

ỨNG DỤNG BPMN VÀ MÔ PHỎNG ĐỂ CẢI TIẾN QUY TRÌNH CHO VAY CÁ NHÂN: NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM TẠI AGRIBANK PHÚ VANG

Hà Ngọc Long¹, Trương Thanh Bình¹, Trương Tấn Quân¹, Đỗ Sông Hương¹

Ngày nhận bài: 22/04/2025

Ngày nhận bản sửa: 06/05/2025

Ngày duyệt đăng: 30/06/2025

Tóm tắt. Nghiên cứu này tích hợp Mô hình hóa Quy trình Nghiệp vụ (BPMN) và mô phỏng để phân tích và tối ưu hóa quy trình cho vay cá nhân tại Agribank Phú Vang. Mục tiêu là thiết kế và đánh giá phương án số hóa, nhằm nâng cao hiệu suất, giảm rủi ro và tăng sự hài lòng của khách hàng. Quy trình hiện tại được mô hình hóa bằng BPMN 2.0, sau đó phát triển kịch bản “Số hóa quy trình”. Phần mềm BIMP được sử dụng để mô phỏng và phân tích định lượng, kết quả cho thấy kịch bản số hóa cải thiện đáng kể hiệu suất. Phân tích độ nhạy cũng được thực hiện để đánh giá khả năng thích ứng với biến động thị trường. Nghiên cứu đề xuất Agribank Phú Vang triển khai số hóa và chuẩn bị cho biến động thị trường, đồng thời cung cấp bằng chứng thực nghiệm về hiệu quả của việc kết hợp BPMN và mô phỏng trong tối ưu hóa quy trình ngân hàng.

Từ khóa: BPMN; Mô phỏng; Agribank; Cải tiến quy trình; Fintech.

1. Đặt vấn đề

Cách mạng Công nghiệp 4.0 đang tái định hình hệ thống tài chính - ngân hàng toàn cầu, thay thế mô hình giao dịch truyền thống. Ngành ngân hàng Việt Nam đứng trước cơ hội tăng trưởng từ hội nhập và thách thức cạnh tranh, với các yếu tố chính: hội nhập kinh tế sâu rộng, tầng lớp trung lưu gia tăng, sự phổ biến của internet và thiết bị thông minh (Mehdiabadi et al., 2020; Oanh; & Phát, 2025), dẫn đến nhu cầu cao về dịch vụ ngân hàng tương tác thời gian thực, đa kênh, cá nhân hóa. Fintech, với hệ thống linh hoạt, chi phí tối ưu, tiếp cận khách hàng trực tuyến, đang cạnh tranh mạnh, định nghĩa lại chuỗi giá trị dịch vụ. Các giải pháp Fintech (thanh toán điện tử, P2P lending, quản lý tài sản, ngân hàng số) thay đổi kỳ vọng của người dùng về trải nghiệm dịch vụ tài chính - ngân hàng (Widyanto et al., 2022).

Ngân hàng Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Việt Nam (Agribank) là một định chế tài chính nhà nước chủ lực, đóng vai trò then chốt trong việc thúc đẩy tài chính toàn diện tại khu vực nông thôn (Tuyết, 2022). Tuy nhiên, trong bối cảnh cạnh tranh từ các

¹Trường Đại học Kinh tế, Đại học Huế, *email: hnlong@hce.edu.vn*

công ty Fintech, Agribank đang đối mặt với thách thức cấp bách trong chuyển đổi số nhằm nâng cao hiệu quả vận hành. Thực trạng này được thể hiện rõ nét qua quy trình cho vay khách hàng cá nhân (KHCN) – một nghiệp vụ cốt lõi nhưng vẫn vận hành theo phương thức truyền thống, dựa trên giấy tờ và xử lý thủ công. Khảo sát sơ bộ tại Chi nhánh Phú Vang cho thấy quy trình hiện tại tồn tại nhiều hạn chế cố hữu, bao gồm thời gian xử lý kéo dài, chi phí vận hành cao, và các điểm nghẽn trong luồng phê duyệt khi so sánh với các ngân hàng thương mại đã số hóa.

