



Original Article

Digital transformation:
The impact of information technology application
on the risks of commercial banks

Cu Nguyen Ha Trang*, Tran Linh Anh, Le Minh Anh, Nguyen Thi Thu Huyen

*VNU University of Economics and Business
No. 144 Xuan Thuy Road, Cau Giay District, Hanoi, Vietnam*

Received: August 28, 2023
Revised: February 5, 2024; Accepted: February 25, 2024

Abstract: The proliferation of information technology presents numerous challenges to the financial stability of banks. Based on a dataset encompassing 11 joint-stock commercial banks in Vietnam from 2005 to 2020, this study investigates the influence of information technology adoption on the risk profile of commercial banks. The findings underscore a favorable impact of information technology integration in mitigating the risks associated with commercial banks, thus fostering greater stability within the banking system. Moreover, the research demonstrates the sensitivity of commercial bank risk to bank-specific factors, including factors such as bank size and return on equity. Notably, the study highlights the significance of enhancing human infrastructure and implementing internal information technology systems, particularly core banking, as pivotal measures for risk reduction. Given these insights, the authors provide valuable implications for governance strategies and management policies aimed at minimizing risks for commercial banks operating in the Vietnamese context.

Keywords: Digital transformation, banking risks, information technology.

* Corresponding author

E-mail address: trangcnh@vnu.edu.vn
<https://doi.org/10.57110/jebvn.v3i1.248>

Copyright © 2024 The author(s)

Licensing: This article is published under a CC BY-NC 4.0 license.

Chuyển đổi số: Tác động của ứng dụng công nghệ thông tin tới rủi ro của ngân hàng thương mại

Cù Nguyễn Hà Trang*, Trần Linh Anh, Lê Minh Anh, Nguyễn Thị Thu Huyền

Nhận ngày 28 tháng 8 năm 2023

Chỉnh sửa ngày 5 tháng 2 năm 2024; Chấp nhận đăng ngày 25 tháng 2 năm 2024

Abstract: Công nghệ thông tin và chuyển đổi số đem lại nhiều tác động tích cực nhưng cũng tiềm ẩn nhiều rủi ro cho ngân hàng. Dựa vào bộ dữ liệu gồm 11 ngân hàng thương mại (NHTM) tại Việt Nam giai đoạn 2005-2020, nghiên cứu đánh giá tác động của ứng dụng công nghệ thông tin đến rủi ro của các NHTM. Kết quả cho thấy ứng dụng công nghệ thông tin giúp giảm thiểu rủi ro của NHTM, từ đó giúp ổn định hệ thống ngân hàng. Nghiên cứu cũng chỉ ra rằng rủi ro của NHTM tương đối nhạy cảm với các yếu tố đặc thù của ngân hàng như quy mô ngân hàng và tỷ suất sinh lời trên vốn chủ sở hữu. Bên cạnh đó, kết quả nghiên cứu cho thấy các NHTM nên tập trung nâng cao hạ tầng nhân lực và ứng dụng công nghệ thông tin nội bộ, góp phần giảm thiểu rủi ro cho ngân hàng. Trên cơ sở đó, nhóm tác giả đề xuất một số chính sách giúp giảm thiểu rủi ro cho các NHTM tại Việt Nam.

Từ khóa: Chuyển đổi số, rủi ro của ngân hàng thương mại, công nghệ thông tin.

1. Giới thiệu

Trong những năm gần đây, công nghệ thông tin và chuyển đổi số được coi là một công cụ tạo lợi thế cạnh tranh (Appiahene và cộng sự, 2019). Trong ngành ngân hàng, sự phát triển của công nghệ thông tin (CNTT) góp phần thay đổi và mở rộng phạm vi cung cấp dịch vụ. Theo Báo cáo về Vietnam ICT Index của Bộ Thông tin và Truyền thông (2020), hệ thống NHTM Việt Nam đã có những phát triển tích cực trong việc ứng dụng CNTT vào hoạt động kinh doanh. Các NHTM có sự đầu tư nghiêm túc với xu hướng tập trung cải thiện ứng dụng CNTT để nâng cao ngân hàng lõi (core banking), tăng mức độ tự động hóa. Ví dụ, các NHTM đã ứng dụng các công nghệ tiên tiến như trí tuệ nhân tạo (AI), máy học, điện toán đám mây, dữ liệu lớn... vào các hoạt động lõi để phân loại khách hàng và đưa ra quyết định cho vay hay giúp đơn giản hóa các quy trình và rút ngắn thời gian giao dịch.

