

30 września 2019

prof. dr hab. Witold Marciszewski
Instytut Matematyki
Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki
Uniwersytetu Warszawskiego

Recenzja w postępowaniu habilitacyjnym dr. Tomasza Filipczaka

Dr Tomasz Filipczak uzyskał stopień doktora w 1987 roku na Wydziale Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu Łódzkiego na podstawie rozprawy „O pewnych przykładach abstrakcyjnych topologii gęstości” napisanej pod kierunkiem prof. Władysława Wilczyńskiego. W latach 1982-2000 był zatrudniony w Instytucie Matematyki Uniwersytetu Łódzkiego. Od 2000 roku jest zatrudniony jako adiunkt w Instytucie Matematyki Politechniki Łódzkiej.

Dr Filipczak przedstawił jako osiągnięcie habilitacyjne cykl 7 prac, opublikowanych w latach 2011-18, zatytułowany „Wybrane własności struktur mierzalnych: otoczki mierzalne, sumy algebraiczne, uogólnione punkty gęstości”.

OMÓWIENIE TEMATYKI ROZPRAWY

Problematyka prac wchodzących w skład osiągnięcia nie jest szczególnie jednorodna; z jednej strony można to wytknąć jako wadę, jednak z drugiej ukazuje ona pewną szerokość zainteresowań badawczych habilitanta. Można znaleźć tu zagadnienia różnego kalibru: zarówno ogólne rozważania dotyczące istnienia mierzalnych otoczek w pewnych abstrakcyjnych strukturach mierzalnych, porównywanie rozmaitych modyfikacji topologii gęstości na prostej rzeczywistej, jak też badania własności arytmetycznych pewnych konkretnych podzbiorów prostej.

Badania te można lokować w obszarze teorii funkcji rzeczywistych oraz pogranicza teorii mnogości, deskryptywnej teorii mnogości i topologii ogólnej.

OCENA OSIĄGNIĘCIA

Opisując wyniki będę posługiwał się oznaczeniami prac z Autoreferatu.

Oświadczenia współautorów prac wchodzących w skład osiągnięcia oraz komentarze habilitanta, zawarte w wykazie publikacji, pozwalają dość dokładnie

wyodrębnić z tych prac rezultaty uzyskane przez habilitanta. Dlatego też, omawiając wyniki z osiągnięcia, ograniczę się do rezultatów uzyskanych przez dr. Filipczaka, a pominię inne, często interesujące wyniki uzyskane przez pozostałych współautorów cyklu prac. Warto tu zwrócić uwagę, że w dobrze napisanym autoreferacie habilitant starał się opisać dokładnie wszystkie wyniki artykułów wchodzących w skład osiągnięcia, jednak bez specyfikowania swojego wkładu, dlatego lektura samego autoreferatu może dać nieco mylący obraz jego dokonań.

Ponieważ Autoreferat szczegółowo przedstawia rezultaty prac stanowiących osiągnięcie, w mojej recenzji pozwolę sobie opisać dokładniej tylko niektóre z nich.

Moim zdaniem zdecydowanie najciekawszą, najbardziej wartościową część osiągnięcia stanowią dwie prace, [H2] napisana wspólnie z Markiem Balcerzakiem i [H4] napisana wspólnie z Andrzejem Rosłanowskim i Saharonem Shelahem. Artykuły te, poświęcone problemowi istnienia mierzalnych otoczek, zawierają interesujące, ważne wyniki w obszarze badań uprawianych przez znanych specjalistów z różnych ośrodków na świecie. Omówienie wyników wymaga zdefiniowania pojęcia otoczki mierzalnej: Niech $\mathcal{S}$ będzie σ -ciałem, a $\mathcal{I} \subset \mathcal{S}$ σ -ideałem podzbiorów ustalonego zbioru X . Mówimy, że $B \in \mathcal{S}$ jest otoczką zbioru $A \subset X$ względem $(X, \mathcal{S}, \mathcal{I})$ jeśli $A \subset B$, oraz B jest „minimalny” w następującym sensie: dla każdego $C \in \mathcal{S}$ zawierającego A zachodzi $C \setminus B \in \mathcal{I}$ (równoważnie, dowolny element $\mathcal{S}$ zawarty w $B \setminus A$ należy do $\mathcal{I}$). Dla rodziny $\mathcal{A}$ podzbiorów X oraz rodziny $\mathcal{B} \subset \mathcal{S}$, przekształcenie $\varphi : \mathcal{A} \rightarrow \mathcal{B}$ nazywamy operatorem $\mathcal{B}$ -otoczki na $\mathcal{A}$, jeśli $\varphi(A)$ jest otoczką A , dla $A \in \mathcal{A}$. Jeśli X jest przestrzenią topologiczną, a rodzina $\mathcal{B}$ składa się ze zbiorów borelowskich w X , to mówimy o borelowskim operatorze otoczki. Operator monotoniczny, to operator zachowujący inkluzję zbiorów.