Những yếu kém này không chỉ ảnh hưởng đến năng lực cạnh tranh và trải nghiệm khách hàng mà còn hạn chế khả năng phục vụ hiệu quả phân khúc khách hàng chiến lược tại các địa bàn nông thôn. Vì vậy, việc cải tiến quy trình này là một yêu cầu cấp thiết. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm ứng dụng phương pháp Quản lý Quy trình Nghiệp vụ (BPM) kết hợp kỹ thuật mô phỏng để phân tích, đánh giá, và đề xuất các giải pháp tối ưu hóa cho quy trình cho vay KHCN tại Agribank. Mục tiêu là cung cấp một luận cứ khoa học và thực tiễn, góp phần vào nỗ lực chuyển đổi số chung của toàn hệ thống (Quang & Long, 2024).

Nghiên cứu này ứng dụng BPMN và mô phỏng để phân tích, đánh giá và cải tiến quy trình cho vay KHCN tại Agribank Phú Vang. Mục tiêu gồm: (1) Mô hình hóa quy trình hiện tại bằng BPMN; (2) Xác định điểm nghẽn, lãng phí, rủi ro; (3) Xây dựng kịch bản cải tiến (số hóa); (4) Mô phỏng, đánh giá hiệu quả bằng BIMP; (5) Đánh giá khả năng thích ứng khi nhu cầu thay đổi; (6) Đề xuất khuyến nghị triển khai. Kết quả nghiên cứu cung cấp giải pháp cho Agribank Phú Vang và đóng góp kiến thức về ứng dụng BPM và mô phỏng trong ngân hàng thời chuyển đổi số.

2. Cơ sở lý thuyết và tổng quan nghiên cứu

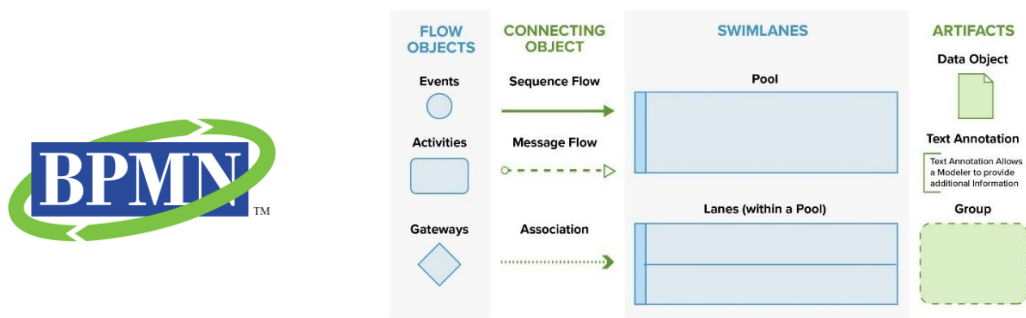
Phần này trình bày cơ sở lý thuyết và phương pháp luận, bao gồm: quy trình cho vay KHCN, quản lý quy trình nghiệp vụ (BPM), ngôn ngữ mô hình hóa BPMN (cú pháp và ngữ nghĩa), phương pháp mô phỏng quy trình, và ứng dụng BPM trong lĩnh vực ngân hàng.

2.1. Quy trình cho vay KHCN

Cho vay khách hàng cá nhân (KHCN) là hình thức cấp tín dụng cho các mục đích tiêu dùng hoặc kinh doanh nhỏ, với nguyên tắc hoàn trả gốc và lãi (Oanh, 2023). Quy trình này bao gồm các bước cốt lõi từ tiếp nhận hồ sơ, thẩm định, phê duyệt, giải ngân đến quản lý nợ. Đặc trưng của các khoản vay này là giá trị nhỏ, số lượng lớn và rủi ro phân tán, đòi hỏi một quy trình vừa phải nhanh chóng, thuận tiện để làm hài lòng khách hàng, vừa phải kiểm soát chặt chẽ rủi ro. Do đó, hiệu quả của quy trình—đo lường bằng thời gian, chi phí, và thủ tục—ảnh hưởng trực tiếp đến lợi nhuận và năng lực cạnh tranh của ngân hàng (Oanh, 2023).