Các nghiên cứu về tính hiệu quả của ứng dụng CNTT trong ngành ngân hàng đã chỉ ra việc sử dụng CNTT cải thiện tương tác giữa ngân hàng và khách hàng (Stulz, 2018) và nâng cao hiệu suất hoạt động của các ngân hàng (Westerman và cộng sự, 2014; Lee và cộng sự, 2019; Ding & He, 2023). Cùng với đó, việc ứng dụng chuyển đổi số tại các NHTM, đặc biệt trong kiểm soát rủi ro, đã góp phần giảm thiểu rủi ro tín dụng. Các công nghệ mới giúp ngân hàng đo lường uy tín của khách hàng một cách hiệu quả, tăng cường chia sẻ thông tin, cải thiện tình trạng bất đối xứng thông tin tín dụng, từ đó giảm thiểu rủi ro của các NHTM (Hu và cộng sự, 2022).

Mặt khác, một số học giả cho rằng sự phát triển của CNTT mang lại nhiều thách thức cho ngân hàng (Wang và cộng sự, 2020). Chen và cộng sự (2022) kết luận rằng sự phát triển CNTT làm gia tăng tính cạnh tranh giữa các NHTM, dẫn đến việc giảm lãi suất cho vay và biên lãi ròng, gia tăng khẩu vị rủi ro của ngân hàng. Cùng với đó, ngân hàng cũng phải đối mặt với yêu cầu

* Tác giả liên hệ

Địa chỉ email: trangcnh@vnu.edu.vn

<https://doi.org/10.57110/jebvn.v3i1.248>

Bản quyền © 2024 (Các) tác giả

Bài báo này được xuất bản theo CC BY-NC 4.0 license.

cao hơn về các vấn đề bảo mật khi ứng dụng CNTT (Anagnostopoulos, 2018). Sự phát triển của các dịch vụ ngân hàng như Mobile Banking, Internet Banking có thể tạo điều kiện cho các hoạt động rửa tiền hoặc tài trợ khủng bố. Điều này có thể xảy ra do các ngân hàng chưa làm chủ hoàn toàn về kỹ thuật, nghiệp vụ, và an ninh hệ thống. Đặc biệt, trong bối cảnh khung pháp lý cho các dịch vụ này chưa đầy đủ và đồng bộ, các ngân hàng có thể phải đối mặt với rủi ro pháp lý.

Có thể thấy sự phát triển công nghệ vừa đem lại sự thay đổi tích cực vừa tiềm ẩn nhiều rủi ro. Trong khi đó, các nghiên cứu về ảnh hưởng của CNTT tới hoạt động của NHTM tại Việt Nam còn nhiều hạn chế. Vì vậy, trong nghiên cứu này, nhóm tác giả tập trung đánh giá tác động của ứng dụng CNTT đến rủi ro của các NHTM Việt Nam. Điểm mới của nghiên cứu là sử dụng dữ liệu mới được cập nhập về chỉ số Vietnam ICT Index để đo lường ứng dụng CNTT của các NHTM. Các tác giả bổ sung nghiên cứu thực nghiệm về tác động của ứng dụng CNTT đến mức độ rủi ro của các NHTM Việt Nam.

2. Tổng quan nghiên cứu

Các nghiên cứu trước đã chỉ ra ứng dụng CNTT ảnh hưởng tích cực tới hoạt động của ngân hàng (Valverde & Paso, 2010; Huong & Nhu, 2018). Kyemereh và cộng sự (2019) cũng chỉ ra CNTT có tác động tích cực đáng kể đến hiệu suất do việc cung cấp dịch vụ khách hàng được cải thiện, điều này tác động đến sự tăng trưởng của ngân hàng. Đồng thời, ứng dụng CNTT cũng giúp ngân hàng cắt giảm chi phí (Hernando & Nieto, 2007), góp phần gia tăng lợi nhuận của các NHTM (DeYoung, 2005; Hernando & Nieto, 2007; Chukwukaelo và cộng sự, 2021; Trang và cộng sự, 2021).

Bên cạnh việc gia tăng lợi nhuận cho ngân hàng, ứng dụng CNTT cũng góp phần giúp quản trị rủi ro. Nghiên cứu về quản trị rủi ro ngân hàng do tổ chức Accenture tiến hành trong giai đoạn 8 năm (2009-2017) cho thấy tác động tích cực của CNTT trong việc nâng cao khả năng quản trị rủi ro (Accenture, 2017). Bằng cách tích hợp CNTT vào quá trình báo cáo và xây dựng mô hình đánh giá rủi ro, các ngân hàng đã nâng cao khả năng quản lý và giám sát. Điều này đã giúp nhà quản trị thu thập thông tin một cách đầy đủ hơn, đánh

giá hiệu quả một cách chính xác hơn, và đưa ra các chính sách kịp thời nhằm giảm thiểu rủi ro.

Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của CNTT cũng như thị trường tài chính, hoạt động kinh doanh của ngân hàng trở nên đa dạng hơn và tốt hơn khi mà ngân hàng phải đối mặt với sự cạnh tranh với các công ty Fintech. Nghiên cứu của Li và cộng sự (2022) cho thấy Fintech có thể làm giảm rủi ro của các ngân hàng một cách hiệu quả, sự ổn định tài chính tổng thể trong ngành ngân hàng được tăng cường với việc áp dụng mạnh mẽ cả công nghệ tài chính và CNTT. Vì vậy, nhằm đánh giá tác động của ứng dụng CNTT đến rủi ro của NHTM, nhóm nghiên cứu đã đưa ra giả thuyết:

H1: Ứng dụng CNTT giảm rủi ro của NHTM.

Trong khi đó, ứng dụng CNTT cũng đem lại không ít thách thức và rủi ro có thể xảy ra. Chen và cộng sự (2022) chỉ ra rằng ứng dụng CNTT tăng cạnh tranh cho các ngân hàng, đặc biệt là các ngân hàng vừa và nhỏ. Từ đó, sự phát triển CNTT có thể khiến cho ngân hàng tăng cường đầu tư vào các tài sản có độ rủi ro cao với mục tiêu ổn định lợi nhuận (Anagnostopoulos, 2018). Ngonzi (2016) và Uddin và cộng sự (2020) đã cảnh báo rằng khi NHTM đưa ra các quyết định trong bối cảnh thị trường biến đổi nhanh do sự đổi mới CNTT, ngân hàng có khả năng chấp nhận phương án rủi ro hơn. Do vậy, nhóm nghiên cứu đưa ra giả thuyết:

H2: Ứng dụng CNTT tăng rủi ro của NHTM.

3. Dữ liệu nghiên cứu

3.1. Ứng dụng công nghệ thông tin

Để biến CNTT thành cơ hội thì các NHTM phải được chuẩn bị để có thể khai thác các lợi thế của công cụ này. Điều này có nghĩa là ngân hàng cần phải sẵn sàng cho phát triển và ứng dụng CNTT. Chỉ số “Mức độ sẵn sàng cho phát triển và ứng dụng CNTT và truyền thông - ICT Index” là một trong những chỉ số được các nghiên cứu trước và nhà hoạch định chính sách sử dụng phổ biến để đánh giá ứng dụng CNTT (Dobrota và cộng sự, 2012; Khan và cộng sự, 2020).

Tại Việt Nam, từ năm 2005, Vụ Công nghệ Thông tin - Bộ Thông tin và Truyền thông và Hội Tin học Việt Nam đã công bố Báo cáo về Vietnam ICT Index nhằm đánh giá tình hình phát triển, mức độ sẵn sàng và ứng dụng CNTT và truyền thông của các tỉnh, thành phố, các tập đoàn kinh tế, tổng công ty và các ngân hàng NHTM. Ngân hàng Nhà nước Việt Nam cũng phối hợp thu thập phiếu điều tra và tổng hợp số liệu các NHTM nhằm phục vụ xây dựng Báo cáo. Vietnam ICT Index được tính toán dựa trên bốn chỉ số thành phần gồm: (1) hạ tầng kỹ thuật (HTKT); (2) hạ tầng nhân lực (HTNL); (3) ứng dụng CNTT nội bộ (UDNB); (4) dịch vụ trực tuyến của ngân hàng (DVTT). ICT Index là giá trị trung bình cộng của các chỉ số thành phần theo công thức:

$$\text{ICT Index} = \frac{1}{4} (I_{\text{HTKT}} + I_{\text{HTNL}} + I_{\text{UDNB}} + I_{\text{DVTT}})$$

3.2. Rủi ro của ngân hàng thương mại

Các nghiên cứu trước đã sử dụng chỉ số Z-score nhằm đánh giá và đo lường mức độ rủi ro phổ quát của NHTM (Chen và cộng sự, 2015; Wang và cộng sự, 2021). Bằng cách liên hệ vốn chủ sở hữu với sự thay đổi trong lợi nhuận của ngân hàng, Z-score cho thấy mức độ biến động của lợi nhuận có thể được hấp thụ bởi vốn mà ngân hàng không bị mất khả năng thanh toán và nó được sử dụng như một thước đo rủi ro để phản ánh xác suất mất khả năng thanh toán của ngân hàng (Roy, 1952). Theo Kohler (2015), chỉ số Z-score đo lường sự ổn định và đánh giá mức độ rủi ro của NHTM. Khi chỉ số Z-score càng lớn thì khả năng chịu đựng rủi ro của NHTM càng cao, đồng nghĩa với việc mức độ ổn định càng cao. Vì vậy, Z-score có mối quan hệ tỷ lệ nghịch với xác suất vỡ nợ của NHTM. Chỉ số Z-score của ngân hàng được đo lường như sau:

