

Recenzja w przewodzie habilitacyjnym *dr Radosława Czaji*

Zacznijmy od konkluzji:

Kryteria stawiane pracom habilitacyjnym - cytuję za komunikatem CK nr 2/2012 - wymagają aby „osiągnięcie naukowe lub artystyczne” - bądź odpowiednie „osiągnięcia” - oraz inne jego dokonania, uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora, wykazują: „znaczny wkład autora w rozwój określonej dyscypliny naukowej lub artystycznej” oraz czy habilitant „wykazuje się istotną aktywnością naukową lub artystyczną” - koniec cytatu.

Moim zdaniem trudno mówić o 'znacznym wkładzie rozwój dyscypliny naukowej', ale niewątpliwie wkład jest oraz aktywność naukowa także. Widziałem (i recenzowałem) już wyraźnie słabsze rozprawy habilitacyjne, które były akceptowane, toteż z czystym sumieniem mogę powiedzieć, że **ocenię ją pozytywnie**.

W dalszej części recenzji będę używał skrótu *RC* aby odnieść się do autora.

1 O rozprawie

Rozprawa wydaje się być sklejeniem trzech dosyć luźno powiązanych ze sobą tematów dotyczących dysypatywnych równań cząstkowych:

- pullback exponential attractors: prace [1,2,3].
- impulsive dynamical systems:praca [4]
- aspekty strukturalnej stabilności w skalarnym równaniu reakcji z dyfuzją, praca [5]

1.1 Aspekty strukturalnej stabilności w skalarnym równaniu reakcji z dyfuzją

Praca [5] napisana wspólnie z C. Ročą (ukazała się w *JDEq*) wydaje mi się być najlepszą spośród wszystkich artykułów składających się na rozprawę. W zakresie otrzymanych rezultatów bardzo odróżnia się od pozostałych prac, poświęconych głównie globalnym własnościom typu: istnienie atraktora (pullback, eksponencjalnego itp) oraz oszacowaniu od góry jego wymiaru fraktalnego. Tutaj mamy 'układowe dynamiczne' pytania o wewnętrzną strukturę atraktora i dynamikę na nim. Szczegółowe zagadnienie badane w tej pracy to kwestia transwersalności przecięć różności stabilnych i niestabilnych pewnych orbit okresowych charakteryzowanych przez liczbę zer funkcji wg definicji Matano. Jest to część programu pokazania że atraktor jest w pewnym sensie taki jak

dla pól Morse'a-Smale'a a dynamika na nim jest 'gradientowa' a rolę dyskretnej funkcji Lapunowa pełni wspomniana wcześniej funkcja Matano.

1.2 Pullback exponential attractors

Prace [1,2,3], z czego dwie są napisane wspólnie M. Efendievem dotyczą konstrukcji atraktora eksponencjalnego typu pullback dla nieautonomicznych układów dysypatywnych.

Celem tych prac było uogólnienie pojęcia atraktora eksponencjalnego wprowadzonego przez Edena, Foiasa i innych w kontekście autonomicznym. Spośród kilku definicji atraktorów układów nieautonomicznych RC wybrał atraktor typu pullback jako podstawę swojej konstrukcji. Przedstawiono warunki implikujące istnienie takich atraktorów wraz z górnymi oszacowaniami na wymiar fraktalny. Wskazano, że warunki te są spełnione na przykład dla nieautonomicznego zaburzenia układu FitzHugh-Nagumo.

Prace te niewątpliwie reprezentują dobry poziom naukowy, ale są raczej wtórne wobec teorii układów autonomicznych (niezależnych od czasu). Wydaje się, że jest to pewna technologia do otrzymywania głównie globalnych własności typu: istnienie atraktora (pullback, eksponencjalnego itp) oraz oszacowaniu od góry jego wymiaru fraktalnego. Sama kwestia atraktora dla układów nieautonomicznych jest trochę dyskusyjna i niekoniecznie ma tak fundamentalne znaczenie jak w przypadku niezależnym od czasu.

1.3 Impulsive dynamical systems

Praca [4] wspólna z trzema współautorami ukazała się w JDE. Dotyczy 'Impulsive dynamical systems'. Jest to adaptacja wyników dla 'standardowych' układów w nowym kontekście, co prowadzi do pewnych zjawisk nie występujących dla równań autonomicznych, ale raczej naturalnych w kontekście odwzorowań. Nie wydaje się, żeby były tutaj specjalnie interesujące idee, a samą tematykę uważam za raczej jałową.

1.4 Uwagi ogólne

Prace stoją na dobrym poziomie naukowym, ukazały się w renomowanych czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym, a ich wyniki były referowane na konferencjach o zasięgu międzynarodowym. Wśród współautorów są znani matematycy (Rocha, Carvalho). Nie wydaje się aby były w nich zaprezentowane jakieś całkiem nowe idee, ale wydaje się, że zostały dostrzeżone w środowisku.

2 Pozostały dorobek

RC uzyskał doktorat w 2004 roku. Poza pracami, które weszły do rozprawy RC był autorem lub współautorem 9 prac.

Wszystkie prace dotyczą równań dysypatywnych i generalnie dotyczą globalnych warunków istnienia atraktorów i oszacowania na ich wymiar, tyle że

również dla układów niezależnych od czasu. Najnowsza praca (wspólna z W. Olivą i C. Rochą) wraca do kwestii dotyczących strukturalnej stabilności, ale w kontekście nieautonomicznym.

Zgliczynski