2.2. Quản lý quy trình nghiệp vụ (BPM) và BPMN

BPM là một phương pháp quản lý toàn diện, tập trung vào việc thiết kế, mô hình hóa, thực thi, giám sát và tối ưu hóa các quy trình nghiệp vụ để đạt được các mục tiêu kinh doanh của tổ chức (Dumas et al., 2018). BPM không chỉ là một công cụ công nghệ mà còn là một triết lý quản trị, nhấn mạnh vai trò của quy trình như một tài sản chiến lược. BPMN (Business Process Model and Notation) là một ngôn ngữ mô hình hóa quy trình nghiệp vụ theo tiêu chuẩn quốc tế, được phát triển bởi Object Management Group (OMG, 2013). BPMN cung cấp một hệ thống ký hiệu đồ họa trực quan, dễ hiểu để mô tả các quy trình nghiệp vụ, giúp các bên liên quan (như chuyên gia phân tích, nhà quản lý, nhân viên) có thể giao tiếp, cộng tác và hiểu rõ quy trình một cách thống nhất



Hình 1. Biểu tượng và thành phần chính của ký hiệu đồ họa mô tả quy trình nghiệp vụ (BPMN) theo chuẩn ISO/IEC 19510

Nguồn: Object Management Group (OMG, 2013)

Hình 1 cho thấy BPMN mô hình hóa quy trình nghiệp vụ bằng các thành phần chính: Sự kiện (Events) (bắt đầu, kết thúc, trung gian); Hoạt động (Activities) (công việc); Cổng (Gateways) (kiểm soát luồng); Luồng (Flows) (trình tự thực hiện); và Bể (Pools) / Làn (Lanes) (phân chia trách nhiệm). Các thành phần này, cùng với cú pháp và ngữ nghĩa, làm rõ cấu trúc và ranh giới quy trình.

2.3. Mô phỏng quy trình nghiệp vụ

Mô phỏng quy trình nghiệp vụ là phương pháp mô hình hóa định lượng cho phép biểu diễn và phân tích hành vi quy trình dựa trên các thuật toán xác suất và tham số đầu vào được kiểm soát (Dumas et al., 2018). Phương pháp này cung cấp khung phân tích tiền triển khai (pre-implementation analysis) với năm ưu điểm chính: (1) khả năng thực hiện phân tích “What-if” không can thiệp vào hệ thống đang vận hành; (2) cơ chế nhận diện điểm nghẽn (bottleneck identification) dựa trên phân tích luồng thực thi; (3) tối ưu hóa phân bổ nguồn lực thông qua mô hình hóa ma trận phân công; (4) cơ sở định lượng

để so sánh các phương án cải tiến; và (5) giảm thiểu rủi ro triển khai thông qua kiểm định trong môi trường mô phỏng.

Nghiên cứu này sử dụng BIMP như công cụ mô phỏng chính để đánh giá hiệu quả các kịch bản cải tiến. BIMP là hệ thống mã nguồn mở được phát triển trên nền tảng QBP Simulator với bốn đặc điểm: (1) tương thích đầy đủ với đặc tả BPMN 2.0, cho phép chuyển đổi liền mạch từ mô hình quy trình sang mô hình mô phỏng; (2) kiến trúc mô phỏng sự kiện rời rạc (Discrete-Event Simulation) với khả năng tích hợp yếu tố ngẫu nhiên và biến động; (3) hệ thống tham số hóa đa chiều cho phép định nghĩa chi tiết các biến số đầu vào bao gồm phân phối thời gian, xác suất quyết định và ma trận phân công tài nguyên; và (4) hệ thống báo cáo kết quả với các phép đo định lượng chính xác về hiệu suất quy trình. BIMP cung cấp cơ sở định lượng để đánh giá và tối ưu hóa quy trình cho vay KHCN tại Agribank.

2.4. Tổng quan các nghiên cứu trước đây

Quản lý Quy trình Nghiệp vụ (BPM) được công nhận là một giải pháp chiến lược cho ngành ngân hàng (Ramogayane et al., 2023), nhưng việc triển khai thường đối mặt với nhiều thách thức như thiếu liên kết chiến lược, sự kháng cự thay đổi (Koopman & Seymour, 2020) và tỷ lệ thành công còn thấp.

Để nâng cao hiệu quả, các tổ chức đã áp dụng nhiều công cụ và phương pháp. Chúng bao gồm việc sử dụng ngôn ngữ BPMN để mô hình hóa và xác định điểm nghẽn (Ha et al., 2021), kỹ thuật mô phỏng để đánh giá các kịch bản "what-if" mà không ảnh hưởng đến hoạt động thực tế (Zedda, 2017), và kết hợp các phương pháp cải tiến liên tục như Lean Six Sigma. Trong đó, quy trình cho vay là một lĩnh vực ứng dụng phổ biến, nơi BPM giúp tăng sự hài lòng của khách hàng (Mparadis & Kotsilieris, 2010) và đang được tích hợp các công nghệ mới như Học máy để tự động hóa.

