Dr hab. Mariusz Koras
Uniwersytet Warszawski
Wydział Matematyki,
Informatyki i Mechaniki

Warszawa, 27.10.2013

Recenzja rozprawy habilitacyjnej i dorobku naukowego doktora Janusza Gwoździewicza

Pan doktor Janusz Gwoździewicz zajmuje się geometrią analityczną, dokładniej badaniem krzywych zespolonych płaskich. Jego dorobek naukowy obejmuje 24 publikacje. Pięć z tych publikacji wchodzi w skład rozprawy habilitacyjnej zatytułowanej " Jacobianowy diagram Newtona i osobliwości krzywych".Te pięć prac zostało opublikowanych w dobrych czasopismach rangi międzynarodowej. W pracach tych badane są osobliwości krzywych analitycznych zespolonych przy użyciu diagramów Newtona. Diagram Newtona jest klasycznym tworem kombinatorycznym związanym z szeregiem potęgowym dwóch zmiennych zespolonych. Dla pary krzywych $f(z_1, z_2) = 0, g(z_1, z_2) = 0$ wprowadza się pojęcie jacobianowego diagramu Newtona odwzorowania (f, g). To pojęcie zostało wprowadzoen przez Teissiera i stało się ważnym narzędziem w badaniu osobliwości. Klasycznym pojęciem w tej teorii jest też pojęcie ekwisingularności krzywych. Dwie krzywe są (lokalnie) ekwisingularne w punkcie 0 jeśli istnieje homeomorfizm otoczenia 0 na siebie, który przeprowadza kiełek krzywej $f = 0$ na kiełek krzywej $g = 0$. To pojęcie rozrzerza się do pojęcia ekwisingularności pary krzywych. Jednym z głównych wyników rozprawy habilitacyjnej J.Gwoździewicza jest twierdzenie, które mówi, że jacobianowy diagram Newtona odwzorowania $(f, g)\colon (\mathbb{C}^2, 0) \to (\mathbb{C}^2, 0)$ zależy tylko od klasy ekwisingularności pary krzywych $f = 0, g = 0$. Ten fakt był znany przy założeniu, że obie krzywe są zredukowane. J.Gwoździewicz udowodnił to w ogólnym przypadku, gdy krzywe mają składowe wielokrotne. Dowód jest algebraiczny i krótki. Opiera się na udowodnionym w pracy fakcie, że typ ekwisingularności generalnej krzywej pęku $f - tg = 0$ zależy tylko od typu ekwisingularności pary krzywych $f = 0, g = 0$. W dwóch innych pracach habilitant zajmuje się problemem znalezienia kryteriów lokalnej nierozkładalności krzywej analitycznej. Dowodzi, że jeśli jedna z dwóch krzywych jest nierozkładalna i jeśli diagramy Merle obu krzywych są identyczne to te krzywe są ekwisingularne. W szczególności obie są nierozkładalne. Podaje też arytmetyczne warunki na to aby dany diagranm Newtona był diagramem Merle pewnej krzywej. Wnioskiem jest kryterium na nierozkładalność krzywej w terminach jacobianowego diagramu Newtona pary (f, l) gdzie l jest dowolną krzywą gładką. Autor zaznacza, że to kryterium może być pomocne w pracy nad słynną hipotezą jacobianową. Być może chociaż ja sądzę, że hipoteza jacobianowa to problem globalny, nie lokalny, i wymaga innych metod. Inne wyniki rozprawy habilitacyjnej dotyczą pierwiastków aproksymatywnych (*approximate roots*). To pojęcie było wprowadzone przez Abhyankara i jest głownym narzędziem w pierwszym dowodzie twierdzenia Abhyankara i Moha o gładkich zanurzeniach wielomianowych prostej afinicznej w płaszczyznę. Habilitant wprowadza pojęcie aproksymatywnych jacobianowych diagramów Newtona czyli jacobianowych diagramów Newtona odwzorowań $(f^{(k)}), f$ gdzie $f^{(k)}$ jest pierwiastkiem aproksymatywnym f. Dowodzi, że rodzina takich aproksymatywnych jacobianowych diagramów Newtona stanowi pełny układ

M Koras

niezmienników topologicznych krzywej $f = 0$ tzn. wyznacza typ ekwisingularności krzywej $f = 0$. To jest uogólnienie wyników Merle i Ephraima, którzy pokazali, że jacobianowy diagram Newtona pary (g, f) wyznacza klas ekwisingularności f, gdzie $g = 0$ jest dowolną krzywą gładką a $f = 0$ krzywą nierozkładalną. Jeszcze innym problemem rozważanym przez J.Gwoździewicza w rozprawie habilitacyjnej jest oszacowanie liczby krzywych atypowych w pęku postaci $f(x, y) - ty^m = 0$. W takim pęku generyczne krzywe, tzn. wszystkie poza skończoną liczbą wyjątków, mają ten sam typ topologiczny. Te wyjątki to krzywe *atypowe*. Autor dowodzi, że liczba takich krzywych nie przekracza liczby gałęzi (składowych) krzywej $f = 0$. Problem charakteryzacji atypowych elementów przy deformacjach jest klasycznym problemem teorii krzywych płaskich i ma bogatą literaturę. Znane są tylko częściowe wyniki. Jako wniosek otrzymuje się fakt, ze dla krzywej wielomianowej $f(x, y) = 0$ liczba wartości krytycznych w nieskończoności różnych od 0 nie przekracza liczby gałęzi f w nieskończoności.

Pozostałe (19) prace habilitanta poświęcone są takim zagadnieniom jak wykładnik Łojasiewicza, rozmaite problemy związane z przekształceniami wielomianowymi $\mathbb{C}^2 \to \mathbb{C}^2$, niezmienniki osobliwości krzywych. 9 z nich jest opublikowanych w czasopismach o znaczeniu międzynarodowym, reszta w lokalnych wydawnictwach Uniwersytetu Jgiellońskiego i Uniwersytetu Łódzkiego.

Doktor J.Gwoździewicz brał udział w 15 konferencjach międzynarodowych, na siedmiu z nich wygłosił referat. Był uczestnikiem czterech grantów, w tym trzech grantów KBN i jednego Polonium. Wśród sukcesów J.Gwoździewicza warto wyminenić wyróżnienie w konkursie im. Białkowskiego na najlepszą pracę doktorską (1998).

Tematyka rozprawy habilitacyjnej mieści się w głównym nurcie teorii płaskich krzywych zespolonych. Jest to teoria bardzo bogata, jedna z klasycznych gałęzi matematyki. Także prace niezaliczone do rozprawy dotyczą ważnych problemów tej teorii. Rozprawa zawiera sporo ciekawych i wartościowych wyników chociaż raczej trudno jest uznać je za przełomowe. Ale nie mam wątpliwości, że wyniki te stanowią wartościowy wkład do tej teorii.

Na koniec warto podkreślić bardzo porządne, szczegółowe zredagowanie wniosku o habilitację. Wszelkie informacje zostały podane jasno i wyczerpująco. Część merytoryczna została opracowana bardzo starannie, dołączono dwa dodatki, w których wyjaśniono pewne pojęcia; dzięki starannej redakcji wniosku recenzent ma mocno ułatwione zadanie, ja w każdym razie doceniam to.

Stwierdzam, że przedstawiona rozprawa habilitacyjna spełnia warunki ustawy i wnoszę o jej przyjęcie i dopuszczenie Pana doktora Janusza Gwoździewicza do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.