

dr hab. Tomasz Słoński, prof. UEW
Katedra Finansów Przedsiębiorstw i Finansów Publicznych
Wydział Ekonomii i Finansów
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Ul. Komandorska 118/120
53-345 Wrocław

Recenzja rozprawy doktorskiej Magdaleny Brygały pt. „Modele oceny ryzyka upadłości konsumenckiej”

1. Opis przedmiotu recenzji

Praca doktorska jest zwartym opracowaniem naukowym o charakterze monograficznym.

Rozprawa naukowa mieści się 282 stronach tekstu, których zasadniczą część stanowią 3 rozdziały. Ponadto, Doktorantka wyodrębniła w pracy: wstęp, zakończenie, spis tabel, rysunków i wykresów oraz spis literatury.

Klasyfikacja charakteru przeprowadzonych badań

Prowadzone w pracy rozważania mają charakter adaptacyjny (tzw. *adaptive thesis*). Układ pracy jest typowy dla tego typu prac, ponieważ początkowy rozdział ma charakter wprowadzający, definiujący i opisujący badane zjawisko, a następne rozdziały są próbą aplikacji gotowych narzędzi do badania zjawiska. Wkład do nauki w takich pracach polega na próbie wykorzystania wcześniej nie stosowanych typów narzędzi lub oryginalnym połączeniu różnych narzędzi podczas analizy zjawiska. Z reguły, podjęta próba wykorzystania metod i technik analizy nie bazuje na oryginalnym zestawie danych. W pracach o charakterze adaptacyjnym, naukowiec na podstawie przeprowadzonych badań adaptacyjnych dąży do sformułowania oryginalnych spostrzeżeń ubogacających stan wiedzy z danej dziedziny.

Opis układu pracy

Struktura pracy wynikała z omawianego wcześniej charakteru prowadzonego wywodu.

Zjawisko upadłości konsumenckiej zostało opisane w rozdziale 1. Rozdział rozpoczyna omówienie wybranych aspektów ekonomicznych i prawnych towarzyszących temu

zjawisku. Szczególną wagę przypisano zjawisku upadłości konsumenckiej w Stanach Zjednoczonych poświęcając mu podpunkt 1.2. W podpunkcie 1.3 przedstawiono występowanie tego zjawiska w wybranych krajach europejskich, w tym Polski. Ostatni fragment części opisowej stanowi przegląd przyczyn upadłości, który zawiera występujące w literaturze klasyfikacje determinant upadłości. Część opisowa zajmuje ok. 16% pracy.

Pozostała część pracy doktorskiej zawiera kwestie metodyczno-aplikacyjne.

W rozdziale 2 przedstawiono, przede wszystkim, katalog narzędzi modeli predykcyjnych wykorzystywanych w pracy wraz z ich opisem oraz opis narzędzi oceny skuteczności i interpretacji modeli. W dalszej części rozdziału 2 przedstawiono przegląd literatury na temat determinant niewypłacalności wykorzystywanych w prognozowaniu ryzyka upadłości. Przegląd literatury obejmował również analizę występujących w literaturze modeli prognozowania upadłości (postać modelu, struktura, skuteczność).

W rozdziale 3 przedstawiono badanie opracowane na bazie danych z USA uzyskanych na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych w ramach Survey of Consumer Finances. Zestaw danych obejmował lata 2001 – 2022. Badania przeprowadzono na podstawie trzech zestawów danych, a każdy z nich podzielono na grupę uczącą i testową. W badaniu wykorzystano 10 metod podstawowych, a niektóre z nich łączono ze sobą przeprowadzając meta analizę. Wszystkie uzyskane wyniki poddano analizie pod kątem skuteczności ich prognoz oraz istotności cech (determinant) wykorzystanych w analizach.

Cele pracy

Główny cel rozprawy został zdefiniowany jako opracowanie modeli prognozowania ryzyka upadłości konsumenckiej na przykładzie Stanów Zjednoczonych.

Doktorantka sformułowała następujące cele cząstkowe:

1. Przegląd literatury międzynarodowej na temat modeli oraz zmiennych wykorzystywanych do prognozowania ryzyka upadłości konsumenckiej.
2. Oszacowanie i weryfikacja skuteczności modeli indywidualnych prognozowania ryzyka upadłości konsumenckiej, w tym zarówno modelu regresji logistycznej, jak i innych modeli uczenia maszynowego (drzewo decyzyjne, las losowy, maszyna wektorów nośnych, Adaptive Boosting, Gradient Boosting Classifier, Extreme Gradient Boosting, Light Gradient Boosting Machine, Categorical Boosting oraz sieci neuronowe).
3. Oszacowanie i weryfikacja skuteczności klasyfikatorów zespołowych z wykorzystaniem metod: uśredniania, głosowania oraz stacking.
4. Porównanie skuteczności klasyfikatorów indywidualnych oraz zespołowych w prognozowaniu ryzyka upadłości konsumenckiej.

