

dr hab. Mariusz Bieniek, prof. UMCS,
Instytut Matematyki,
Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej

Lublin, 20 listopada 2018 r.

Recenzja rozprawy habilitacyjnej
“Optymalne oszacowania funkcjonałów statystyk
porządkowych dla zależnych obserwacji”
oraz dorobku naukowego dr. inż. Andrzeja Okolewskiego

Uwagi wstępne. Dr inż. Andrzej Okolewski jest absolwentem Politechniki Łódzkiej, z którą związana jest jego dalsza kariera zawodowa. W 2000 roku obronił pracę doktorską pt. “Oszacowania funkcjonałów statystyk pozycyjnych i rekordowych” napisaną pod kierunkiem prof. dr. hab. Lesława Gajka. Od tego czasu pracuje jako adiunkt w Instytucie Matematyki Politechniki Łódzkiej. Jego zainteresowania naukowe skupiają się głównie wokół tematyki związanej z tematem doktoratu, ale znacznie poszerzonej i uogólnionej na problem szacowania rozkładów i wartości oczekiwanych dla L -statystyk, czyli kombinacji liniowych statystyk porządkowych. Warto w tym miejscu od razu podkreślić, że istotą tego rozszerzenia jest odejście od klasycznego modelu próby prostej, a więc od założeń o niezależności i jednakowym rozkładzie obserwacji. Rozszerzenie to powoduje wiele komplikacji pojęciowych i technicznych, co z kolei zapewnia nietrywialność prowadzonych rozważań oraz otrzymanych wyników. Chcę również od razu zaznaczyć, że zainteresowania naukowe dr. inż. Andrzeja Okolewskiego nie ograniczają się jedynie do tej tematyki, na co zwrócę jeszcze uwagę podczas omówienia jego pozostałego dorobku naukowego.

Omówienie i ocena rozprawy habilitacyjnej. Dr Andrzej Okolewski wskazał jako główne osiągnięcie naukowe cykl powiązanych tematycznie 9 artykułów pod tytułem “Optymalne oszacowania funkcjonałów statystyk porządkowych dla zależnych obserwacji”. Cztery spośród tych artykułów są publikacjami samodzielnymi, a współautorem pozostałych 5 jest prof. Marek Kałuszka oraz dr Katarzyna Szymańska-Dębowska (1 artykuł). Zgodnie z załączonymi oświadczeniami współautorów udział Habilitanta w powstaniu każdego z tych artykułów był znaczący. Wszystkie 9 artykułów zostało opublikowanych w dobrych i bardzo dobrych czasopismach z bazy JCR, co świadczy o wadze zaprezentowanych w nich wyników. Na podkreślenie zasługuje tu fakt, że najnowsze artykuły są opublikowane w stosunkowo najlepszych czasopismach oraz są one samodzielne, co świadczy bardzo pozytywnie o rozwoju naukowym Autora.

Celem naukowym rozprawy było podanie **optymalnych** oszacowań dla wybranych funkcjonałów (najczęściej wartości oczekiwanych L -statystyk) statystyk porządkowych pochodzących z prób złożonych z zależnych zmiennych losowych. Owa chęć uzyskania

nierówności optymalnych oraz każdorazowy opis sytuacji, w których nierówność staje się równością, skutkującą trudnością i znaczącym podniesieniem poziomu skomplikowania prowadzonych rozważań.

Przejdę teraz do krótkiego omówienia wyników rozprawy. Szczegółowe omówienie można znaleźć w bardzo dobrze i przejrzysto napisanym autoreferacie Habilitanta, dlatego w moim omówieniu wskażę tylko na wyniki moim zdaniem najważniejsze, najbardziej wartościowe czy interesujące.

W pracy [A1] (w recenzji stosuję oznaczenia stosowane w autoreferacie) stosując podejście wykorzystujące metodę Morigutiego wyznaczono górne oszacowania optymalne dla wartości oczekiwanej L -statystyki pochodzącej z próby o losowej liczebności. Założono przy tym, że obserwacje mają jednakowy rozkład o skończonej wariancji oraz dla znanej liczebności próby n , znany jest łączny rozkład zmiennych $X_1, \dots, X_n$. Podano również postać rozkładów, dla których w podanych nierównościach zachodzi równość. Należy podkreślić, że wynik ten był pierwszym w literaturze rezultatem dla prób zależnych o znanej strukturze zależności.

W pracy [A2] zamiast L -statystyk rozważano maksimum konkomitant odpowiadających wybranym kolejnym statystykom porządkowym. Założono przy tym, że obserwuje się niezależne wektory losowe $(X, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_n, Y_n)$, przy czym zmienne $X_1, \dots, X_n$ mają jednakowy rozkład o nieznaną ciągłą dystrybucję, a zmienne $Y_1, \dots, Y_n$ mają jednakowy rozkład o znanej wartości oczekiwanej i wariancji. Kluczowym założeniem jest jednak to, że zależność w każdej parze (X_i, Y_i) może być modelowana inną kopułą dwuwymiarową. Na podkreślenie zasługuje fakt, że konieczne było tu wyznaczenie od podstaw rozkładu rozważanych maksimum konkomitant. Uzyskane oszacowania zostały następnie zastosowane do zaproponowania nowej metody wyznaczania składek w ubezpieczeniach majątkowych. Jest to moim zdaniem dość nieoczekiwane i zaskakujące zastosowanie wyników tego typu.