W pracy [33] M. Elekes i A. Máthé badali istnienie monotonicznych borelowskich operatorów otoczki dla σ -ciała $\mathcal{L}$ podzbiorów mierzalnych względem miary Lebesgue’a i ideału $\mathcal{N}$ zbiorów miary zero na odcinku $[0, 1]$ (ich wyniki w oczywisty sposób przenoszą się na podzbiory prostej $\mathbb{R}$ zamiast odcinka $[0, 1]$). Wykazali m.in. istnienie monotonicznego borelowskiego operatora otoczki na $\mathcal{L}$ (na rodzinie wszystkich podzbiorów $[0, 1]$), przy założeniu hipotezy continuum. Pokazali, że w pewnym modelu teorii mnogości taki operator nie istnieje (nawet operator na $\mathcal{N}$). M. Elekes i A. Máthé pytali o możliwość przeniesienia ich wyników na przypadek σ -ciała $\mathcal{K}$ zbiorów z własnością Baire’a i ideału $\mathcal{M}$ zbiorów I kategorii. W pracy [H2] autorzy przenieśli istotną część wyników Elekesa i Máthégo na bardziej abstrakcyjną klasę trójek $(X, \mathcal{S}, \mathcal{I})$ obejmującą przypadek ideału $\mathcal{M}$ oraz tzw. produktów Fubinię $\mathcal{M} \otimes \mathcal{N}$ i $\mathcal{N} \otimes \mathcal{M}$ na płaszczyźnie $\mathbb{R}^2$. W szczególności,

habilitant wykazał, że przy założeniu hipotezy continuum istnieje monotoniczny borelowski operator otoczki na $\mathcal{K}$ (na rodzinie wszystkich podzbiorów $\mathbb{R}$). Jest to ciekawy, ważny wynik odpowiadający na pytanie z pracy [33], ale należy zwrócić uwagę, że, jak jasno stwierdzają autorzy pracy, jego dowód jest dość dokładnym przeniesieniem argumentów z pracy Elekesa i Máthégo.

W pracy [H4] habilitant zajmuje się między innymi istnieniem niezmienniczych na przesunięcia operatorów otoczki dla ideałów $\mathcal{M}$ i $\mathcal{N}$ na $\mathbb{R}^n$, tzn. operatorów φ , dla których $\varphi(x + A) = x + \varphi(A)$, dla $x \in \mathbb{R}^n$, A w odpowiednim ideale. Dowodzi on, że jeśli istnieje addytywna podgrupa G przestrzeni $\mathbb{R}^n$ miary zero, ale II kategorii, to nie istnieje niezmienniczy na przesunięcia borelowski operator otoczki dla $\mathcal{N}$, oraz analogicznego wyniku dla sytuacji z zamienionymi rolami ideałów $\mathcal{M}$ i $\mathcal{N}$. Podaje szereg przykładów dodatkowych założeń teoriomnogościowych, które implikują istnienie podgrup G o odpowiednich własnościach. W późniejszej pracy [87] Rosłanowski i Shelah pokazali, że bez żadnych dodatkowych założeń istnieje podgrupa prostej $G \in \mathcal{N} \setminus \mathcal{M}$ (a więc nie istnieje niezmienniczy na przesunięcia borelowski operator otoczki dla $\mathcal{N}$), oraz wskazali model teorii mnogości, w którym nie ma podgrupy prostej $G \in \mathcal{M} \setminus \mathcal{N}$.

Powyższe wyniki habilitanta z pracy [H4] są bardzo interesujące, istotne oraz odpowiadają na naturalne pytania stawiane przez Elekesa i Máthégo w ich pracy. Nie mogę jednak pominąć komentarza, że ich dowody to krótkie, proste rozumowania lub niewielkie modyfikacje argumentów z literatury.

Niestety, rezultaty habilitanta z pozostałych prac wchodzących w skład osiągnięcia są, moim zdaniem, znacznie mniej wartościowe i interesujące.

