

Łódź, dn. 07. 07. 2022 r.

prof. UŁ, dr hab. Alina Jędrzejczak,
Instytut Statystyki i Demografii,
Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny
Uniwersytetu Łódzkiego

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr Grzegorza Sitka pt.:

„Metody wnioskowania statystycznego w audycie finansowym z wykorzystaniem mieszanek rozkładów prawdopodobieństwa”

Podstawa opracowania recenzji.

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska mgr Grzegorza Sitka zatytułowana: *Metody wnioskowania statystycznego w audycie finansowym z wykorzystaniem mieszanek rozkładów prawdopodobieństwa*, napisana pod kierunkiem naukowym prof. dr hab. Janusza Wywiąła. Podstawą sporządzenia niniejszej recenzji jest pismo Przewodniczącego Komitetu Naukowego Dyscypliny Ekonomia i Finanse Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, prof. dr hab. Grzegorza Kończaka z dnia 6 maja 2022 r.

1. Ocena trafności wyboru i oryginalności problemu naukowego

Rozprawa doktorska mgr Grzegorza Sitka jest poświęcona wybranym metodom wnioskowania statystycznego, zarówno z zakresu teorii estymacji jak i weryfikacji hipotez statystycznych. Metody te mogą stanowić użyteczne narzędzia w badaniach sprawozdań finansowych przeprowadzanych przez audytorów. W praktyce badań rocznych sprawozdań finansowych nie jest na ogół możliwe przeprowadzenie badania całkowitego (kompletnego). Wynika to z faktu, że badane zbiory są zróżnicowane i bardzo liczne, a analiza musi być przeprowadzona w krótkim czasie. Ponadto badanie wszystkich elementów zbiorów byłoby bardzo kosztowne i nie zawsze wnosiłoby nowe elementy poznawcze. Stąd też z reguły występuje ograniczenie badań audytorskich do części zbioru danych, czyli do próby i wtedy badanie takie sprowadza się do oszacowania, na podstawie uzyskanych na podstawie tej próby wyników, pewnych charakterystyk całego zbioru (pozycji bilansowych, operacji, sald itp.).

Informatyzacja procesów księgowych rozszerza możliwości przeprowadzania badań audytorskich z wykorzystaniem metod statystycznych, co może być szczególnie istotne z punktu widzenia metody reprezentacyjnej, gdyż bazy danych tworzone i przechowywane w systemie komputerowym w formie elektronicznej w naturalny sposób dostarczają dogodnych operatów losowania. Operaty te zawierają pełną informację o zmiennych zawartych w zbiorach oraz o powiązaniach między tymi zmiennymi, co może być wykorzystane do poprawy precyzji wnioskowania. Stosując odpowiednie metody wnioskowania statystycznego audytor może więc zminimalizować ryzyko błędu w procesie audytowym.

Warto także podkreślić, że w ostatnim czasie sprawozdawczość finansowa staje się coraz bardziej złożona z uwagi na coraz to nowe i coraz bardziej zróżnicowane produkty, jak i na często zmieniając się przepisy podatkowe. Sytuacja taka sprawia, że klasyczne podejście do badań audytorskich może już nie być wystarczające i potrzebne jest rozwijanie nowych podejść. Jednocześnie postępująca informatyzacja tworzy dla badacza nowe możliwości ale też nowe wyzwania. Jak zauważa we Wstępie Autor rozprawy, w ostatnim czasie istnieje także tendencja do zwiększania roli audytu w życiu społeczno-gospodarczym, co może przyczynić się do podniesienia sprawności systemów sprawowania kontroli przedsiębiorstw i zapobiegania nadużyciom finansowym. Można się także zgodzić z Autorem, że w literaturze polskiej liczba pozycji poświęconych problemowi zastosowania metod statystycznych w audycie jest stosunkowo niewielka.

Wszystko to sprawia, że a rozważany problem naukowy można uznać za ważny i oryginalny.

2. Ocena poprawności i kompletności celów oraz hipotez badawczych

W wyniku przeglądu aktualnej literatury przedmiotu Doktorant stwierdził, że tak ważne i aktualne zagadnienie, jakim jest wykorzystanie metod statystycznych w audycie finansowym jest wciąż w Polsce niedostatecznie zbadane. W zawiązku z tym w pracy sformułowane zostały trzy cele badawcze.

Autor podaje, że „Celem teoretycznym pracy jest przeprowadzenie analizy wybranych metod statystycznych wykorzystywanych w badaniach audytowych. Ponadto na tym tle realizowany będzie drugi cel polegający na modyfikacji metod znanych lub proponowaniu nowych metod...” (s. v.).

Następnie Autor podaje, że „Celem praktycznym pracy jest analiza jakości działania proponowanych procedur statystycznych, weryfikacji stawianych hipotez dotyczących audytu,

za pomocą odpowiednio skonstruowanych badań symulacyjnych z wykorzystaniem autorskich programów komputerowych”. (s. vi.)

Cele pierwszy i drugi mają charakter poznawczo - przeglądowy, a cel trzeci ma charakter empiryczny. Sposób sformułowania poszczególnych celów pracy oraz ich komplementarność nie budzi zastrzeżeń. Można było jednak zadbać o bardziej ambitne sformułowanie celu praktycznego, na przykład dokonać jego dekompozycji za pomocą celów szczegółowych, tym bardziej, że poświęcono mu większą część pracy.

3. Ocena poprawności struktury pracy

Układ rozprawy został dobrze dobrany do jej tematyki. Struktura pracy, której treść składa się ze wstępu, trzech rozdziałów merytorycznych, zakończenia, bogatej bibliografii oraz spisów rysunków i tabel, została podporządkowana realizacji sformułowanych celów pracy.