W pracy [A3] korzystając z odpowiedniego wyniku Móri i Székely'ego [60] zaproponowano nową metodę wyznaczania optymalnych nierówności na wartości oczekiwane L -statystyk z prób o całkowicie dowolnej strukturze zależności oraz niekoniecznie jednakowych jednowymiarowych rozkładach brzegowych. Kluczowym wynikiem pozwalającym uzasadnić optymalność jest Twierdzenie 2, będące uogólnieniem rezultatu Erdösa–Neveu–Rényi'ego [25] o istnieniu ciągu wymieniających zmiennych losowych o zadanej strukturze. Podkreślić należy, że dowód Twierdzenia 2 nie jest prostą adaptacją dowodu oryginalnego twierdzenia z pracy [25]. Mnie osobiście bardzo podoba się prostota i elegancja zaprezentowanej w dowodzie konstrukcji, jak i wyników całej tej pracy. Konstrukcja z dowodu Twierdzenia 2 jest jeszcze rozszerzana przez autora w pracach [A5] oraz [A9].

W pracy [A4] zaprezentowane zostały optymalne nierówności dla wartości oczekiwanej L -statystyk z prób zależnych zmiennych losowych o niejednakowych rozkładach o losowym rozmiarze. Co ważne, nie nakłada się żadnych założeń o zależności zmiennej

losowej liczącej N od ciągu obserwacji. Główny wynik tej pracy, czyli Twierdzenie 2.1, jest uogólnieniem wyników Arnolda i Groenvelda [4] oraz Papadatosa [70] na przypadek prób losowej długości. Należy jednak podkreślić, że jak pokazuje Przykład 2.1, wyników pracy [A4] nie da się uzyskać za znanych wyników przez proste warunkowanie. Zwraca również uwagę fakt, że oprócz rozważań przy zwyczajowym założeniu istnienia wariancji obserwacji, podano odpowiedniki nierówności z Twierdzenia 2.1 przy założeniu istnienia jedynie momentów typu $EX \log X$.

W pracy [A5] zaprezentowano bardzo pomysłowe połączenie idei pracy [A3] z pojęciem obserwacji maksymalnie (lub minimalnie) stabilnych, wprowadzonym przez Papadatosa [71]. Wyznaczono obustronne optymalne nierówności dla wartości oczekiwanej L -statystyk z ciągów takich obserwacji, a następnie wyprowadzono z nich zarówno znane już w literaturze, jak i nowe nierówności. Ponadto, zbadano stabilność wartości oczekiwanej L -statystyki o znanej strukturze zależności na odchylenia maksymalnie stabilne. Ten wynik podoba mi się szczególnie, gdyż w praktyce najczęściej trudno jest zbadać strukturę zależności danych obserwacji, a rezultaty tego typu pokazują jaki błąd możemy popełnić przy wskazaniu nie do końca właściwej struktury.

W pracy [A6] kontynuowane są badania nad stabilnością oszacowań dla wartości oczekiwanych L -statystyk, tym razem przy przejściu od prób złożonych z niezależnych obserwacji do prób słabo zależnych. Słaba zależność rozumiana jest tu jako przynależność łącznego rozkładu obserwacji do pewnej rodziny rozkładów stanowiącej otoczenie typu Kołmogorowa lub χ^2 łącznego rozkładu obserwacji niezależnych. Uzyskane oszacowania dla różnicy wartości oczekiwanej prób zależnych i niezależnych są optymalne i są osiągnięte przez łączny rozkład opisany odpowiednią wyznaczoną kopułą Farlie–Gumbela–Morgensterna. O ile mi wiadomo są to pierwsze tego typu nierówności rozważane w literaturze poświęconej tej tematyce.

W pracach [A7] i [A8] rozważane są próby losowe rozmiaru n o znanych k -wymiarowych rozkładach brzegowych zadanych wymieniającą kopułą kawałkami jednostajną lub wymieniającą kopułą typu mieszanego. Najpierw rozszerzana jest charakteryzacja Kempermana [47] dotycząca k -tkami niezależnych prób losowych, która następnie jest stosowana do wyznaczenia optymalnych górnych i dolnych nierówności punktowo osiągalnych dla kombinacji liniowych dystrybuant statystyk porządkowych z prób o wyżej wymienionej strukturze zależności. W pracy [A9] rozważano analogiczne nierówności tym razem w próbach losowych zależnych przekątniowo. Tym razem zamiast uogólnienia charakteryzacji Kempermana rozważano dalsze uogólnienie wyniku Erdösa–Neveu–Rényi’ego, o którym wspomniano powyżej przy omawianiu prac [A3] i [A5].