Główny wynik habilitanta z prac [H6], wspólnej z Małgorzatą Filipczak i [H7], wspólnej z Arturem Bartoszewiczem i Małgorzatą Filipczak, to dowód faktu, że dla pewnych dość naturalnie zdefiniowanych podzbiorów A_p , $p \in [1/4, 1/3) \cup (2/3, 3/4]$, odcinka $[0, 1]$, zbiór różnic $A - A$ jest „duży”, tzn. $A - A = (-1, 1)$, a zbiór sum $A + A + A$ jest „mały”, tzn. nie zawiera żadnego przedziału. Zbiór A_p , $p \in (0, 1)$, można opisać jako zbiór liczb x z przedziału $[0, 1]$, które mają rozwinięcie binarne $x = 0, x_1 x_2 \dots$, takie, że asymptotyczna gęstość jedynek w tym rozwinięciu $\lim_{n \rightarrow \infty} [(x_1 + \dots + x_n)/n] = p$. Zbiór A_p wiąże się w dość naturalny sposób z miarą Bernoulliego μ_p na $\{0, 1\}^\omega$. Jeśli miara ν_p jest wynikiem transferu miary μ_p na odcinek $[0, 1]$, przy pomocy kanonicznego przekształcenia ciągłego $\{0, 1\}^\omega$ na $[0, 1]$, to A_p jest borelowskim zbiorem pełnej miary dla ν_p . Przytoczona przez autorów omawianych prac motywacja dla analizowania tego typu własności arytmetycznych podzbiorów prostej nie jest całkiem przekonująca. Powołują się oni na pytania Romana Gera i Tarasa Banakha. Ten ostatni,

w pracy [13] z 2003 r., pytał o istnienie zwartego (zbiór A_p nie jest zwarty!) podzbioru A prostej, takiego, że $A - A$ ma niepuste wnętrze, a $A + A$ ($A + \dots + A$) puste. Jednak sami autorzy prac [H6–7] przyznają, że pozytywne odpowiedzi na te pytania były znane dużo wcześniej w literaturze. Chyba pierwszy przykład (niezwartego) zbioru A z $\text{int}(A - A) \neq \emptyset = \text{int}(A + A)$ był opublikowany przez S. Piccarda w 1942 r.; zwarte przykłady, dla sum dowolnej długości pojawiły się w latach siedemdziesiątych. Te znane wcześniej przykłady, zwłaszcza dla sum $A + A$ i $A + A + A$, nie są szczególnie skomplikowane. Np., dla uzyskania zwartego zbioru A z $\text{int}(A - A) \neq \emptyset = \text{int}(A + A)$, wystarczy wziąć punkty z odcinka $[0, 1]$, które mają rozwinięcie siódmkowe, używające wyłącznie cyfr 0, 2, 6. Alternatywnie można opisać A , używając nieco zmodyfikowanej standardowej konstrukcji zbioru Cantora w odcinku $[0, 1]$: w każdym kroku konstrukcji należy dzielić odcinki na 7 równych części i wyrzucać drugą, czwartą, piątą i szóstą z nich. Takie geometryczne spojrzenie na A pozwala łatwo zobaczyć jego pożądane własności.

Dowód własności opisanego wyżej zbioru A_p podany w pracy [H7] jest stosunkowo długi i skomplikowany, opiera się na pewnym dość technicznym twierdzeniu o skończonych ciągach zero-jedynkowych z pracy [H6], użyte środki dowodowe są jednak całkiem elementarne. Mam wrażenie, że włożono tu bardzo dużo wysiłku, aby uzyskać wynik, który zapewne jest interesujący, ale ma raczej marginalne znaczenie.

Prace [H1] (jedyna samodzielna) i [H3] napisana wspólnie z Małgorzatą Filipczak, poświęcone są badaniu pewnych modyfikacji standardowej topologii gęstości ma prostej. Modyfikacje te, w pewnym uproszczeniu, polegają na zastąpieniu w standardowej definicji punktu x gęstości 1 zbioru $A \subset \mathbb{R}$, warunku $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\lambda(A \cap [x-h, x+h])}{2h} = 1$ warunkiem $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\lambda([x-h, x+h] \setminus A)}{f(h)} = 0$, gdzie λ oznacza miarę Lebesgue'a, a f jest pewną funkcją o granicy 0 w 0 spełniającą rozmaite dodatkowe warunki. Szczerze mówiąc, rozważanie tego typu uogólnień topologii gęstości nie wydaje mi się ani zbyt interesujące, ani szczególnie dobrze umotywowane. Wydaje się, że badania takich obiektów mają bardzo lokalny zasięg (wskazują na to cytowania w autoreferacie). Obydwie prace badają własności topologii gęstości otrzymanych przez takie modyfikacje punktów gęstości. Obawiam się jednak, że każdy topolog, który zajrzy do tych prac, będzie równie rozczarowany jak ja, gdyż w istocie nie ma w nich żadnych rozważań o charakterze topologicznym. W pracy [H1] skonstruowany jest przykład pokazujący, że funkcje f z powyższej modyfikacji, wzięte z pewnej klasy funkcji generują inne topologie niż funkcje