Mặc dù vậy, vẫn tồn tại những khoảng trống nghiên cứu, đặc biệt là các phân tích định tính sâu về yếu tố con người, văn hóa (Koopman & Seymour, 2020) và bối cảnh tại các thị trường mới nổi. Do đó, để triển khai BPM thành công, cần một cách tiếp cận tổng thể, cân bằng giữa công nghệ, quy trình, con người và văn hóa tổ chức.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Quy trình nghiên cứu

Quy trình nghiên cứu được triển khai một cách có hệ thống qua nhiều giai đoạn. Ban đầu, dữ liệu về quy trình cho vay cá nhân hiện hành (As-Is) tại Agribank Phú Vang được thu thập và mô hình hóa theo tiêu chuẩn BPMN (ISO/IEC 19510:2013). Việc sử dụng BPMN cung cấp một nền tảng trực quan, thống nhất để phân tích, ngay cả khi ngân hàng chưa có hệ thống BPM chính thức (Dumas et al., 2018; OMG, 2013).

Tiếp theo, mô hình “As-Is” được phân tích để xác định các điểm nghẽn và hoạt động không tạo ra giá trị. Dựa trên kết quả này, các kịch bản cải tiến (ví dụ: tự động hóa, tái cấu trúc) được thiết kế. Sau đó, cả mô hình “As-Is” và các kịch bản cải tiến đều được đưa vào mô phỏng định lượng bằng phần mềm BIMP (sử dụng phương pháp Monte Carlo) để so sánh và đánh giá hiệu quả. Cuối cùng, nghiên cứu đưa ra các giải pháp và một lộ trình triển khai cụ thể, phù hợp với điều kiện của Agribank Phú Vang.

3.2. Thu thập dữ liệu

Để đảm bảo tính toàn vẹn và độ tin cậy, nghiên cứu đã áp dụng phương pháp thu thập dữ liệu đa chiều (triangulation), kết hợp việc phân tích các tài liệu nội bộ của Agribank Phú Vang (như quy trình, biểu mẫu, báo cáo) và các văn bản pháp lý liên quan. Bên cạnh đó, các cuộc phỏng vấn bán cấu trúc đã được thực hiện với 19 nhân sự (n=19) thuộc nhiều bộ phận khác nhau, từ chuyên viên quan hệ khách hàng đến lãnh đạo, nhằm làm rõ các bước công việc và xác định điểm nghẽn. Phương pháp này còn bao gồm việc quan sát trực tiếp trong 3 ngày làm việc để kiểm chứng thông tin và phát hiện các kiến thức ngầm hay những biến thể quy trình không được ghi nhận. Toàn bộ dữ liệu từ các nguồn này sau đó được kiểm tra chéo nhằm xác định chính xác các tham số đầu vào quan trọng cho việc mô phỏng quy trình bằng BIMP, chẳng hạn như thời gian xử lý, phân phối xác suất và các ràng buộc về nguồn lực.

3.3. Mô hình hóa quy trình

Quy trình tín dụng hiện hành và các kịch bản cải tiến được mô hình hóa theo phương pháp luận cấu trúc hóa ứng dụng ngôn ngữ BPMN 2.0 (Business Process Model and Notation), được triển khai trên nền tảng Camunda Modeler (Batoulis & Weske, 2017).

Quy trình cho vay KHCN hiện tại tại Agribank Phú Vang được mô hình hóa bằng BPMN 2.0, thể hiện các thành phần chính sau:

Sự kiện (Events): *Start Event*: “Khách hàng có nhu cầu vay”. *End Events*: “Giải ngân khoản vay cho khách hàng” (thành công), “Từ chối cho vay”. *Intermediate Events*: “Hồ sơ được thẩm định xong”, “Hồ sơ được duyệt”, “Hợp đồng được ký kết”.