5. Ocena skuteczności modeli prognozowania ryzyka upadłości konsumenckiej przy wykorzystaniu różnych miar oceny skuteczności, takich jak: całkowita skuteczność, błąd I typu, błąd II typu, F1, krzywa ROC z wyliczonym wskaźnikiem AUC oraz wskaźnik Giniego.
6. Identyfikacja czynników mikroekonomicznych wpływających na ryzyko upadłości konsumenckiej przy wykorzystaniu metod interpretacji modeli, takich jak analiza istotności cech, technika SHAP oraz LIME.
7. Próba opracowania nowego rodzaju wskaźników integrujących różne rodzaje informacji (demograficzne i finansowe) w celu oceny ryzyka upadłości konsumenckiej.

Cele skupiają się na sposobie wykorzystania narzędzi oraz weryfikacji ich przydatności w modelowaniu ryzyka upadłości konsumenckiej. W tym zakresie należy uznać je z poprawnie sformułowane, za wyjątkiem celu 7, który niepotrzebnie skupia się na „próbie” opracowania wskaźników, zamiast, po prostu, na opracowaniu wskaźników.

2. Ocena rangi tematu pracy doktorskiej

Praca doktorska zajmuje się ważnym tematem prognozowania upadłości konsumenckiej. Regulacje prawne w tym zakresie należy interpretować jako rozwiązanie systemowe będące elementem polityki społecznej realizowanej przez poszczególne państwa, które silnie oddziałuje na sferę gospodarczą szczególnie dla tych rynków, w których uczestnikami są konsumenci indywidualni.

Wnioski z badań mogą mieć potencjalny wpływ na osoby odpowiedzialne za szeroko pojętą politykę społeczną (rządy, ustawodawców, systemy wymiaru sprawiedliwości), rynek najmu nieruchomości, instytucje finansowe (m.in. instytucje pożyczkowe, firmy windykacyjne) oraz podmioty uczestniczące bezpośrednio w wymianie dóbr i usług. Szczególnie w Polsce, wprowadzone ponad dekadę temu nowe regulacje dotyczące upadłości konsumenckiej spowodowały rosnące zainteresowanie tymi rozwiązaniami. Dane za 2025 rok wskazują na utrzymującą się liczbę upadłości konsumenckiej w porównaniu do roku 2024, co stanowi nieco ponad 0,5% populacji w naszym kraju.

Z podanych powyżej powodów trudno jest przecenić znaczenie badań nad upadłością konsumencką. Z tego powodu uważam, że ranga tematu pracy odpowiada wymogom stawianym pracom doktorskim.

Dodatkowo, na uwagę zasługuje wielość możliwych zastosowań narzędzi stosowanych w pracy doktorskiej. Wykorzystane przez doktorantkę narzędzia można aplikować również w innych sektorach gospodarki przy rozwiązaniu podobnych problemów, np. w ocenie prawdopodobieństwa upadłości przedsiębiorstw czy ocenie ryzyka kredytowego różnych podmiotów.

3. Zalety pracy doktorskiej

3.1. Realizacja celów pracy

Postawione przez Autorkę cele pracy zostały przez nią w znacznej mierze zrealizowane. Świadczy to o tym, że cele zostały właściwie wytyczone, a sposób ich realizacji odpowiednio dobrany. Realizacja celów pozwoliła na sformułowanie odpowiedzi na pytania badawcze oraz postawione hipotezy badawcze.

Przede wszystkim, na uwagę zasługuje szerokie spektrum zastosowanych narzędzi badawczych kojarzonych ze sztuczną inteligencją (np. uczenia maszynowego, czy sieci neuronowych). Wielość wykorzystanych narzędzi pozwala na weryfikację szerokiego wachlarza narzędzi analitycznych, co już samo w sobie stanowi istotny wkład w dyscyplinę.

Po wtóre, o dużym stopniu skomplikowania przeprowadzonych prac świadczy konieczność wykonania pracy nad dużym zbiorem danych związanej z przeprowadzeniem ich wstępnego przetworzenia, co prowadzi do pominięcia, modyfikacji lub zastąpienia części danych. Wstępną analizę danych przeprowadza się umiejętnie mając świadomość, że może ona potencjalnie rzutować na ostateczne wnioski z badania. Potencjalnie duży wpływ na wynik badania ma również kolejny etap budowy modeli jakim jest etap selekcji zmiennych. Ten kluczowy etap badania również wymaga od badacza zastosowania właściwych procedur selekcji.