Wyniki prac [A7]–[A9] są najbardziej skomplikowane technicznie i stanowią znaczące odejście od najczęściej prezentowanego w pracach [A1]–[A6] sprowadzania rozważanych problemów do podejścia Moriguti’ego. Wyniki tych prac oceniam najwyżej z całej rozprawy, również dlatego, że są to samodzielne publikacje Habilitanta. O ważności wyników

świadczy również fakt, że są one opublikowane w najbardziej prestiżowych czasopismach z całej rozprawy. Są one niewątpliwym dowodem rozwoju naukowego dr. Andrzeja Okolewskiego.

Podsumowując omówienie osiągnięcia naukowego, moim zdaniem świadczy ono o dużej dojrzałości i samodzielności matematycznej Habilitanta. Uzyskane wyniki są istotnymi uogólnieniami znanych wcześniej rezultatów, stanowią albo pomysłowe połączenie idei zaprezentowanych przez różnych autorów albo nowe podejście do rozważanych problemów. Mimo, że prowadzone rozważania są często niełatwe i wymagały bardzo wysokiej sprawności rachunkowej, są zaprezentowane w przedstawionych artykułach oraz w dołączonym autoreferacie z bardzo dużą kulturą i precyzją. Dlatego oceniam całą rozprawę bardzo wysoko.

Ocena pozostałego dorobku naukowego i dydaktycznego.

Pozostałe osiągnięcia naukowo badawcze dr. inż. Andrzeja Okolewskiego stanowią 24 artykuły naukowe, w tym 2 opublikowane przed doktoratem. 20 spośród tych artykułów opublikowanych zostało w czasopismach znajdujących się w bazie JCR. Można je podzielić na 5 grup tematycznych:

- oszacowania funkcjonałów uporządkowanych zmiennych losowych (13 artykułów);
- lemat Fatou dla słabej zbieżności (1 artykuł);
- matematyka ubezpieczeniowa (3 artykuły);
- dynamika układów mechanicznych (5 artykułów);
- całki względem miar nieaddytywnych (2 artykuły).

Ten liczny dorobek świadczy o rozległości zainteresowań matematycznych autora i nie skupianiu się jedynie na swej głównej tematyce. Bardzo dobrze wypadają też wskaźniki bibliometryczne całego dorobku autora: sumaryczny impact factor wynosi 28,784, liczba cytowań to 163 (w tym 132 bez autocytowań), a indeks Hirscha wg bazy Web of Science wynosi 7. Są to na pewno wartości wyższe niż przeciętne dla dorobku habilitantów z matematyki. Świadczą one o międzynarodowej rozpoznawalności dorobku naukowego Habilitanta. Dlatego jego pozostały dorobek naukowy oceniam również wysoko.

Niestety, niektóre z pozostałych aspektów typowej działalności pracowników naukowych mogą być uznane za mankamenty ocenianego wniosku. Dr Andrzej Okolewski nie był kierownikiem żadnego projektu zewnętrznego, ale był wykonawcą w dwóch projektach krajowych oraz w trzech lokalnych projektach wydziałowych na Politechnice Łódzkiej. Wygłosił 12 referatów na konferencjach międzynarodowych, w tym jeden referat na zaproszenie, oraz 4 referaty na konferencjach krajowych, co nie jest zbyt dużą liczbą. Nie brał udziału w organizacji konferencji naukowych. Brak również w jego dorobku staży zagranicznych, a współpraca międzynarodowa ogranicza się do jednego artykułu z prof. R. Laevenem z Amsterdam School of Economics. Mimo wszystko, nie są to w mojej ocenie względy, które powodowałyby, że wniosek Habilitanta jest niezasadny.

Jeśli chodzi o dorobek dydaktyczny, to podkreślić należy tu pełnienie przez dr. inż. Andrzeja Okolewskiego funkcji promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim Michała Boczka oraz promotorstwo bardzo dużej liczby 38 magistrantów i 3 licencjatów na kierunku matematyka. Jest również współautorem skryptu poświęconego matematyce ubezpieczeniowej, wydanego przez Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej. Ponadto był recenzentem 21 artykułów naukowych, w tym 16 w czasopismach międzynarodowych, co również stanowi istotny element działalności naukowo-dydaktycznej.

Konkluzja. Według mojej oceny dotychczasowy dorobek dr. inż. Andrzeja Okolewskiego dowodzi, że jest on matematykiem dojrzałym i samodzielny. Jego rozprawę i pozostały dorobek oceniam jako bardzo dobre, a pozostałą działalność naukowo-dydaktyczną jako co najmniej dobre. Uważam, że jego osiągnięcia naukowe uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora stanowią znaczny wkład autora w rozwój matematyki oraz, że wykazuje się on istotną aktywnością naukową w rozumieniu art. 16 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. Dlatego w pełni popieram jego wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego i wnioskuję o dopuszczenie go do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