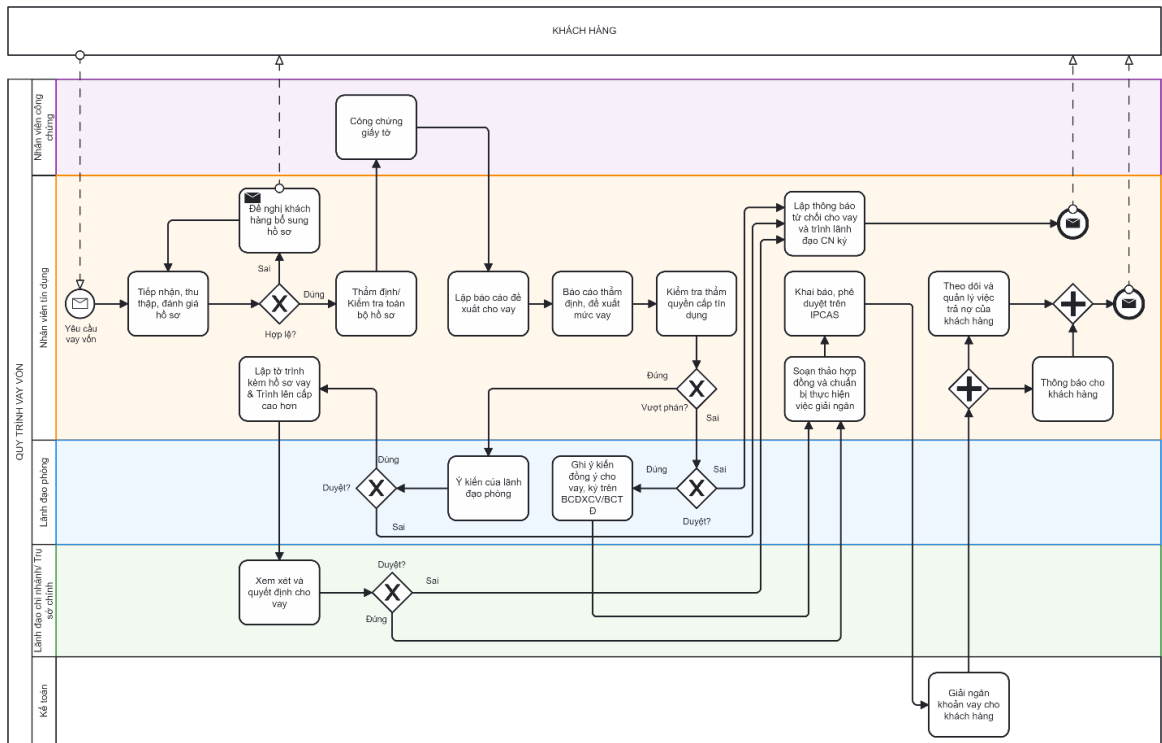
Cổng (Gateways): Sử dụng chủ yếu cổng loại trừ (Exclusive Gateway) để thể hiện các điểm quyết định (ví dụ: “Hợp lệ?”, “Duyệt?”, “Vượt phân quyền?”).

Hoạt động (Activities): Xem Bảng 1

Luồng tuần tự (Sequence Flows): Mũi tên thể hiện trình tự thực hiện.

Bể (Pools) và Làn (Lanes): *Pools*: “Khách hàng” và Agribank. *Lanes*: Trong Agribank: “Nhân viên tín dụng”, “Lãnh đạo phòng”, “Lãnh đạo chi nhánh/Trụ sở chính”, “Kế toán”

3.2.1. Mô hình hóa quy trình bằng BPMN



Hình 2. Quy trình vay vốn được mô hình hóa bằng BPMN

Nguồn: Kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả

Bảng 1 Các hoạt động (activities) trong quy trình cho vay KHCN

STT	Hoạt động	Vị trí	TG hoàn thành
1	Tiếp nhận, thu thập, đánh giá hồ sơ	Nhân viên tín dụng	15-30 (phút)
2	Đề nghị khách hàng bổ sung hồ sơ	Nhân viên tín dụng	5 (phút)
3	Thẩm định/Kiểm tra toàn bộ hồ sơ/Công chứng	Nhân viên tín dụng	45-60 (phút)
4	Lập báo cáo đề xuất cho vay	Nhân viên tín dụng	15-20 (phút)
5	Báo cáo thẩm định, đề xuất mức vay	Nhân viên tín dụng	5-10 (phút)
6	Kiểm tra thẩm quyền cấp tín dụng	Nhân viên tín dụng	5-10 (phút)
7	Ý kiến của lãnh đạo phòng	Lãnh đạo phòng	5 (phút)
8	Lập tờ trình kèm hồ sơ vay	Nhân viên tín dụng	45-60 (phút)
9	Xem và duyệt	Lãnh đạo chi nhánh	15-30 (phút)
10	Lập thông báo từ chối	Nhân viên tín dụng	10-15 (phút)
11	Duyệt	Lãnh đạo phòng	5 (phút)
12	Soạn thảo hợp đồng	Nhân viên tín dụng	60-120 (phút)
13	Khai báo, phê duyệt trên IPCAS	Nhân viên tín dụng	10 (phút)