$$\text{Z-score} = \frac{\text{ROA} + \text{ETA}}{\sigma(\text{ROA})}$$

Trong đó, ROA là tỷ suất sinh lợi trên tổng tài sản của ngân hàng, ETA là tỷ lệ vốn chủ sở hữu trên tổng tài sản của ngân hàng, $\sigma(\text{ROA})$ là độ lệch chuẩn của tỷ suất sinh lợi trên tổng tài sản của ngân hàng.

Tuy nhiên, chỉ số Z-score được tính giả định với ROA luôn có phân phối chuẩn mà trong thực tế giả định này khó xảy ra với môi trường đầy rủi ro của ngân hàng. Điều này dẫn đến việc Z-score có độ lệch cao, đánh giá chưa

chính xác mức độ rủi ro của ngân hàng. Dựa vào nghiên cứu của Laeven và Levine (2009), để giảm thiểu biến động mạnh do sai lệch cũng như gia tăng hiệu quả, nghiên cứu này sử dụng ước lượng logarit tự nhiên của Z-score để đánh giá mức độ rủi ro phổ quát của ngân hàng.

3.3. Dữ liệu nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng dữ liệu bảng cho 11 NHTM xuất hiện hàng năm trong Báo cáo Vietnam ICT Index. Dữ liệu về ứng dụng CNTT (ICT index) được nhóm nghiên cứu thu thập và tổng hợp từ Báo cáo Vietnam ICT Index. Do hạn chế của dữ liệu Báo cáo ICT Index, nhóm tác giả tập trung nghiên cứu trong khoảng thời gian từ năm 2005-2020. Bộ dữ liệu về NHTM được thu thập từ báo cáo tài chính đã kiểm toán của các ngân hàng. Sau khi lọc dữ liệu, đối tượng nghiên cứu bao gồm 11 NHTM đã niêm yết tại Việt Nam từ năm 2005-2020.

4. Mô hình nghiên cứu

Từ mô hình nghiên cứu của Laeven và Levine (2009), mô hình nghiên cứu được xác định như sau:

$$\text{Bank risk}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{ICTINDEX}_{it} + \beta_3 * \text{ROE}_{it} + \beta_4 * \text{SIZE}_{it} + \beta_5 * \text{LTA}_{it} + \beta_6 * \text{LIQ}_{it} + \beta_7 * \text{Assetgrowth}_{it} + \varepsilon_{it}$$

Trong đó:

- Bank_risk_{it} : Rủi ro của ngân hàng được đo lường bằng logarit tự nhiên của Z-score đo lường rủi ro của ngân hàng i tại năm t .

- ICTINDEX_{it} : Chỉ số ứng dụng CNTT ngân hàng i tại năm t .

- ROE_{it} : Tỷ suất sinh lời trên vốn chủ sở hữu của ngân hàng i tại năm t .

- SIZE_{it} : Quy mô tài sản của ngân hàng i tại năm t .

- LTA_{it} : Tỷ lệ cho vay trên tài sản của của ngân hàng i tại năm t .

- LIQ_{it} : Chỉ số thanh khoản của ngân hàng i tại năm t .

- Assetgrowth_{it} : Tỷ lệ tăng trưởng tổng tài sản của ngân hàng i tại năm t .

- i : ngân hàng, t : năm, ε : sai số.

Nhóm tác giả nghiên cứu dữ liệu bảng, do đó sử dụng mô hình tác động cố định (FEM). FEM có thể kiểm soát các ảnh hưởng riêng biệt theo không gian và thời gian và tách ra khỏi các biến

độc lập, vì vậy có thể ước lượng chính xác hơn ảnh hưởng của các biến độc lập.

5. Kết quả mô hình hồi quy

Bảng 1 thống kê mô tả các biến nghiên cứu. Kết quả cho thấy các biến trong mô hình đều có trung bình cộng và độ lệch chuẩn dương. Đối với biến phụ thuộc, giá trị trung bình của chỉ số Z-score là 23,165. Z-score dao động từ 6,359 đến cao nhất là 52,76 với độ lệch chuẩn là 9,9. Số liệu thể hiện rằng mức độ rủi ro của các NHTM Việt Nam khá thấp. Chỉ số mức độ ứng dụng CNTT có giá trị trung bình là 0,564. Chỉ số ICT index cao nhất ở mức 0,842 và thấp nhất ở mức 0,297. Chỉ số này cho thấy có sự chênh lệch rõ rệt trong mức độ sẵn sàng cho ứng dụng và phát triển CNTT trong hệ thống NHTM ở Việt Nam.