f z innej klasy. „Inne” oznacza tutaj po prostu czysto mnogościowe porównywanie topologii jako rodzin podzbiorów prostej. W pracy [H3] autorzy badają m.in., dla jakich funkcji f uzyskane modyfikacje topologii gęstości są niezmiennicze ze względu na mnożenie przez niezerowe liczby. Te rozważania mają niewiele wspólnego z badaniem topologii, a w istocie są analizą asymptotyki zbieżności do 0 (przy $h \rightarrow 0$) rozważanych funkcji f . Konstruowane przykłady bywają dość pomysłowe, rachunki długie i złożone, ale używany aparat matematyczny jest całkiem elementarny.

Podobny charakter ma praca [H5] wspólna z Małgorzatą Filipczak, Grażyną Horbaczewską i Władysławem Wilczyńskim. Przypomnijmy, że standardowe funkcje dolnej i górnej gęstości $\underline{d}(A, x)$ i $\bar{d}(A, x)$ mierzalnego podzbioru A prostej w punkcie x , definiujemy jako granice dolną i górną, przy $h \rightarrow 0^+$, wyrażenia $\frac{\lambda(A \cap [x-h, x+h])}{2h}$. Szereg matematyków zajmowało się (skutecznie) znalezieniem optymalnej stałej δ takiej, że, dla dowolnego mierzalnego A , który nie jest ani miary 0, ani miary pełnej, istnieje x taki, że $\underline{d}(A, x) \geq \delta$ i $\bar{d}(A, x) \leq 1 - \delta$. Praca [H5] poświęcona jest badaniu analogicznego problemu, ale dla rozmaitych (w mojej opinii dość sztucznych i niezbyt dobrze umotywowanych) modyfikacji standardowych funkcji gęstości. Habilitant badał tu następujący przypadek: zamiast ilorazu $\frac{\lambda(A \cap [x-h, x+h])}{2h}$ rozważamy $\frac{\lambda(A \cap [x-h, x+rh])}{(r+1)h}$, gdzie r jest ustalona liczbą dodatnią. Pojawiają się tu pewne oszacowania odpowiednika optymalnej stałej δ dla zwykłej gęstości, uzasadnione dość elementarnymi rachunkami, ale zupełnie nie widzę motywacji dla takich rozważań, a znaczenie uzyskanego wyniku wydaje mi się marginalne.

Osiągnięcie składa się 7 prac, ale są to prace dość krótkie, a 6 z nich to prace współautorskie. Niestety, wkład merytoryczny dr. Filipczaka w przedstawione prace, moim zdaniem prezentuje się raczej skromnie. Widać tu wyraźny podział, dwa dobre artykuły [H2] i [H4] i znacznie słabsza reszta. Dobre prace zawierają kilka ciekawych, istotnych rezultatów habilitanta, lokujących się w tematyce, która jest obiektem badań szeregu znanych matematyków. Nie sposób jednak nie zauważyć, że ich uzyskanie nie wymagało znaczącego wkładu nowych idei. Wyniki dr. Filipczaka z pozostałych prac uważam za niezbyt interesujące i mało znaczące.

Trudno mi uznać, że przedstawione osiągnięcie stanowi wspomniany w ustawie „znaczący wkład autora w rozwój dyscypliny”.

OCENA AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ HABILITANTA

Wg powszechnie używanej bazy danych MathSciNet Amerykańskiego Towarzystwa Matematycznego, dr Tomasz Filipczak jest autorem 12 publikacji i współautorem 18 artykułów. Wszystkie prace zostały opublikowane po doktoracie. Tylko 7 spośród tych 30 prac było opublikowanych w czasopismach z listy Journal Citation Reports, w J. Math. Anal. Appl., Topology and its Appl., Acta Math. Hungar., Math. Logic Quarterly i Math. Slovaca, a te czasopisma nie są ani bardzo dobre, ani szczególnie selektywne. W bazie Web of Science można znaleźć tylko 8 prac habilitanta, co wyraźnie wskazuje, że znaczna większość jego publikacji ukazała się w niezbyt renomowanych wydawnictwach o dość lokalnym zasięgu. Moim zdaniem, jest to zdecydowanie słaba strona dorobku dr. Filipczaka.

