Poznań, 22.9.2025

dr hab. Paweł Kliber, prof. UEP
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
Instytut Informatyki i Ekonomii Ilościowej
Katedra Ekonometrii

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr. Pawła Oktaby

Prognozowanie cen na rynku nieruchomości mieszkaniowych z wykorzystaniem analizy technicznej

Ocena formalna

Tytuł, cele i hipotezy

Praca doktorska *Prognozowanie cen na rynku nieruchomości mieszkaniowych z wykorzystaniem analizy technicznej* podejmuje kwestię zastosowania analizy technicznej do przewidywania zmian cen nieruchomości mieszkaniowych. Treść pracy w pełni odpowiada tytułowi. Autor stosuje pewne metody analizy technicznej (używanej przede wszystkim do przewidywania zmian cen akcji) do prognozowania spadków lub wzrostów cen nieruchomości w 16 miastach wojewódzkich Polski. Autor porównuje te wyniki z analizą metodą ekonometryczną oraz z opiniami pośredników w obrocie nieruchomości.

Głównym celem pracy (s. 146) jest „ocena skuteczności sygnałów generowanych przez indykatory analizy technicznej w prognozowaniu zmian cen na rynku nieruchomości mieszkaniowych oraz ich porównanie z przewidywaniami ekspertów". Główny cel jest następnie podzielony na cele szczegółowe (s. 146):

1. „Weryfikacja indykatorów analizy technicznej określających przyszłe zmiany cen na rynku nieruchomości mieszkaniowych".
2. „Identyfikacja czynników, determinujących precyzję prognoz dokonywanych przez profesjonalistów na rynku nieruchomości".
3. „Analiza dynamiki zmian cen (...) i jej wpływu na skuteczność (...) analizy technicznej"
4. „Porównanie trafności prognoz (...) analizy technicznej z przewidywaniami (...) profesjonalnych pośredników".
5. „Ocena skuteczności wybranych wskaźników analizy technicznej (...)".
6. „Opracowanie rekomendacji (...) możliwości zastosowania analizy technicznej w praktyce rynkowej (...)".

Aby osiągnąć te cele, Autor zaproponował pięć hipotez badawczych (s. 147):

- „H1: Wskaźniki analizy technicznej mają potencjał przewidywania przyszłych zmian cen na rynku nieruchomości mieszkaniowych."
- „H2: Skuteczność wybranych wskaźników analizy technicznej różni się w zależności od lokalizacji analizowanego rynku nieruchomości."
- „H3: Pośrednicy (...) potrafią przewidzieć przyszłe zmiany cen nieruchomości z większą trafnością niż indykatory analizy technicznej."
- „H4: Wskazania indykatorów analizy technicznej są mniej trafne na rynkach charakteryzujących się dużymi wahaniami cen (...)".
- „H5: Dostosowanie parametrów wskaźników analizy technicznej do specyfiki lokalnych rynków nieruchomości może zwiększyć ich trafność (...)".

Cel i hipotezy są sformułowane dość jasno, z wyjątkiem pierwszego celu szczegółowego. Trudno jest zrozumieć, co Autor rozumie przez „weryfikację indykatorów". Weryfikacja to sprawdzenie prawdziwości, a wydaje mi się, że indykator (wskaźnik) nie może być prawdziwy lub fałszywy.
Autor pracy podąża za realizacją tych celów. Sformułowanie celów dowodzi, że tematyka pracy jest odpowiednio skonkretyzowana.

Układ i styl pracy

Praca liczy 282 strony, w tym 248 stron głównego tekstu, podzielonego na pięć rozdziałów, wstęp i zakończenie (wnioski). Praca zawiera bibliografię, spis tabel, spis rysunków oraz aneks z ankietą stosowaną przez NBP.