Biến tỷ suất sinh lời trên vốn chủ sở hữu (ROE) bình quân ở mức 10,3%, và cao nhất ở mức 25,3% cho thấy hiệu quả hoạt động của các NHTM Việt Nam ở mức tốt. Ngân hàng có giá trị tổng tài sản lớn nhất ở mức 21,14 và nhỏ nhất ở mức 16,43. Bên cạnh đó, tỷ lệ cho vay trên tài sản (LTA) và chỉ số thanh khoản (LIQ) của ngân hàng bình quân ở mức khá cao lần lượt là 59,6% và 17,4%. Trung bình tỷ lệ tăng trưởng tổng tài sản (Asset growth) cũng khá cao ở mức 20,7%.

Bảng 2 thể hiện hệ số tương quan giữa các biến trong mô hình. Kết quả cho thấy mối tương quan giữa các biến trong mô hình thấp, không có khả năng xảy ra hiện tượng đa cộng tuyến trong mô hình. Bảng 2 cũng cho thấy kết quả kiểm định đa cộng tuyến bằng nhân tử phóng đại phương sai VIF đều rất nhỏ (nhỏ hơn 2,7).

Bảng 1: Thống kê mô tả các biến nghiên cứu

	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Zscore	129	23,165	9,9	6,359	52,76
ICTINDEX	129	0,564	0,123	0,297	0,842
ROE	129	0,103	0,064	-0,152	0,253
Size	129	19,303	1,152	16,426	21,14
LTA	129	0,596	0,107	0,365	0,793
LIQ	129	0,174	0,087	0,01	0,429
Asset Growth	129	0,207	0,198	-0,22	1,003

Nguồn: Tính toán của các tác giả.

Bảng 2: Mô tả tương quan giữa các biến

Biến	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	VIF
(1) Zscore	1,000						2,60
(2) ICTINDEX	0,195**	1,000					2,21
(3) ROE	0,386***	0,236***	1,000				1,87
(4) Size	-0,312***	0,025	0,183**	1,000			1,37
(5) LTA	-0,418***	0,089	-0,036	0,674***	1,000		1,26
(6) LIQ	0,421***	0,049	0,312***	-0,382***	-0,615***	1,000	1,10

Ghi chú: *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Nguồn: Tính toán của các tác giả.

Bảng 3 trình bày kết quả hồi quy chính của nghiên cứu. Trong đó, cột (1) thể hiện mối tương quan của 2 biến nghiên cứu chính gồm ứng dụng CNTT (ICT index) và mức độ rủi ro của ngân hàng (Bank risk). Cột (2) thể hiện kết quả hồi quy mối tương quan của ICT Index và mức độ rủi ro của ngân hàng thêm các biến đặc điểm của ngân hàng. Từ kết quả hồi quy, chỉ số ICT index

có mối quan hệ cùng chiều với Z-score và có ý nghĩa thống kê. Như vậy, ứng dụng CNTT làm tăng mức độ ổn định ngân hàng và giảm rủi ro ngân hàng. Kết quả này tương đồng với các nghiên cứu trước của Nga (2021), Wang và cộng sự (2021).

Ngoài ra, nhận thấy những tác động của khủng hoảng tài chính toàn cầu trong giai đoạn

2007-2009 có thể khiến cho rủi ro của ngân hàng tăng cao, từ đó ảnh hưởng tới tính chính xác của mô hình, nhóm nghiên cứu lược bỏ các biến trong thời gian từ năm 2007-2009 và chạy lại mô hình, kết quả được trình bày ở cột (3). Nhóm tác giả tìm thấy bằng chứng thống kê về mối quan

hệ cùng chiều của chỉ số ICT tương quan dương với Z-score. Kết quả mô hình ủng hộ giả thuyết 1, theo đó ứng dụng CNTT trong hoạt động của ngân hàng góp phần làm tăng tính ổn định và kiểm soát rủi ro của ngân hàng.