18 publikacji to prace wspólne, co dobrze świadczy o umiejętnościach współpracy habilitanta, ale tylko jedna z wspólnych prac [H4] została napisana razem z kimś spoza środowiska łódzkiego.

Indeks cytowań bazy MathSciNet pokazuje, że publikacje dr. Filipczaka były cytowane 39 razy (większość to autocytowania) przez 26 autorów, baza Web of Science wykazuje 13 cytowań (9 bez autocytowań), indeks Hirscha wg tej bazy wynosi 2. Oczywiście, nie należy nadmiernie skupiać uwagi na tego typu wskaźnikach bibliometrycznych, jednak takie wyniki, po ponad 30 latach od obrony doktoratu i przy 30 publikacjach, coś mówią o znaczeniu osiągnięć naukowych habilitanta. Prace z osiągnięcia, wg MathSciNet, są cytowane 7 razy (3 bez autocytowań), pierwsze z tych prac ukazały się 8 lat temu.

Tematyka publikacji habilitanta zawiera się w obszarach teorii funkcji rzeczywistych oraz teorii mnogości i topologii ogólnej.

Przyznam, że ze względu na ograniczony czas na przygotowanie recenzji, nie znalazłem wystarczająco dużo czasu na dokładne przestudiowanie pozostałego dorobku habilitanta. Nie napotkałem tam jednak rezultatów, które byłyby w stanie zrównoważyć moją nieprzychylną opinię o osiągnięciu. Pozwolę sobie tylko wspomnieć parę prac, które zwróciły moją uwagę.

W pracy [P1], wspólnej z Małgorzatą Filipczak, autorzy badają i porównują kilka dość naturalnych modyfikacji topologii gęstości na prostej.

Praca [P3] poświęcona jest badaniu pewnych topologii typu gęstości na prostej, zdefiniowanych przy pomocy pojęcia punktu rozrzedzenia zbioru w sensie miary i w sensie kategorii.

W pracy [P23], wspólnej z Małgorzatą Filipczak i Rafałem Knapikiem, autorzy zajmują się własnością Steinhausa i własnością Smitala, oraz ich wariantami, dla lokalnie zwartych grup abelowych $(X, +)$ i miar Haara na X .

Z informacji podanych przez habilitanta wynika, że w ciągu 30 lat wygłosił on tylko 5 referatów na konferencjach (w Polsce, Czechach i na Słowacji), brak informacji o odczytach wygłoszonych na zaproszenie organizatorów. Jedyny staż naukowy to nieokreślonej długości pobyt w Centrum Banacha w Warszawie, w 1989 r. Nie ma informacji o zewnętrznych grantach. W sumie pokazuje to zdecydowanie słabą aktywność w tym obszarze.

Brak informacji o nagrodach spoza macierzystych uczelni.

Lepiej prezentuje się działalność recenzencka, habilitant pisał recenzje dla 8 wydawnictw, w tym kilkanaście dla czasopism.

Habilitant ma znaczący dorobek dydaktyczny, pod jego kierunkiem powstało kilkanaście prac licencjackich i ponad 30 magisterskich. Od bieżącego roku pełni funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim na PŁ.

KONKLUZJA

Zapewne można by znaleźć w kraju przykłady słabszych osiągnięć habilitacyjnych, na podstawie których przyznano stopień doktora habilitowanego. Pewnie stosując wystarczająco elastyczne kryteria oceny można by uznać, że to osiągnięcie również na taki stopień zasługuje. Ja jednak w mojej ocenie posługiwałem się ostrymi kryteriami, zgodnie z praktyką stosowaną w postępowaniach, z którymi się stykałem, głównie na Wydziale MIM UW. Ta praktyka jest zgodna z zaleceniami Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów (zob. <https://www.ck.gov.pl/articles/newsId/9/id/17.html>).

Oceniając osiągnięcie z tej perspektywy uważam, że nie stanowi ono wystarczającej podstawy do wnioskowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Pozostała aktywność naukowa habilitanta również nie skłania mnie do poparcia wniosku.



Witold Marciszewski