



UNIWERSYTET  
EKONOMICZNY  
W POZNANIU

---

Wydział Informatyki  
i Gospodarki Elektronicznej

**Marcin Szmydt**

Przewidywanie aktywności klientów w bankowości elektronicznej w celu wsparcia kampanii promujących bankowość elektroniczną

**Streszczenie rozprawy doktorskiej**

Promotor: Prof. dr hab. Witold Abramowicz, prof. zw. UEP

Promotor pomocniczy: Dr Milena Stróżyna

Wydział: Informatyki i Gospodarki Elektronicznej

Katedra: Informatyki Ekonomicznej

Poznań 2019

Celem badawczym rozprawy doktorskiej było zaproponowanie nowatorskiej metody, która poprzez zastosowanie technik modelowania predyktywnego, będzie wspierać instytucje z sektora bankowego w działaniach mających na celu zwiększenie wykorzystania bankowości elektronicznej wśród klientów banków. W ramach proponowanego podejścia, opracowano model predykcyjny oraz metodę identyfikacji klientów podatnych na działania zachęcające do korzystania z bankowości elektronicznej. W trakcie badań wykorzystano duże zbiory rzeczywistych danych dotyczących klientów jednego z największych banków działających na polskim rynku.

Sektor finansowy, jest obecnie jednym z kluczowych obszarów mających wpływ na gospodarkę krajów rozwiniętych (Iwańczuk-Kaliska, 2017). Dlatego banki, jako pośrednicy finansowi, stały się ważnym elementem globalnej gospodarki. Jednakże dokonująca się na przestrzeni ostatnich lat cyfrowa transformacja bankowości zmusiła wiodące banki do zmiany tradycyjnego podejścia w dostarczaniu usług (Cuesta *et al.*, 2015). Popyt na usługi internetowe zapoczątkował masowe wdrażanie szerokiego wachlarza rozwiązań umożliwiających korzystanie z bankowości i usług komplementarnych za pośrednictwem kanałów elektronicznych. Co więcej, są one obecnie również źródłem przewagi konkurencyjnej definiującej liderów w sektorze bankowym.

Wykorzystywanie kanałów elektronicznych niesie ze sobą szereg korzyści zarówno dla sektora bankowego, klientów, jak i całej gospodarki (Lassar, Manolis and Lassar, 2005). Z perspektywy banków są to przede wszystkim dużo niższe koszty operacyjne w porównaniu do kosztów związanych z utrzymywaniem placówek bankowych (Deloitte, 2016). Z perspektywy klienta, otrzymuje on możliwość wygodniejszego kontrolowania posiadanych produktów bankowych, wykonywania transakcji online, czy też korzystania z dodatkowych usług takich, jak opłacanie parkingów, biletów komunikacji miejskiej czy ubezpieczeń (Wojciechowska-Filipek, 2010; Shaikh and Karjaluoto, 2014). Wszystkie te usługi dostępne są bezpośrednio z telefonu komórkowego lub laptopa całą dobę, siedem dni w tygodniu. Co więcej, bankowość elektroniczna, jako ważny komponent posługiwania się elektronicznymi usługami finansowymi (*digital finance*), jest również powiązana z rozwojem gospodarczym. Według McKinsey Global Institute, elektroniczne usługi bankowe mogą włączyć do globalnej gospodarki nawet 1.6 miliona ludzi, którzy wcześniej nie korzystali z bankowości (Manyika *et al.*, 2016).

Jednakże, pomimo wskazanych zalet jakie daje bankowość elektroniczna, istnieje liczna grupa klientów banku, którzy nie korzystają z tego kanału lub robią to sporadycznie (Yaghoubi and Bahmani, 2010). Dlatego sektor bankowy, który zainwestował znaczne środki finansowe w rozwój kanałów elektronicznych, szuka obecnie efektywnych sposobów na zachęcenie klientów do korzystania z jego nowych elektronicznych usług bankowych (Peters, 2019). Banki, które nie sprostają wyzwaniu przyciągnięcia klientów do kanałów elektronicznych muszą być przygotowane na utratę pozycji

rynkowej. Co więcej, klientów tych banków mogą przejąć dynamicznie rozwijające się firmy z branży fin-tech, które stanowią obecnie duże zagrożenie dla całego sektora bankowego (Anand and Mantrala, 2019).

Aby zwiększyć zainteresowanie bankowością elektroniczną, banki prowadzą różnego rodzaju kampanie edukacyjne oraz promocyjne. Często są one jednak kierowane do wszystkich klientów banku, bez wcześniejszej segmentacji lub selekcji. W konsekwencji budżet takiej kampanii jest przeznaczany na aktywizację również tych klientów, którzy skorzystaliby z usług bez dodatkowej stymulacji oraz tych, którzy są na tyle konserwatywnie nastawieni do usług elektronicznych, że żadna kampania nie jest w stanie ich przekonać do korzystania z nich.