14	Giải ngân	Kế toán	30 (phút)
15	Thông báo cho khách hàng	Nhân viên tín dụng	5 (phút)
16	Theo dõi và quản lý việc trả nợ của KH	Nhân viên tín dụng	(Liên tục)

Nguồn: Kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả

3.2.2. Đánh giá hiệu quả quy trình (baseline)

Phân tích định tính quy trình hiện tại bằng mô hình BPMN cho thấy, dù có cấu trúc phân quyền rõ ràng và kiểm soát tốt, quy trình vẫn bộc lộ nhiều hạn chế. Các điểm yếu cố hữu bao gồm tính tuyến tính cao gây kéo dài thời gian, việc phê duyệt đa tầng tạo ra điểm nghẽn, và sự phụ thuộc vào xử lý thủ công làm tăng nguy cơ sai sót và độ trễ. Để khắc phục, nghiên cứu đã đề xuất một chiến lược cải tiến gồm ba trụ cột: (1) đầu tư công nghệ để tự động hóa và tích hợp hệ thống, (2) đào tạo phát triển nguồn nhân lực chuyên sâu, và (3) thiết lập hệ thống đo lường hiệu suất dựa trên KPIs. Những phân tích này là cơ sở để xây dựng và lượng hóa các kịch bản cải tiến ở giai đoạn sau..

3.4. Thiết lập tham số tiêu chuẩn và xây dựng các kịch bản mô phỏng cải tiến

3.4.1. Thiết lập tham số mô phỏng tiêu chuẩn (baseline)

Phần này định nghĩa các tham số mô phỏng ở mức tổng thể, áp dụng cho toàn bộ quy trình, và các tham số liên quan đến nguồn lực tham gia. Các tham số mô phỏng ban đầu (Baseline) bao gồm: (1) Tham số tổng thể (Bảng 2); (2) Tham số nguồn lực (Nguồn: Kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả

Bảng 3).

Bảng 2. Tham số tổng thể

STT	Thông số	Giá trị	Giải thích
1	Inter-arrival time	Exponential Mean = 160 (phút)	Thời gian trung bình giữa hai yêu cầu vay vốn mới (phân phối mũ).
2	Tổng số instances	1000	Số lượng trường hợp vay vốn sẽ được mô phỏng.
3	% to exclude from stats	5%	Loại bỏ 5% trường hợp đầu và 5% trường hợp cuối để giảm thiểu sai lệch thống kê trong kết quả.
4	Ngày bắt đầu	01/02/2025	Thời điểm bắt đầu mô phỏng
5	Currency	VND	Đơn vị tiền tệ sử dụng trong mô phỏng.

Nguồn: Kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả

Bảng 3. Tham số nguồn lực (8h/ngày, 22 ngày/tháng)

STT	Nguồn lực	Số lượng	Chi phí theo giờ	Giờ làm việc	Giải thích
1	Nhân viên tín dụng	14	57,000	Thứ 2-6 (8 tiếng)	Dựa trên giá định lương tháng 10,000,000 VND

2	Lãnh đạo chi nhánh/Trụ sở chính	1	114,000	Thứ 2-6 (8 tiếng)	Dựa trên giả định lương tháng 20,000,000 VND.
3	Lãnh đạo phòng	1	85,000	Thứ 2-6 (8 tiếng)	Dựa trên giả định lương tháng 15,000,000 VND.
4	Kế toán	1	57,000	Thứ 2-6 (8 tiếng)	Dựa trên giả định lương tháng 8,800,000 VND.
5	Công chứng viên	∞	-	Thứ 2-6 (8 tiếng)	Dịch vụ ngoài

Nguồn: Kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả

3.4.2. Kịch bản mô phỏng

Việc xây dựng các kịch bản mô phỏng dựa trên cơ sở phân tích quy trình hiện tại và các nguyên tắc cải tiến quy trình trong khuôn khổ lý thuyết BPM. Kịch bản 1 tập trung vào ứng dụng công nghệ, phản ánh xu hướng chuyển đổi số và các nguyên tắc tự động hóa nhằm loại bỏ lãng phí và tăng tốc độ xử lý. Kịch bản 2 được thiết kế như một phép thử nghiệm về khả năng chịu tải và phân tích độ nhạy của hệ thống, một phương pháp phổ biến trong mô phỏng để đánh giá tính bền vững của quy trình trước các biến động về nhu cầu hoặc nguồn lực.