Układ pracy jest generalnie poprawny. Pierwsze dwa rozdziały zawierają wprowadzenie do tematu. Rozdział trzeci poświęcony jest opisowi stosowanych metod. Rozdział 4 zawiera sformułowanie celów badawczych, opis danych oraz szczegóły dotyczące przeprowadzanych obliczeń. Rozdział 5 zawiera główną analizę i wyniki. Podrozdział 5.2, zawierający wyniki analizy technicznej lepiej byłoby podzielić na mniejsze podrozdziały – każdy opisujący wyniki jednego wskaźnika. W obecnej postaci wyniki te się zlewają.

Z redakcyjnego punktu widzenia praca jest na ogół poprawna. Język jest na ogół zrozumiały, choć występują pewne błędy. Np. z definicji nie istnieje coś takiego jak „najbardziej optymalna alokacja" (s. 67). Na tej samej stronie występuje określenie „nieliniowa stopa zwrotu za ryzyko". Zupełnie nie rozumiem, co Autor miał tutaj na myśli. Być może chodziło o premię za ryzyko, ale nadal nie rozumiem, czemu jest „nieliniowa". Na stronie 118 i kolejnych Autor posługuje się wyrażeniem „kolejne szeregi

czasowe", gdy z kontekstu wynika, że najprawdopodobniej chodzi mu o kolejne obserwacje szeregu czasowego. Takie błędy utrudniają czytanie pracy. Utrudnia je także brak (w niektórych miejscach) brak odpowiedniego podziału na akapity. Niektóre akapity są długie na kilka stron i treść przypomina „strumień myśli" wokół pewnego zagadnienie (lub kilku zagadnień).

Tekst jest poprawnie podzielony na podrozdziały. Praca kończy się odpowiednimi spisami rysunków, tabel i literatury. Wyniki są jasno podsumowane w tabelach w aneksach.

Literatura

Spis literatury zawiera 415 pozycji i 10 źródeł internetowych. Jest to bibliografia bardzo obszerna jak na pracę doktorską poświęconą pewnemu wąskiemu tematowi. Obecnie gromadzenie jest bardzo ułatwione i mam wrażenie, że niektóre ze źródeł są niepotrzebne lub redundantne. Jednak dobór literatury jest poprawny pod tym względem, że w miejscach, gdzie Autor przedstawia jakiś fakt, teorię, metodę lub wzór, powołuje się na odpowiedni artykuł naukowy, książkę lub źródło internetowe. Pozycje literaturowe dobrane są odpowiednio.

Bibliografia i cytowania są właściwie przygotowane. W spisie literatury znajdują się tylko pozycje cytowane w tekście, a każde cytowanie można zlokalizować.

Ocena merytoryczna

Wybór tematów i głównych celów

Praca dotyczy prognozowania cen nieruchomości mieszkaniowych. Jest to temat istotny. Rynek nieruchomości mieszkaniowych ma duże znaczenie dla gospodarki, ponieważ wpływa zarówno na rozwój inwestycji i zatrudnienie, jak i na sytuację finansową gospodarstw domowych. W ostatnich 20 latach rynek ten ulegał dużym zmianom, związanym głównie ze zmianami w całej gospodarce i sytuacją społeczno-polityczną.

Zmiany cen nieruchomości mieszkalnych mają duże znaczenie przy podejmowaniu decyzji, zarówno ze strony gospodarstw domowych, jak i inwestorów. Jak wiadomo, na rynku nieruchomości można obserwować duże zmiany (wzrosty lub spadki) w krótkim okresie czasu. Występują też okresy długoletniej stagnacji. Przy podejmowaniu wielu decyzji – np. zakupie pierwszego mieszkania, rozważaniu zmiany mieszkania lub inwestycji mieszkaniowej – ważne jest to, aby mieć jakieś pojęcie możliwych przyszłych zmianach cen. Temat pracy uważam zatem za bardzo istotny.

Głównym celem badawczym Autora jest sprawdzenie, czy analiza techniczna może być przydatnym narzędziem do prognozowania zmian cen nieruchomości. Prawdę mówiąc, początkowo uznałem ten pomysł za pozbawiano sensu, z dwóch powodów.

