osoby o uznanej w świecie renomie naukowej.

Pozostały dorobek naukowy Habilitantki.

Spis publikacji Habilitantki nie wchodzących w skład rozprawy habilitacyjnej liczy 36 pozycji (w tym dwie prace przyjęte do druku i dwie w materiałach pokonferencyjnych) jest więc bardzo bogaty. Patrząc na ten dorobek tematycznie nie jest on już jednak tak szeroki. W swoim autoreferacie Habilitantka dzieli go na 6 części, ale zdecydowana większość prac jest poświęcona inkluzjom różniczkowym i nierównościom hemiwariacyjnym. Zmieniają się jedynie postaci operatorów wchodzących w skład inkluzji i nierówności i , co się z tym wiąże obszary zastosowań otrzymanych wyników. Te prace są w zasadzie mocno związane z tematyką cyklu publikacji tworzących rozprawę. Moją uwagę zwróciły dwie z nich dotyczące równania Naviera-Stokesa. Są one interesujące, choć nie wpisują się w główny nurt prac badających to równanie i być może z tego powodu nie zostały na razie wyraźnie zauważone przez innych matematyków. Ponadto dr Ochal napisała kilka prac, w których bada zagadnienia sterowania optymalnego dla układów opisanych przez nierówności hemiwariacyjne czy równania różniczkowe zwyczajne. Tu warto wymienić pracę wspólną z Hanną Frankowską, w której rozwiązanie równania Hamiltona-Jacobiego nie jest różniczkowalne i badanie zbioru jego osobliwości wymaga uogólnienia warunków Rankine’a-Hugonioty.

Parametry liczbowe z dostępnych baz danych są imponujące. MathSciNet podaje 36 prac dr Ochal, a są one cytowane 136 razy przez 52 autorów. Wprawdzie liczba cytowań znacznie się zmniejsza, gdy opuścimy autocytowania, ale i tak jest znacząca (ponad 70). Indeks Hirscha według tej bazy to 8, a więc wysoki, a nawet bardzo wysoki biorąc pod uwagę, że cytowane prace zostały opublikowane w ostatnich 12 latach. Baza Web of Science wymienia 34 prace dr Ochal, a są one cytowane 195 razy. Jeśli uwzględnimy fakt, że jest to baza wielodyscyplinowa, pokazuje to, że prace Habilitantki są dostrzegane także poza matematyką „czystą”. Warto nadmienić, że wyróżnione wcześniej przeze mnie prace są akurat gorzej cytowane. Wspominam o tym, by podkreślić fakt, że w naszym coraz bardziej biurokratyzowanym systemie oceny działalności naukowej „nie opłaca się” pisać prac w jakiś sposób nowatorskich, otwierających nową problematykę, a oceniane są ponad miarę prace wpadające w aktualne trendy badań nawet, gdy nie są szczególnie innowacyjne. Jakość czasopism, w których publikuje dr Ochal, w skali wyznaczonej przez MNiSW jest także bardzo wysoka. Na 39 prac podanych w wykazie publikacji

zdecydowana większość jest na liście A za 20-32 punktów. Podaję te liczby zobowiązany przez Ustawę o Stopniach i Tytule Naukowym, ale uważam, że nawet bez nich dorobek Habilitantki sam się broni. Wprawdzie nie zawiera on spektakularnych wyników, a większość z nich ma naturę techniczną, ale subtelność stosowanych narzędzi i znaczenie aplikacyjne istotnie podnoszą ich wartość. Na uwagę zasługuje udział dr Ochal w projektach badawczych. Od 1998 roku jest ona bez przerwy wykonawcą, a częściej głównym wykonawcą w projektach MNiSW, NCN, a ostatnio także międzynarodowych we współpracy z uniwersytetem w Perpignan i z Central South University w Chinach.

Działalność dydaktyczna i organizacyjna.

Dr Ochal prowadziła zajęcia dydaktyczne z wielu często odległych od siebie przedmiotów (dla przykładu: algebra, analiza matematyczna, metody numeryczne, czy kombinatoryka z elementami rachunku prawdopodobieństwa). Uderzająca jest dla recenzenta jedynie mała liczba prowadzonych przez nią wykładów, co najprawdopodobniej wynika ze specyficznej struktury zatrudnienia na Wydziale Matematyki i Informatyki UJ – duża liczba samodzielnych pracowników naukowych. Podobne są pewnie przyczyny faktu, że dr Ochal sprawowała opiekę tylko nad pracami magisterskimi z informatyki (w liczbie 12), a nie z matematyki. Moim zdaniem świadczy to jedynie dobrze o działalności Habilitantki mimo, że wniosek dotyczy stopnia doktora habilitowanego w zakresie matematyki, oznacza bowiem, że jej działalność jest (w dobrym tego słowa znaczeniu) interdyscyplinarna.

Dr Ochal sprawowała też szereg funkcji w kilku komisjach na wydziale, zasiadała w radzie wydziału, w radzie instytutu i w senacie UJ. Na szczególną uwagę zasługuje jej działalność przy organizacji kilku konferencji, a w szczególności cyklu konferencji/seminariów szkoleniowych w Małym Cichem. Te seminaria odgrywają ważną rolę w rozwoju młodej kadry w grupie osób zajmujących się równaniami różniczkowymi i zagadnieniami pokrewnymi w Polsce.

Podsumowując uważam, że wniosek dr Anny Ochal spełnia wszystkie warunki wymienione w Ustawie o Stopniach i Tytule Naukowym i wnoszę o nadanie jej stopnia doktora habilitowanego nauk matematycznych w zakresie matematyka.



Bogdan Przeradzki