Bảng 3: Kết quả mô hình hồi quy

	Rủi ro của ngân hàng - Bank risk			
	(1)	(2)	(3)	(4)
	Mô hình không bao gồm biến kiểm soát	Mô hình bao gồm biến kiểm soát	Mô hình lược bỏ giai đoạn 2007-2009	Mô hình sử dụng biến ICT có độ trễ 1 năm
ICTINDEX	0,723* (0,369)	0,728** (0,288)	0,764*** (0,290)	0,772** (0,322)
ROE		4,307*** (0,581)	4,835*** (0,676)	3,859*** (0,670)
Size		-0,164*** (0,039)	-0,164*** (0,041)	-0,152*** (0,043)
LTA		-0,146 (0,451)	-0,291 (0,461)	-0,316 (0,487)
LIQ		0,606 (0,469)	0,438 (0,489)	0,825 (0,505)
Asset Growth		-0,137 (0,181)	-0,269 (0,203)	-0,194 (0,180)
Hạng số	2,639*** (0,211)	5,381*** (0,676)	5,438*** (0,706)	5,236*** (0,737)
Số quan sát	138	129	117	127
R-squared	0,113	0,559	0,550	0,488
Year FEs	YES	YES	YES	YES

Ghi chú: Độ lệch chuẩn ghi chú trong dấu ngoặc đơn ***p < 0,01, **p < 0,05, *p < 0,1.

Nguồn: Tính toán của các tác giả.

Nhằm kiểm định kết quả nghiên cứu, nhóm tác giả sử dụng ICT index có độ trễ thêm 1 năm làm biến phụ thuộc. Nhóm tác giả cho rằng khi ngân hàng triển khai các ứng dụng CNTT thì mô hình kinh doanh quản trị, điều hành, cung ứng dịch vụ ngân hàng đòi hỏi phải có sự thay đổi nhiều từ các cấp bậc trong ngân hàng. Vì vậy, tác động của ứng dụng CNTT sẽ có độ trễ tác động đến các chỉ số ngân hàng, trong đó bao gồm rủi ro của ngân hàng. Kết quả cột 4 Bảng 4 cho thấy tác động của biến trễ ICT có mối quan hệ cùng chiều với Z-score, với ý nghĩa thống kê mức 5%.

Với mục tiêu nghiên cứu sâu hơn tác động của mức độ sẵn sàng và ứng dụng CNTT tới rủi ro ngân hàng, nhóm tác giả nghiên cứu tác động của bốn chỉ số thành phần cấu thành chỉ số ICT tới rủi ro ngân hàng. Kết quả nghiên cứu về tác

động của hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng nhân lực, ứng dụng CNTT nội bộ và dịch vụ trực tuyến tới rủi ro ngân hàng được trình bày ở Bảng 4. Kết quả cho thấy hạ tầng nhân lực (HTNL) và ứng dụng CNTT nội bộ (UDNB) có mối quan hệ dương tới Z-score, với ý nghĩa thống kê lần lượt là 10% và 1%. Như vậy, từ kết quả nghiên cứu có thể thấy NHTM Việt Nam nên chú trọng nâng cao chất lượng nguồn nhân lực về CNTT, hướng tới mục tiêu tăng sự ổn định của ngân hàng. NHTM Việt Nam cũng cần phát triển ứng dụng CNTT trong hệ thống ngân hàng lõi và nâng cao tính liên kết trong nội bộ của ngân hàng. Từ đó, NHTM sẽ nâng cao mức độ tự động hóa trong khả năng xử lý của hệ thống nội bộ, góp phần giảm thiểu chi phí, nâng cao hiệu quả hoạt động và góp phần giảm rủi ro của ngân hàng.

Bảng 4: Kết quả tác động của hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng nhân lực, ứng dụng CNTT nội bộ và dịch vụ trực tuyến tới rủi ro của ngân hàng

Rủi ro của ngân hàng - Bank risk				
	(1)	(2)	(3)	(4)
	HTKT	HTNL	UDNB	DVTT
HTKT	0,379			
	(0,287)			
HTNL		0,338*		
		(0,174)		
UDNB			0,630***	
			(0,192)	
DVTT				0,299
				(0,252)
ROE	4,490***	4,400***	4,338***	5,939***
	(0,587)	(0,586)	(0,565)	(1,112)
Size	-0,176***	-0,137***	-0,186***	-0,165***
	(0,042)	(0,042)	(0,039)	(0,057)
LTA	0,078	-0,051	-0,185	0,797
	(0,452)	(0,452)	(0,442)	(0,745)
LIQ	0,652	0,667	0,489	1,064
	(0,480)	(0,475)	(0,462)	(0,996)
Asset Growth	-0,116	-0,122	-0,165	-1,072*
	(0,184)	(0,183)	(0,178)	(0,555)
Hạng số	5,655***	5,017***	5,882***	4,850***
	(0,688)	(0,739)	(0,666)	(1,084)
Số quan sát	129	129	129	55
R-squared	0,540	0,548	0,575	0,594
Year FEs	YES	YES	YES	YES

Ghi chú: Bốn chỉ số thành phần gồm HTKT, HTNL, UDNB và DVTT.
Độ lệch chuẩn ghi chú trong dấu ngoặc đơn ***p < 0,01, **p < 0,05, *p < 0,1.
Nguồn: Tính toán của các tác giả.