Po pierwsze, analiza techniczna jest stosowana głównie na rynkach zinstytucjonalizowanych (giełdach), gdzie w każdej chwili dokładnie znane są pewne wskaźniki wskazujące poziom cen (cena zamknięcia, otwarcia, itd.). Dane dotyczące tych rynków dostępne są z częstotliwością dzienną (lub większą) i charakteryzują się dużą zmiennością – w ciągu każdego miesiąca mamy około 20 notowań. W przypadku rynku nieruchomości sytuacja wygląda inaczej. Rynek jest rozproszony. Transakcji dokonuje się stale, ale ceny transakcyjne nie są publikowane. Dostępne dane dotyczą wartości zagregowanych – np. średniej ceny za m^2 w poprzednim kwartale, przy czym średnia cena kryje w sobie wiele różnych transakcji przy bardzo różnych cenach. Jest to więc rynek bardzo różny od rynku giełdowego.

Po drugie, analiza techniczna ma bardzo małe uzasadnienie teoretyczne (a dokładniej – prawe żadne). Prawdę mówiąc, przypomina astrologię. Wprawdzie stosowane instrumentarium (wskaźniki, oscylatory i linie trendu w przypadku analizy technicznej, a horoskopy i dokładne wyliczenia położeń gwiazd – dla astrologii) robią wrażenie, to jednak nie wiadomo dokładnie, z czego miałoby to wynikać. Dodatkowym podobieństwem jest to, że w obu tych dziedzinach wiele zależy od subiektywnej interpretacji. Autor sam zresztą zwraca na to uwagę opisując stosowanie pewnych wskaźników. Np. dla indykatora Bollinger Bands podaje aż sześć sposobów (strategii) na nim opartych.

Pewnym uzasadnieniem dla analizy technicznej jest to, że jest ona powszechnie stosowana. Jak pisze Autor, stosuje ją 80% inwestorów. Sprawia to, że wyniki analizy technicznej mogą mieć wpływ na ceny aktywów – zgodnie ze stwierdzeniem Keynesa, że giełda to konkurs piękności, w którym szuka się tego, co podoba się największej liczbie osób. Jednak nie dotyczy to rynku nieruchomości, ponieważ tam analiza techniczna na ogół nie jest wykorzystywana, a więc jej wyniki mają mały wpływ na zmiany cen.

Powody, dla których zmieniłem zdanie co do tematu są dwa. Po pierwsze, wyniki otrzymane przez Autora są obiecujące. Zgodnie z pewnym podejściem dotyczącym prognozowania (np. Nate Silver, *The Signal and the Noise*) jeżeli metoda przynosi dobre wyniki, a nawet nie ma podbudowy teoretycznej, warto się nad nią zastanowić. Drugim powodem jest zastosowana metodologia, która jest zgodna z systematycznym podejściem naukowym. Praca dotycząca astrologii może być pracą naukową, jeżeli autor przyjmie ścisłą metodologię badawczą i pokaże, że np. horoskopy się sprawdzają lub nie sprawdzają. W tej pracy tak zrobiono.

Metodologia badawcza

Autor stosuje metodę empiryczną analizy danych historycznych. Na podstawie cen nieruchomości mieszkaniowych w 16 miastach wojewódzkich Polski przeprowadza analizę techniczną cen nieruchomości. Na podstawie analizy ustala tzw. sygnały wzrostu i sygnały spadku, czyli momenty, w których analiza techniczna wskazuje, że w najbliższym czasie nastąpi zmiana trendu cen. W analizie

technicznej stosuje 6 różnych wskaźników (indykatorów): RSI, MACD, ADX, CCI, Bolinger Bands i Parabolic SAR.