W rozdziale 1 omówione zostały definicje z zakresu metod statystycznych stosowanych w audycie finansowym. W szczególności przedstawiono wybrane schematy losowania próby, metody badania zgodności, metody badania wiarygodności oraz estymację bayesowską.

Rozdział 2 poświęcony został wybranym mieszankom rozkładów prawdopodobieństwa i ich własnościom, ze szczególnym uwzględnieniem metod szacowania parametrów. Te wybrane mieszanki rozkładów prawdopodobieństwa stanowiły modele generowania wartości księgowych. Wyróżniono 5 następujących mieszanek rozkładów:

- i. Dwóch rozkładów Poissona
- ii. Dwóch rozkładów gamma o tym samym parametrze kształtu
- iii. Dwóch rozkładów gamma o tym samym parametrze skali
- iv. Dwóch rozkładów gamma o różnych parametrach
- v. Rozkładu gamma i sumy rozkładów gamma i normalnego.

W rozdziale 3, który jest najbardziej obszerny (obejmuje około 55% rozprawy), Autor przedstawił głównie własne wyniki, dotyczące możliwości zastosowania wnioskowania statystycznego w zakresie parametru, jakim jest wartość przeciętna błędu audytowego. W rozdziale tym znajdujemy opis i wyniki przeprowadzonych przez Autora licznych badań symulacyjnych. Doktorant, dla modeli generowania wartości księgowych opierających się na mieszance dwóch rozkładów Poissona i dwóch rozkładów gamma o takim samym parametrze skali, wyznaczył symulacyjnie moc testu ilorazu wiarygodności. Zweryfikował również hipotezę o wartościach średnich błędów audytowych za pomocą testu bootstrapowego i

wyznaczył symulacyjnie krzywą mocy tego testu. W kolejnym § 3.3. zbadano test sekwencyjny oparty na ilorazie funkcji wiarygodności, który był podstawą wyznaczenia, za pomocą odpowiedniej procedury symulacyjnej, oczekiwanego rozmiaru próby.

4. Ocena merytoryczna

Oceniając ogólnie poziom merytoryczny rozprawy należy stwierdzić, że założone cele pracy, teoretyczny i praktyczny, zostały w wysokim stopniu osiągnięte. **Do najistotniejszych osiągnięć Doktoranta można zaliczyć:**

- podjęcie się aktualnego ale jednocześnie trudnego merytorycznie tematu. Rozważania przedstawione w dysertacji można zaliczyć do zakresu statystyki matematycznej. Są one zaawansowane matematycznie znacznie bardziej niż „przeciętna” praca z zakresu ekonomii i finansów. Dodać jednak warto, że na takim poziomie prowadzi się obecnie, lub prowadzić powinno, badania dotyczące audytu finansowego.
- na podkreślenie zasługuje adaptacja metod estymacji parametrów, zwłaszcza metody największej wiarygodności oraz jej rozwinięcie w postaci odpowiednich procedur iteracyjnych EM i ECM, stosowanych do estymacji mieszanek rozkładów Poissona.
- analityczne i symulacyjne wyznaczenie niezbędnych liczebności prób dla testowania hipotezy o średnim błędzie,
- utworzenie autorskich programów komputerowych,
- wybrane „algorytmiczne” części pracy autor uzupełnił schematami blokowymi, które bardzo dobrze podsumowują etapy prowadzonych prac i ułatwiają czytelnikowi zrozumienie działania procedur.

Uwagi krytyczne i polemiczne

- Generalnie rzecz biorąc dysertacja jest napisana dobrym językiem, jednak zbyt hermetycznym i formalnym. W takich przypadkach dobrze jest dołączyć więcej komentarzy lub wyjaśnień. Niektóre długie wywody formalne można było pominąć lub umieścić w załącznikach.
- Spis literatury zawiera najważniejsze prace na temat, jakiemu poświęcona jest rozprawa. Dla pełnego obrazu można było jednak uzupełnić go o kluczowe monografie z zakresu metody reprezentacyjnej i statystyki matematycznej z jednej strony; z drugiej

strony natomiast można było przedstawić podstawową literaturę z zakresu praktyki audytu oraz procedur zarządzania przedsiębiorstwem z punktu widzenia tego procesu.

- Wykaz skrótów i objaśnień, umieszczony obok wykazów rysunków i tablic, z pewnością podniósłby poziom zainteresowania pracą.

5. Wnioski końcowe

Wysoko oceniam zakres wykorzystanej wiedzy teoretycznej, znajomości i poprawności wykorzystania metodyki badawczej, poprawności sformułowania problemów badawczych i realizacji celów pracy. Zauważone nieścisłości nie umniejszają wysokiej oceny przedstawionej rozprawy doktorskiej pana mgr Grzegorza Sitka.

Reasumując, stwierdzam, że praca mgr Grzegorza Sitka opowiada ustawowym wymogom rozprawy doktorskiej, zgodnie z treścią art. 13 ust.1 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65, poz.595 r. z późniejszymi zmianami.). Wnoszę zatem o przyjęcie tej pracy jako rozprawy doktorskiej w dziedzinie nauk ekonomicznych w dyscyplinie ekonomia i finanse i dopuszczenie Autora recenzowanej pracy do publicznej obrony.

KIEROWNIK
KATEDRY METOD STATYSTYCZNYCH
Wydział Ekonomiczny i Statystyczny UŁ

dr hab. Alina Jędrzejczak, prof. UŁ