Uwzględniając powyższe kwestie, uzasadnionym jest prowadzenie badań dotyczących nowych metod wsparcia organizacji z sektora bankowego w działaniach zwiększających wykorzystanie bankowości elektronicznej wśród klientów. Przeprowadzony przegląd literatury potwierdził zapotrzebowanie na dalsze badania w tym kierunku, gdyż dotychczasowe podejścia skupiały się jedynie na ogólnych rekomendacjach dotyczących czynników wpływających na korzystanie z bankowości elektronicznej przez klienta, bez dostarczania praktycznych metod umożliwiających szybkie zastosowanie na poziomie operacyjnym. Co więcej, podczas przeprowadzonego przeglądu literatury nie zostały zidentyfikowane żadne publikacje zawierające analizę możliwości wykorzystania modelowania predyktywnego w procesie cyfryzacji sektora bankowego. Ponadto, niewielka liczba publikacji skupiała się na perspektywie całego sektora bankowego. Braki te były motywacją do przeprowadzonych badań.

Głównym celem rozprawy było zaproponowanie nowatorskiej, skutecznej, dokładnej i użytecznej metody, która poprzez zastosowanie technik modelowania predyktywnego, umożliwi wsparcie instytucji z sektora bankowego w działaniach mających na celu zwiększenie wykorzystania bankowości elektronicznej wśród klientów banków.

Prace badawcze prowadzone były zgodnie z paradygmatem projektowania Hevnera (ang. Design Science) (Hevner *et al.*, 2004), który zakłada, że badacz odpowiada na postawione pytania badawcze poprzez tworzenie innowacyjnych artefaktów. Zgodnie z tą metodologią termin "artefakt" jest używany do opisu czegoś, co jest skonstruowane przez człowieka, w przeciwieństwie do czegoś, co występuje naturalnie (Hevner and Chatterjee, 2010). Artefakt musi dostarczyć pierwsze rozwiązanie lub ulepszyć istniejące rozwiązanie danego problemu. W rozprawie zaproponowano i opracowano dwa artefakty: (Artefakt 1) Model do przewidywania wykorzystania bankowości elektronicznej przez klientów w określonym horyzoncie czasowym (model CEBUP); (Artefakt 2) Metoda identyfikacji

klientów najbardziej podatnych na działania banków mające na celu zachęcić do korzystania z usług bankowości elektronicznej (metoda EBPCI).

W przeprowadzonych badaniach autor założył potencjalny związek między prawdopodobieństwem skorzystania z bankowości elektronicznej a podatnością na działania zachęcające do skorzystania z tych usług.

W ramach proponowanego podejścia, opracowano model predykcyjny (CEBUP) oparty na sieci neuronowej, którego zadaniem jest przewidywanie aktywności klientów w bankowości elektronicznej w różnych horyzontach czasowych. Model ten wytrenowany został na rzeczywistym zbiorze 33,726,832 rekordów dotyczących aktywnych klientów banku. Zbiór pochodził z dwóch lat (od 1 stycznia 2017 do 31 grudnia 2018). Zmienne wykorzystane w tym zbiorze zostały wybrane w oparciu o przeprowadzony przegląd literatury oraz konsultacje z ekspertami z sektora bankowego. Model ten jako punkt wyjścia generuje zestaw prawdopodobieństw wskazujących, którzy klienci skorzystają z usług bankowości elektronicznej w danym horyzoncie czasowym, a którzy klienci tego nie zrobią.

Następnie, na podstawie prawdopodobieństw wynikających z proponowanego modelu, opracowana została metoda (EBPCI) identyfikacji klientów najbardziej podatnych na działania banków zachęcające do skorzystania z bankowości elektronicznej. Metoda ta zakłada, że prawdopodobieństwo, czy dany klient skorzysta z usług bankowości elektronicznej może zostać wykorzystane do identyfikacji grup klientów bardziej podatnych na działania promujące te usługi.

Zaproponowane artefakty zostały poddane ewaluacji zgodnie z metodyką FEDS (ang. *Framework for Evaluation in Design Science*) (Venable, Pries-Heje and Baskerville, 2016). Proces ten składał się z kilku kroków, w których wykorzystane zostały prawdziwe dane bankowe. Celem było wykazanie jakości, skuteczności i użyteczności opracowanych artefaktów. Zostało to zrealizowane w dwóch etapach – w pierwszej kolejności ewaluacji został poddany model predykcyjny CEBUP, a następnie metoda EBPCI. Ewaluacja modelu CEBUP została oparta o rzeczywisty zbiór danych testowych (20% całego zbioru danych). Natomiast ewaluacja metody EBPCI została wykonana w oparciu o kampanię SMS zachęcającą do zalogowania się do usług bankowości elektronicznej, która została wysłana 25 kwietnia 2019 (1,559,255 klientów poddanych analizie). Konstrukcja jak i ewaluacja obu artefaktów wymagała przetworzenia i analizy dużej ilości heterogenicznych danych pochodzących z różnych systemów bankowych. Aby sprostać temu wyzwaniu, wykorzystano korporacyjną architekturę banku umożliwiającą przetwarzanie i analizę wielkich zbiorów danych (Big Data).

