

Recenzja poprawionej wersji rozprawy doktorskiej mgra Łukasza Waszaka

pt. *Wybrane wielowymiarowe metody statystyczne dla wielozmiennych danych funkcjonalnych*

Niniejsza recenzja dotyczy poprawionej wersji rozprawy doktorskiej, przedłożonej przez mgra Łukasza Waszaka. Tematykę, układ rozprawy i jej główne osiągnięcia, omówiłem w recenzji z dnia 19 stycznia 2015 roku, a ponieważ nie uległy one zasadniczej zmianie, w niniejszym piśmie zasadniczo ograniczę się do oceny wprowadzonych przez doktoranta poprawek.

Aktualna wersja rozprawy liczy 94 strony, a załączona bibliografia składa się z 55 pozycji. Biorąc pod uwagę to, iż w pierwotnej wersji liczby te wynosiły, odpowiednio, 67 (stron) oraz 47 (pozycji bibliograficznych), jest oczywiste, że dokonana przez doktoranta korekta nie miała charakteru kosmetycznego. Wspomniany przyrost objętościowy nie jest efektem dołączenia do rozprawy nowych wyników matematycznych, ale zasadniczo złożyły się nań uzupełnienia dotychczasowych osiągnięć o brakujące uzasadnienia, komentarze i interpretacje. Poniżej wypunktuję te spośród wprowadzonych poprawek, które w istotny sposób przyczyniły się do podniesienia jakości recenzowanej rozprawy:

- 1) W rozdziale 1. zamieszczono uzasadnienie wyboru bazy Fouriera rozwinięcia funkcji w szereg (str. 6) oraz wskazano argumentację uzasadniającą estymację wektora współczynników \mathbf{c} metodą najmniejszych kwadratów (str. 6).
- 2) Dodano podrozdział 2.3, poświęcony symulacyjnemu studium wyboru liczby elementów bazy dla wielozmiennych danych funkcjonalnych. Cieszy fakt, iż – w przeciwieństwie do pierwotnej wersji rozprawy – zauważono, że dobór kryterium oraz metody ustalania współczynnika B nie jest oczywisty.
- 3) Przeredagowano istotnie podrozdział 3.1, uzupełniając go o opis probabilistyczny analizowanych obiektów, estymowanych w dalszej części pracy.
- 4) Poprawiono wzór na $\hat{Var}_T(\mathbf{c})$, zamieszczony na stronie 30 (w poprzedniej wersji rozprawy na str. 23).
- 5) Przeredagowano i poprawiono opis własności zmiennych dyskryminacyjnych (rozdział 3).
- 6) Dodano uwagi odnoszące się do współczynnika korelacji kanonicznej (str. 38).
- 7) Podano uzasadnienie konstrukcji współczynnika kary PEN_2 (str. 38-39).
- 8) Zamieszczono nieco bardziej pogłębione, w stosunku do pierwotnej wersji pracy, uzasadnienie ortogonalności zmiennych kanonicznych (str. 43-44).
- 9) Przeredagowano w istotny sposób rozdział 5., będący ilustracją metod rozwijanych w zasadniczych rozdziałach rozprawy. W szczególności, zrezygnowano z nadmiernie

rozbudowanego opisu technik pomiarowych (por. przykład 2 w pierwotnej wersji pracy), rozwijając w zamian te fragmenty, które są ważne z punktu widzenia statystyki. I tak, przeprowadzono dyskusję dotyczącą sposobu wyboru bazy, zatroszczono się o lepszą prezentację graficzną wyników oraz – co najważniejsze – podjęto próbę interpretacji uzyskanych wyników, zwłaszcza wykresów rzutów na płaszczyznę dwóch pierwszych składowych głównych, zmiennych dyskryminacyjnych i zmiennych kanonicznych.

Poprawiona wersja rozprawy doktorskiej mgra Łukasza Waszaka nie jest wolna od pewnych usterek i niedociągnięć. W szczególności:

- a) W stosunku do poprzedniej wersji rozprawy, dowód twierdzenia 2.1. zastąpiono jego wyprowadzeniem. Nie ma w tym, oczywiście, niczego złego, tylko szkoda, że przy okazji nastąpił „mały bałagan” związany z pomieszaniem pierwszego i k -tego układu głównego oraz niepotrzebnymi powtórzeniami (wzór 2.3 ze str. 12 podano wcześniej na str. 5 itd.).
- b) Tzw. „własność 2.5” nie jest własnością omawianego narzędzia, ale zestawem możliwych metod postępowania w analizie składowych głównych.
- c) Na str. 16 zamiast odwołania do wzoru (2.4) podano odwołanie do (2.3).
- d) We wzorach na zależność eBIC i AIC od BIC (str. 19 i 20) pominięto wyrażenie $(B+1)J^{-1}$.
- e) Zdanie na str. 35, poniżej wzoru (4.1), iż „współczynnik korelacji pomiędzy zmiennymi U i V jest równy współczynnikowi korelacji pomiędzy zmiennymi $\zeta_1 U$ i $\zeta_2 V$, gdzie ζ_1 i ζ_2 są stałymi”, nie jest w ogólności prawdziwe.
- f) W dwóch ostatnich kolumnach tablicy 5.3, 5.5, 5.9, 5.11 i 5.13 występują błędy w sumowaniu (suma wyrażen P_i^* w przedostatniej kolumnie nie jest, niestety, równa $\sum P_i^*$ w ostatniej kolumnie tablicy). Uchybienia te nie są, na szczęście, istotne dla meritum, ale świadczą o braku należytej troski redakcyjnej.
- g) Szkoda, że przygotowując nową wersję rozprawy doktorant nie skorygował większości niedociągnięć redakcyjnych, błędów językowych itp., występujących w pierwszej wersji. Co gorsza, nowe fragmenty rozprawy, zostały zredagowane mało starannie. Negatywnym przykładem może być np. podrozdział 2.3, obfitujący w karkołomne konstrukcje językowe typu: „...natomiast tym raz sumarycznie zarówno kryterium BIC z maksymalną liczbą elementów bazy...”, jak i rozdział 5. z niezapisanymi kawałkami stron (str. 50 i 52), czy też błędami interpunkcyjnymi w rodzaju: „Reasumując przez 180 dni, co 15 dni badano 6 odmian jabłek...” (str. 69).
- h) W rozprawie brakuje zakończenia, będącego nie tylko podsumowaniem osiągniętych wyników, ale i miejscem, w którym autor zwyczajowo wskazuje kierunki dalszych badań czy też otwarte problemy w zakresie omawianej tematyki. Sprawę tę podniosłem już w poprzedniej recenzji, ale – jak widać – nie spotkała się ona ze zrozumieniem autora rozprawy.

Wspomniane uwagi krytyczne, zarówno te o charakterze merytorycznym, jak i redakcyjnym, nie mają istotnego wpływu na ostateczną **pozytywną ocenę pracy**. Tym samym **uznam, iż przedłożona, poprawiona wersja rozprawy, spełnia wymagania Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowy oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki i wnoszę o dopuszczenie mgra Łukasza Waszaka do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**