Stosowane przez Autora wskaźniki mają różne wersje, a ich obliczanie zależy od pewnych parametrów. Autor dokładnie przedstawia, jaką wersję wskaźnika stosuje, i jakie wartości parametrów (np. liczba okresów, parametr wygładzania) przyjmuje. Indykatory można różnie wykorzystywać do wykrywania sygnałów wzrostu lub spadku. Również tutaj Autor dokładnie definiuje te sygnały. Jak napisałem wcześniej, mimo że analiza techniczna pozostawia wiele do subiektywnej interpretacji, **Autor stosuje ścisłe naukowe podejście i dokładnie określa stosowane metody pomiaru wyników**.

Oprócz metody analizy technicznej Autor używa do prognozowania metody ekonometrycznej oraz eksperckiej. Metoda ekonometryczna polega (jak rozumiem, bo Autor słabo to wyjaśnia) na zastosowaniu trendu liniowego do cen akcji. Metoda ekspercka oparta jest na ankietach NBP kierowanych do pośredników w obrocie nieruchomościami w Olsztynie. Autor porównuje wyniki prognoz eksperckich z wynikami prognoz otrzymanymi na podstawie analizy technicznej.

Zastosowana metodologia badawcza jest poprawna i odpowiednia dla pracy doktorskiej.

Uwagi do poszczególnych rozdziałów

W **rozdziale 1** Autor przedstawia pewne nurty teorii ekonomii (np. ekonomia klasyczna i neoklasyczna, ekonomia keynesowska, itd.) i odnosi je do rynku nieruchomości. Znaczna część tego rozdziału jest niepotrzebna i nie wnosi nic do tematu. Nie mam pojęcia, w jaki sposób zasady ekonomii klasycznej lub keynesowskiej dotyczące gospodarki jako całości miałyby się odnosić do tak szczegółowego zagadnienia jak prognozowanie cen na rynku nieruchomości w Olsztynie. Próba zastosowania tak ogólnych teorii skutkuje stwierdzeniami takimi jak „Prawo rynków Saya w kontekście prognozowania cen na rynku nieruchomości..." (s. 22). Prawo rynków Saya nie może odnosić się do konkretnego rynku, ponieważ dotyczy całej gospodarki (wartość wszystkich nakładów musi być równa wartości wszystkich wyników). Podobnie, nie stosują się tutaj mnożniki Keynesa. Z całego rozdziału wnoszą coś do tematu mają podrozdziały 1.3-1.5.

W **rozdziale 2** Autor przedstawia funkcjonowanie rynku nieruchomości. Przedstawia specyfikę tego rynku. Podaje czynniki, które wpływają na ceny nieruchomości oraz przedstawia instrumenty finansowe stosowane na rynku nieruchomości. Rozdział ten jest istotny dla opisu badanego zjawiska.

Rozdział 3 ma charakter metodologiczny. Autor przedstawia w nim metody analizy technicznej. Przedstawia założenia metody oraz opisuje stosowane wskaźniki i ich interpretację. Rozważa też zasadność zastosowania tej metody do prognozowania cen na rynku nieruchomości mieszkaniowych. Opisy wskaźników zilustrowane są przykładami, co jest zaletą. Wadą jest pewien brak ścisłości w definicji niektórych wskaźników. Czytający musi się pewnych rzeczy domyślać. Np. co to jest „średnia

wartość dodatniego ruchu cenowego N sesji w okresie i" (s. 119)? Można się tego domyślić z dalszego tekstu, ale powinno to być zdefiniowane zaraz pod równaniem. Podobnie: wskaźnik Parabolic SAR jest niezrozumiale opisany. Dodatkowo: jest to pewien model wygładzania wykładniczego. Nie jest podane, jaka jest wartość początkowa dla tego wygładzania (wartość początkowa dla wygładzonego szeregu)?