6. Kết luận và một số giải pháp

Kết quả nghiên cứu cho thấy ứng dụng CNTT làm giảm rủi ro của các NHTM, góp phần làm tăng sự ổn định của hệ thống ngân hàng. Nghiên cứu cũng cho thấy mức độ rủi ro của ngân hàng khá nhạy cảm với một số yếu tố khác như quy mô ngân hàng và tỷ suất sinh lời trên tổng tài sản của ngân hàng. Bên cạnh đó, nghiên cứu cũng chỉ ra các yếu tố về hạ tầng nhân lực và ứng dụng CNTT nội bộ góp phần lớn trong việc giảm thiểu rủi ro trong ngân hàng. Kết quả này không chỉ có đóng góp về mặt lý thuyết mà còn hữu ích với các nhà hoạch định chính sách và quản trị ngân hàng trong việc nâng cao chất lượng và mức độ sẵn sàng ứng dụng CNTT.

Các NHTM Việt Nam nên chú trọng phát triển nguồn nhân lực, nâng cao hiểu biết và mức độ sử dụng CNTT của nhân viên ngân hàng. Mỗi

NHTM cần xây dựng chiến lược đào tạo, bồi dưỡng nguồn nhân lực theo lộ trình cụ thể. Hàng năm, NHTM cũng cần rà soát, đánh giá trình độ chuyên môn, năng lực của nhân viên để có kế hoạch đào tạo, bồi dưỡng và nâng cao kỹ năng về CNTT. Cùng với đó, NHTM cần chú trọng thúc đẩy mạnh về đầu tư cơ sở hạ tầng, nền tảng dữ liệu liên quan đến phát triển CNTT. Cụ thể, NHTM nên phát triển ứng dụng CNTT trong hệ thống ngân hàng lõi và nâng cao mức độ tự động hóa trong khả năng xử lý của hệ thống nội bộ ngân hàng.

Từ kết luận của nghiên cứu, nhóm tác giả gợi ý một số chính sách liên quan đến nâng cao hiệu quả ứng dụng CNTT của NHTM Việt Nam. Đầu tiên, đề thúc đẩy quá trình chuyển đổi số và đảm bảo sự phát triển của ngành ngân hàng, Ngân hàng Nhà nước cần tăng cường nâng cấp và hoàn thiện hạ tầng công nghệ. Điều này bao gồm việc

cải thiện hệ thống thanh toán điện tử giữa các ngân hàng, cũng như tối ưu hóa các hệ thống thông tin. Việc đổi mới trang thiết bị và cơ sở vật chất là quan trọng để xây dựng cơ sở hạ tầng số đồng bộ, chất lượng và chuẩn kỹ thuật kết nối. Đồng thời, cần thực hiện thống nhất các dữ liệu cơ sở và dữ liệu chung, đảm bảo an ninh và bảo mật cho khách hàng. Nhằm đạt được mục tiêu này, việc đầu tư vào phát triển khoa học và kỹ thuật là rất quan trọng, nhưng đòi hỏi nguồn vốn đầu tư lớn và không thể hoàn thành ngay. Do đó, sự hỗ trợ từ phía Nhà nước là cần thiết, bao gồm cả cung cấp nguồn vốn và thiết lập các chính sách hỗ trợ hiệu quả để ứng phó với thách thức của quá trình chuyển đổi. Bên cạnh đó, Ngân hàng Nhà nước cần nghiên cứu, rà soát và sửa đổi, bổ sung các vấn đề liên quan tới ứng dụng CNTT và dịch vụ số để phù hợp với thực tiễn và xu hướng phát triển công nghệ trong hoạt động ngân hàng. Từ đó từng bước xây dựng nền tảng pháp lý vững chắc cho việc hình thành và phát triển các mô hình ngân hàng số tại Việt Nam.