Na podstawie wyników przeprowadzonych eksperymentów, autor udowodnił, że opracowany model predykcyjny (CEBUP) jest w stanie dostarczyć dokładniejszych szacunków niż metoda stosowana przez ekspertów z sektora bankowego, co czyni go użytecznym narzędziem dla bankowości. Z kolei,

metoda EBCPI jest w stanie identyfikować grupy klientów będące bardziej podatne na działania zachęcające do bankowości elektronicznej niż inne grupy. Efektywność działania metody czyni ją również użytecznym narzędziem dla potencjalnych użytkowników z sektora bankowego.

Podsumowując, na podstawie przeprowadzonych badań potwierdzone zostało, że metoda oparta na modelowaniu predykcyjnym umożliwia organizacjom z sektora bankowego przewidywanie zachowań klientów w bankowości elektronicznej z wyższą dokładnością (ang. *accuracy*) niż metody stosowane przez ekspertów. Co więcej, umożliwia ona identyfikację najodpowiedniejszych klientów do działań mających na celu zachęcić do korzystania z usług bankowości elektronicznej. Najodpowiedniejsi klienci w kontekście tej metody, to klienci charakteryzujący się wyższą podatnością na kampanie promujące bankowość elektroniczną niż inni klienci.

Rozprawa składa się z dwóch części. Rozdziały 2-3 przedstawiają aktualny stan wiedzy z zakresu bankowości elektronicznej oraz modelowania predykcyjnego wykorzystywanego w bankowości. Jest to część opisująca dotychczasowe badania, podejścia i metody. Natomiast rozdziały 4-5 opisują opracowane rozwiązanie oparte na zaproponowanych artefaktach oraz przedstawiają wyniki ich ewaluacji. Jest to część mająca na celu dostarczenie wkładu do nauki. Rozprawa kończy się podsumowaniem i wskazaniem przyszłych kierunków badań.

Zgodnie z klasyfikacją dziedzin i dyscyplin naukowych w Polsce, prezentowana rozprawa wpisuje się w obszar nauk społecznych, w dyscyplinie ekonomia (specjalność: informatyka ekonomiczna). Tematy poruszane w pracy – zgodnie z klasyfikacją Journal of Economic Literature – to G21 (Banki; Inne instytucje depozytowe; Kredyty Hipoteczne, ang. *Banks; Other Depository Institutions; Mortgages*) oraz C8 (metodologia gromadzenia oraz estymacji danych, ang. *Data Collection and Data Estimation Methodology*). Rozprawa jest realizowana w ramach programu “Doktorat wdrożeniowy” MNiSW.

# Bibliografia

- Anand, D. and Mantrala, M. (2019) 'Responding to disruptive business model innovations: the case of traditional banks facing fintech entrants', *Journal of Banking and Financial Technology*. doi: 10.1007/s42786-018-00004-4.
- Cuesta, C. *et al.* (2015) 'The digital transformation of the banking industry', *Digital Economy Watch*.
- Deloitte (2016) 'FinTech in the CEE Region. Charting the course for innovation in financial services technology', 12.
- Hevner, A. *et al.* (2004) 'Design Science in Information Systems Research', *MIS Quarterly*, 28(1), pp. 75–105.
- Hevner, A. and Chatterjee, S. (2010) *Design Research in Information Systems*. doi: 10.1007/978-1-4419-5653-8.
- Iwańczuk-Kaliska, A. (2017) 'Bank failures and their implications for payment intermediation in conditions of financialization', in *Financialization and the Economy*. doi: 10.4324/9781315281537.
- Lassar, W. M., Manolis, C. and Lassar, S. S. (2005) 'The relationship between consumer innovativeness, personal characteristics, and online banking adoption', *International Journal of Bank Marketing*. doi: 10.1108/02652320510584403.
- Manyika, J. *et al.* (2016) 'Digital Finance for All : Powering Inclusive Growth in Emerging Economies', *McKinsey Global Institute*, (September), pp. 1–15.
- Peters, A. (2019) 'Banks spend heavily on marketing to win deposits, push digital', *American Banker*.
- Shaikh, A. A. and Karjaluoto, H. (2014) 'Mobile banking adoption: A literature review', *Telematics and Informatics*. doi: 10.1016/j.tele.2014.05.003.
- Tiwari, R., Buse, S. and Herstatt, C. (2006) 'Mobile Banking as Business Strategy: Impact of Mobile Technologies on Customer Behaviour and Its Implications for Banks', *IEEE*, 4, pp. 1935–1946.
- Venable, J., Pries-Heje, J. and Baskerville, R. (2016) 'FEDS: A Framework for Evaluation in Design Science Research', *European Journal of Information Systems*. doi: 10.1057/ejis.2014.36.
- Wojciechowska-Filipek, S. (2010) *Technologia informacyjna w usługach bankowości elektronicznej*, Wydawnictwo Difin S.A.
- Yaghoubi, N.-M. and Bahmani, E. (2010) 'Factors Affecting the Adoption of Online Banking: An Integration of Technology Acceptance Model and Theory of Planned Behavior', *International Journal of Business and Management*, 5(9), pp. 159–165. doi: 10.3923/pjssci.2010.231.236.