Dựa trên kết quả phân tích quy trình hiện tại và các nguyên tắc tối ưu hóa BPM, nghiên cứu xây dựng các kịch bản mô phỏng sau:

a) Kịch bản tiêu chuẩn (Baseline): Kịch bản này tái hiện quy trình cho vay khách hàng cá nhân (KHCN) *theo đúng thực tế vận hành* tại Agribank Phú Vang *trước khi thực hiện bất kỳ can thiệp cải tiến nào*. Mục tiêu của kịch bản cơ sở là thiết lập một *mức hiệu suất nền* (baseline performance), từ đó tạo cơ sở để đánh giá và so sánh định lượng với các kịch bản cải tiến đề xuất.

b) Kịch bản 1 - Chuyển đổi số quy trình tín dụng

Kịch bản này thiết kế một quy trình tín dụng được tái thiết kế toàn diện, dựa trên các nguyên tắc của Tái thiết kế Quy trình Nghiệp vụ (BPR) như tự động hóa tác vụ, tích hợp hệ thống và chuẩn hóa đầu ra. Các can thiệp và việc điều chỉnh tham số mô phỏng được xây dựng dựa trên cơ sở bằng chứng thực nghiệm vững chắc, vốn chỉ ra tiềm năng giảm thiểu đáng kể thời gian xử lý và sai sót thủ công. Các nghiên cứu và báo cáo trong ngành cho thấy việc tự động hóa quản lý tài liệu, đánh giá tín dụng bằng AI và tích hợp hệ thống có thể rút ngắn thời gian xử lý từ 70% đến 95% (Fuster et al., 2019). Cụ thể, mô hình can thiệp tập trung vào ba trụ cột: (i) Tự động hóa khâu tiếp nhận và trích xuất thông tin bằng công nghệ OCR và cổng thông tin khách hàng; (ii) Tối ưu hóa khâu thẩm định qua tích hợp dữ liệu thời gian thực từ CIC và áp dụng mô hình chấm điểm tín dụng tự

động; và (iii) Chuẩn hóa, tự động hóa khâu soạn thảo hợp đồng bằng các mẫu biểu thông minh.

Những can thiệp công nghệ trên được lượng hóa trong mô hình mô phỏng thông qua việc điều chỉnh phân phối thời gian xử lý của các tác vụ trọng yếu. Cụ thể, thời gian “Tiếp nhận, thu thập, đánh giá hồ sơ” được điều chỉnh thành Fixed(10) phút; thời gian “Thẩm định/Kiểm tra toàn bộ hồ sơ” giảm xuống còn Uniform(20-40) phút; và thời gian “Soạn thảo hợp đồng và chuẩn bị giải ngân” giảm xuống còn Uniform(30-60) phút. Mô hình số hóa này được kỳ vọng sẽ tạo ra các cải thiện đa chiều: không chỉ rút ngắn thời gian chu kỳ tổng thể và tối ưu hóa chi phí nhân công, mà còn nâng cao năng suất của nhân viên, giảm thiểu sai sót do thao tác thủ công, và gia tăng trải nghiệm khách hàng nhờ một quy trình nhanh chóng, minh bạch hơn.

b) Kịch bản 2 - Kiểm tra khả năng chịu tải của quy trình

Kịch bản này được thiết kế như một bài kiểm tra khả năng chịu tải (stress test) nhằm phân tích độ nhạy và khả năng đáp ứng của quy trình trước các cú sốc về nhu cầu, một phương pháp luận phù hợp với khuyến nghị về mô hình hóa sự kiện cực đoan trong lĩnh vực tài chính (Aikman & Angotti, 2024). Nghiên cứu áp dụng phương pháp phân tích độ nhạy xác định (deterministic sensitivity analysis) để tìm ra ngưỡng tới hạn của hệ thống (Hermeling & Mennel, 2008). Điều kiện căng thẳng được tạo ra bằng cách mô phỏng đồng thời hai yếu tố: (i) tăng gấp đôi tần suất yêu cầu (giảm inter-arrival time xuống 80 phút) và (ii) giảm nguồn lực xử lý (từ 14 xuống 10 chuyên viên tín dụng). Nhận thức rằng kết quả của các bài kiểm tra như vậy rất nhạy cảm với tham số đầu vào (Van Roy et al., 2018), mô hình lý thuyết hàng đợi M/G/k tùy biến được sử dụng để phân tích các chỉ số hiệu suất trọng yếu như thời gian chu kỳ, độ dài hàng đợi, tỷ lệ sử dụng nguồn lực và thông lượng hệ thống.