Tài liệu tham khảo

- Appiahene, P., Missah, Y. M., & Najim, U. (2019). Evaluation of Information Technology Impact on Bank's Performance: The Ghanaian experience. *International Journal of Engineering Business Management*, 11, 184797901983533.
- Bessis, J. (2011). *Risk Management in Banking*. Labour and Social Publisher Company Limited. Hanoi.
- Buhali, D., & Amaranggana, A. (2015). Smart tourism destinations enhancing tourism experience through personalisation of service. *Information and Communication Technologies in Tourism*. Conference: ENTER2015, 377-389.
- Valverde, C. S., & Paso, L. D. R. (2010). Does the development of non-cash payments affect bank lending? *The Manchester School*, 78(5), 412-436.
- Chen, B., Yang, X., & Ma, Z. (2022). Fintech and financial risks of systemically important commercial banks in China: An inverted U-shaped relationship. *Sustainability*, 14(10), 5912.
- Chen, M., Jeon, B. N., Wang, R., & Wu, J. (2015). Corruption and bank risk-taking: Evidence from emerging economies. *Emerging Markets Review*, 24(1), 122-148.
- Chukwukaelo, U., Onyeiwu, C., & Amah, P. (2018). Impact of information technology on performance of banks in Nigeria. *American Journal of Humanities and Social Sciences Research*, 02(08), 92-100
- De Young, R. & Rice, T. (2004). Noninterest income and Financial performance at U.S commercial banks. *The Financial Review*, 101-127.
- DeYoung, R. (2005). The Performance of internet-based business models: Evidence from the banking industry. *Journal of Business*, 78(3), 893-94.
- Dobrota, M., Jeremic, V., & Markovic, A. (2012). A new perspective on the ICT development index. *Information Development*, 28(4), 271-280.
- Farouk, B. K. U., & DanDago, K. I. (1970). Impact of investment in information technology on financial performance of Nigerian banks: Is there a productivity paradox. *Journal of Internet Banking Commerce*, 20(1), 1-22
- Hernando, I. & Nieto, M.J. (2007). Is the Internet delivery channel changing banks' performance? The case of Spanish banks. *Journal of Banking and Finance*, 31(4), 1083-1099.
- Hu, D., Zhao, S., Yang, F (2022). Will Fintech development increase commercial banks risk-taking? Evidence from China. *Electronic Commerce Research*, 16(1), 195-212.
- Khan, F. N., Sana, A., & Umaima, A. (2020). Information and communication technology (ICT) and environmental sustainability: a panel data analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(29), 36718-36731.
- Kohler, M. (2015). Which banks are more risky? The impact of business models on bank stability. *Journal of Financial Stability*, 16, 195-212.
- Kyeremeh, K., Prempeh, K. B., & Forson, A. M. (2019). Effect of information communication and technology (ICT) on the performance of financial institutions (A case study of Barclays Bank, Sunyani Branch). *MPRA Paper 95994*, University Library of Munich, Germany.
- Lee, H. H., Yang, S. A., Kim, K., (2019). The role of fintech in mitigating information friction in supply chain finance. *Asian Development Bank Economics Working Paper*.
- Li, G., Elahi, E., & Zhao, L. (2022). Fintech, bank risk-taking, and risk-warning for commercial banks in the era of digital technology. *Frontiers in Psychology*, 13. doi:10.3389/fpsyg.2022.934053
- Hai, L. V. (2021). Challenges for Vietnamese commercial banks in digital transformation. *Banking Magazine*, 9, 27-34.
< <https://tapchinganhang.gov.vn/thach-thuc-doi-voi-cac-ngan-hang-thuong-mai-viet-nam-trong-chuyen-doi-so.htm>> Accessed 20.8.2023.
- Mahboub, R. M. (2018). The impact of Information and Communication Technology Investments on the performance of Lebanese Banks. *European Research Studies Journal*, XXI(4), 435-458.

- Rose, P. (1998). *Commercial Bank Management*. 4th Edition. McGraw-Hill/Irwin.
- Dat, P. T. (2013). Risk assessment in commercial banks serves the purpose of auditing financial statements. *Banking Academy Magazine*, 131.
< <https://vjol.info.vn/index.php/HVNH-KHDAOT/AONH/article/view/74918>> Accessed 20.8.2023.
- Sardana, V. and Singhania, S. (2018). Digital technology in the realm of banking: A review of literature. *International Journal of Research in Finance and Management*, 1(2), 28-32.
- Stulz, R. M. (2019). Fintech, BigTech, and the future of banks. *Journal of Applied Corporate Finance*, 31(4), 86-97. doi:10.1111/jacf.12378
- Wang, R., Liu, J., & Luo, H. (2021). Fintech development and bank risk taking in China. *The European Journal of Finance*, 27(4/5), 397-418.
- Wang, R., Liu, J., Luo, H. (2020). Fintech development and bank risk taking in China. *The European Journal of Finance*, 27 (4-5), 397-418
- Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A., (2014). *Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation*. Harvard Business Press. M. Boston.