Rozdział 4 przedstawia cele badawcze, hipotezy, metodologię badań i źródła danych. Jak wspomniałem wcześniej, opis metodologii jest bardzo precyzyjny. Miałbym uwagi krytyczne do opisu danych. Autor podaje źródła danych oraz okresy czasowe dla różnych szeregów. Nie stwierdza jednak wyraźnie, jakie właściwie są to dane. Czy dotyczą cen ofertowych, czy transakcyjnych? Czy chodzi o ceny mieszkań, czy domów (lub obu)? Jak się domyślam, dane dotyczą średniej ceny za m^2, ale nie jest to wyraźnie stwierdzone w opisie danych. Nie wyjaśniono też, dlaczego długości szeregów czasowych dla różnych miast lub wskaźników są różne.

Rozdział 5 zawiera wyniki zasadniczych badań. Autor przedstawia wyniki prognozowania cen nieruchomości trzema metodami: ekonometryczną, analizą techniczną i metodą ekspercką, przy czym największą uwagę poświęca drugiej metodzie. Opis wyników metody ekonometrycznej jest niejasny. Można się domyślać, że chodzi o trend liniowy, a zmienna x w Tabeli 13 oznacza czas. Prognozowanie za pomocą analizy technicznej zostało przeprowadzone zgodnie z metodami opisanymi w rozdziale 4, a wyniki zostały wyczerpująco opisane i podsumowane.

Pewnym problemem jest prezentacja wyników. Okres, za który prezentowane są niektóre wyniki nie zgadza się z okresem podanym w źródłach danych (Tabela 11) oraz z okresem w podsumowaniach wskazań. Na przykład, dla Białegostoku szereg danych zaczyna się w styczniu 2003. W pierwszej metodzie zastosowano 10-okresowy wskaźnik RSI [dodatkowo: Autor pisze o „okresie 10-dniowym" (s. 155), co jest chyba niemożliwe dla danych kwartalnych]. Wyniki przedstawione na Rysunku 33 zaczynają się od marca 2005 roku, a można by oczekiwać, że pierwsza wartość będzie dotyczyć października 2003. Natomiast w Tabeli 14 pierwszy sygnał na podstawie tego wskaźnika jest w marcu 2004 roku. Podobne niespójności występują też dla innych miast i wskaźników.

Wskaźnik ADX oparty jest na cenie maksymalnej, minimalnej, cenie otwarcia i zamknięcia. Autor nie podaje, jak wyznaczył te wartości na podstawie pojedynczego szeregu czasowego cen. **Podczas obrony Autor powinien dokładniej przedstawić opis danych i sposób zastosowania danych.**

Główne zalety/niedociągnięcia pracy

Główną zaletą pracy jest kompleksowe badanie możliwości zastosowania analizy technicznej w prognozowaniu cen nieruchomości. Jest to ciekawy pomysł, a analiza została wykonana w sposób bardzo systematyczny.

Niedociągnięciem pracy jest przedstawienie stosowanych wskaźników – niekiedy bardzo nieścisłe, opis danych i prezentacja wyników. Autor podczas obrony powinien dokładniej przedstawić dane, które stosował do obliczeń. W jaki sposób wyliczał wskaźnik ADX.

Dodatkowo, jedna z hipotez badawczych (H5) dotyczy dostosowania parametrów wskaźników analizy technicznej w celu zwiększenia trafności prognoz. W pracy nie znalazłem odpowiedzi na tę hipotezę lub odniesienia się do niej.

Konkluzja

Praca stanowi interesujące studium, w którym rozwiązano ciekawy i ważny problem badawczy prognozowania cen nieruchomości mieszkaniowych. Autor przedstawiał proponowaną przez siebie metodę opartą na analizie technicznej. Określił ścisłą i systematyczną metodologię badania i przeprowadził odpowiednie badania. Przedstawiona analiza jest pełna i kompleksowa. Dlatego moim zdaniem praca mgr. Pawła Oktaby pt. *Prognozowanie cen na rynku nieruchomości mieszkaniowych z wykorzystaniem analizy technicznej* spełnia formalne i prawne wymagania stawiane pracom doktorskim. **Popieram dopuszczenie pana Pawła Oktaby do publicznej obrony jego pracy doktorskiej.**

Paweł Kliber

Kliber