Po trzecie, interesującym pomysłem jest wykorzystanie trzech zestawów zmiennych obejmujących: 18 wyselekcjonowanych zmiennych zgodnych z regulacjami antydyskryminacyjnymi, powiększony zestaw 19 zmiennych, który uwzględniał możliwość wykorzystania informacji o wieku oraz największy zestaw 21 zmiennych, w którym łączono możliwość wykorzystania informacji o wieku z innymi miarami ekonomicznymi. Zabieg ten pozwolił na przebadanie wpływu na skuteczność modeli zmiennych związanych wiekiem i edukacją w sposób bezpośredni i w sposób pośredni poprzez połączenie ich z innymi zmiennymi.

Po czwarte, zaletą stosowanych w pracy rozwiązań jest wykorzystanie metod zespołowych, które polegają na łączeniu wielu modeli bazowych w celu uzyskania bardziej stabilnych i dokładnych predykcji w porównaniu z pojedynczymi metodami (np. poprzez wykorzystanie techniki głosowania).

3.2. Obszerny zakres przeanalizowanej literatury

Na uwagę zasługuje fakt, że Doktorantka wykorzystwała w pracy duży zestaw literatury obejmujący 262 pozycje. Spis literatury zawiera różnorodne pozycje zarówno te ściśle związane ze zjawiskiem upadłości konsumenckiej (artykuły naukowe i raporty) jak i te, związane z modelowaniem zjawisk ekonomicznych i możliwością stosowania narzędzi sztucznej inteligencji. Przegląd zawiera aktualne pozycje (niektóre nawet z 2025 r.) w większości anglojęzyczne.

Prowadzenie działalności naukowej jest działaniem wielowątkowym, przebiegającym na wielu etapach. Podczas pisania rozprawy doktorskiej nie sposób ustrzec się przed popełnieniem błędów i usterek, które mogą w różny sposób rzutować na ostateczną ocenę pracy. Omówienie najważniejszych mankamentów i uchybień stanowi treść kolejnego punktu recenzji.

4. Wady i mankamenty pracy

4.1. Tytuł pracy i cele pracy

Tytuł wskazuje, że przedmiotem pracy jest zagadnienie modelowania *sensu largo* bez uwzględnienia specyfiki prowadzonych badań. W tytule nie podkreślono, że ograniczeniem pracy jest wykorzystanie ankiet z rynku amerykańskiego i specyfika tego rynku będzie oddziaływać na wnioski zawarte w pracy, szczególnie podczas próby uogólnienia wniosków z pracy.

Sposób prowadzenia wywodu przez Doktorantkę podkreśla narzędziowy charakter pracy, który jest skupiony na problemie modelowania zjawiska. Spostrzeżenie to potwierdza również sposób sformułowania celów pracy. Żaden z celów pracy nie odnosi się do studiów nad zjawiskiem upadłości konsumenckiej zawartych w rozdziale pierwszym. Wnioski w bardzo ograniczonym stopniu odnoszą się do treści rozdziału pierwszego.

4.2. Obróbka danych i selekcja zmiennych (szczegółowość opisu procedur)

Kluczowym etapem opracowania modelu jest obróbka i selekcja zmiennych do badania, który w wielu przypadkach wymaga od badacza decyzji o arbitralnym charakterze. Doktorantka w sposób bardzo oględny opisuje proces obróbki danych - „dane zostały przetworzone za pomocą StandardScaler. Jest to technika służąca do standaryzacji cech poprzez usunięcie średniej i skalowanie do wariancji jednostkowej... (s.99)”, oraz selekcji danych - „Przy budowie modeli przeprowadzono selekcję cech, wykorzystując model lasu losowego do oceny ich ważności oraz macierz korelacji do eliminacji zmiennych silnie skorelowanych ze sobą. Ostatecznie, ze zbioru zawierającego 353 zmienne

wyselekcjonowano 20 zmiennych, które posłużyły do opracowania 25 zmiennych (s. 99)”. W badaniu lista wykorzystanych zmiennych jest niższa. W pierwszym zestawie zmiennych, który pomija dane przetworzone, liczba zmiennych to 18. W trzecim zestawie liczba zmiennych to 19, a w drugim zestawie, który uwzględnia zmienne przetworzone, liczba zmiennych to 21.

Zakres wykorzystanych zmiennych silnie wpływa na jakość samego modelu i ładunek informacyjny jaki niesie sam model. Moim zdaniem, kryteria selekcji zmiennych powinny zostać w pracy obszerniej wyjaśnione.

4.3. Krytyczny przegląd literatury na temat modeli (porównywalności zakresu danych)

Przegląd literatury na temat modelowania zjawiska upadłości konsumenckiej uwzględnił rodzaj modeli wykorzystanych w literaturze (tabela 3) oraz to czy dana zmienna była uwzględniana w badaniach innych autorów czy nie (tabela 2). Analiza nie obejmowała jednak tego, jaki zestaw zmiennych był poddany analizie w badaniach prowadzonych przez innych autorów. W rezultacie, nie można stwierdzić czy zestaw danych innych autorów był taki jak u Doktorantki i czy analiza porównawcza skuteczności modeli Doktorantki na tle skuteczności innych podanych w literaturze modeli jest w ogóle możliwa. W konsekwencji ocena wkładu Doktorantki do badań nad zjawiskiem prognozy upadłości konsumenckiej jest w dużej mierze ograniczona do oceny wykorzystania różnych narzędzi prognostycznych na jednorodnych zestawach danych wygenerowanych przez Doktorantkę.

Proste porównanie skuteczności modeli opracowanych przez Doktorantkę w pracy ze skutecznością modeli ujętych w literaturze przedmiotu (tabela 3) pokazuje, że skuteczność modeli uzyskanych przez Doktorantkę, w porównaniu z innymi modelami przedstawionymi w literaturze kształtuje się raczej na przeciętnym poziomie. Ostatecznie, nie wiemy czy wynika to z różnic w zestawie analizowanych danych, czy raczej wynika to z odmiennych metod obróbki danych lub narzędzi modelowania stosowanych przez Doktorantkę.

5. Strona edycyjna rozprawy, poziom językowy oraz styl rozprawy

Strona edycyjna rozprawy nie budzi zastrzeżeń (jedynie narzędzie wykorzystane do porządkowania literatury nie uwzględnia kolejności alfabetycznej polskich czcionek). Rozprawa została przygotowana jako profesjonalny tekst akademicki. Praca została napisana na dobrym poziomie językowym i skierowana jest do osób, które posiadają przygotowanie ekonomiczne i matematyczne.

Uważam, że recenzja powinna stanowić źródło inspiracji dla dalszej pracy naukowej. Mam nadzieję, że moje krytyczne uwagi zostaną wyłącznie potraktowane jako koleżeńskie wskazania, które mogą jedynie ulepszyć sposób prowadzenia dalszej działalności naukowej Doktorantki i pomóc w podejmowanych przez Doktorantkę staraniach publikacyjnych. W ostatniej części recenzji sformułuję ostateczny osąd o rozprawie, mając na względzie osiągnięcia pracy jak i jej usterki i mankamenty.

6. Wniosek końcowy

Recenzowana rozprawa doktorska zawiera bardzo interesujące i cenne wyniki badań nad modelowaniem zjawiska upadłości konsumenckiej w USA. Ich przygotowanie, przeprowadzenie, omówienie oraz interpretacja wyników stanowią niekwestionowane osiągnięcie Doktorantki w dziedzinie ekonomii i finansów. Moje uwagi odnoszące się do kwestii merytorycznych należy traktować jako przyczynek do dyskusji lub uwagi o charakterze czysto technicznym nie wpływającym zasadniczo na uzyskane w pracy wyniki, lecz odnoszące się do możliwej ich interpretacji.

Doktorantka zaprojektowała i zrealizowała obszerne, wieloetapowe badanie wykorzystując zestaw danych ankietowych. Przeprowadzone badanie pozwoliło na sformułowanie wniosków będących oryginalnym rozwiązaniem problemu naukowego, a uzyskane wyniki mają potencjał do ich wykorzystania w sferze gospodarczej. Sposób przeprowadzenia badania przez Doktorantkę (projekt badania, jego realizacja, sposób prezentacji wyników oraz ich interpretacja) świadczy o umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Dokonany przez Doktorantkę w rozdziale pierwszym rozprawy przegląd i krytyczna analiza dotychczasowego stanu wiedzy na temat uwarunkowań ekonomiczno-prawnych upadłości konsumenckiej, wyceny ich portfeli oraz oceny efektywności świadczą o posiadaniu ogólnej wiedzy teoretycznej w dyscyplinie naukowej, do której przypisano rozprawę. Rozprawa doktorska spełnia przesłanki, o których mowa w art. 187 ustawy z 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Mając na względzie powyższe spostrzeżenia, oceniam przedłożoną do oceny rozprawę doktorską pozytywnie i rekomenduję ją do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Z wyrazami szacunku