Kết quả từ phân tích căng thẳng này cung cấp cơ sở khoa học để xây dựng một mô hình quy hoạch nguồn lực động (dynamic resource planning). Mô hình này cho phép tổ chức tín dụng tối ưu hóa việc phân bổ nhân sự dựa trên các tham số nhu-cầu-dự-báo. Điều này không chỉ giúp duy trì hiệu suất hoạt động ổn định và chất lượng dịch vụ mà còn kiểm soát chi phí hiệu quả, ngay cả trong bối cảnh thị trường biến động.

3.4.3. Quy trình thực hiện mô phỏng

Nghiên cứu sử dụng nền tảng BIMP (Business Process SIMulation Platform) để thực hiện mô phỏng, do công cụ này là mã nguồn mở, tích hợp chuẩn BPMN 2.0 và hỗ trợ mô phỏng sự kiện rời rạc, cho phép tùy biến linh hoạt. Áp dụng phương pháp Monte Carlo với 1000 lần lặp cho mỗi kịch bản, nghiên cứu đã mô phỏng các biến động trong thực tế, qua đó đảm bảo tính tái lập và giá trị thống kê của kết quả đầu ra, phục vụ cho việc so sánh hiệu quả một cách khách quan.

Quy trình mô phỏng bắt đầu bằng việc chạy mô hình hiện tại (“As-Is”) để xác lập các chỉ số hiệu suất cơ sở (baseline). Sau đó, các kịch bản cải tiến được mô phỏng tuần tự. Dữ liệu từ mỗi kịch bản được thu thập và đánh giá dựa trên các Chỉ số Hiệu suất Chính (KPIs) đã xác định, bao gồm: thời gian chu kỳ trung bình, chi phí trên mỗi hồ sơ, mức độ sử dụng nguồn lực, và tổng số hồ sơ hoàn thành. Cuối cùng, nghiên cứu tiến hành phân tích các tham số đầu vào quan trọng nhằm đánh giá tính ổn định của kết quả mô phỏng.

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Phân tích Quy trình nghiệp vụ hiện tại

4.1.1. Phân tích cấu trúc topo-đồ thị và đặc tính luồng

Phân tích mô hình BPMN (Hình 2) cho thấy cấu trúc của quy trình chủ yếu là tuyến tính, có dạng một đồ thị có hướng không chu trình (DAG) với một vòng lặp phản hồi ở giai đoạn đầu để kiểm soát chất lượng. Mô hình cũng thể hiện rõ sự phân chia trách nhiệm qua 4 phân vùng xử lý theo chiều ngang, tương ứng với các đơn vị chức năng.

4.1.2. Phân tích điểm tắc nghẽn và thời gian chu kỳ

Cơ chế ra quyết định được mô hình hóa trong Hình 2 thể hiện một cấu trúc phân quyền phê duyệt đa tầng (multi-tiered approval structure), với các nhánh điều kiện phân tách tại các cổng quyết định “Duyệt?” và “Vượt Phân Quyền?”. Phân tích kỹ thuật cho thấy những điểm chuyển tiếp này tạo ra các điểm tắc nghẽn tiềm ẩn (potential bottlenecks) trong luồng xử lý, đặc biệt khi cần chuyển hồ sơ lên cấp phê duyệt cao hơn. Những tắc nghẽn cấu trúc này có tương quan đáng kể với gia tăng thời gian chu kỳ toàn quy trình.

4.1.3. Đánh giá cơ hội cải tiến

Phân tích định lượng mô hình BPMN (Hình 2) cho thấy tiềm năng tối ưu hóa đáng kể các điểm chuyển giao thông tin thông qua việc áp dụng các giải pháp kỹ thuật số. Cụ thể, nghiên cứu đề xuất sử dụng công nghệ OCR để tự động hóa trích xuất dữ liệu (tăng tốc độ xử lý lên đến 80%), tích hợp API với Trung tâm Thông tin Tín dụng (CIC) để tự động hóa thẩm định, và triển khai chữ ký số để loại bỏ sự chậm trễ do luân chuyển hồ sơ vật lý. Chiến lược cải tiến toàn diện không chỉ là áp dụng công nghệ đơn lẻ mà còn đòi hỏi việc tái thiết kế quy trình (BPR) và thiết lập một hệ thống đo lường hiệu suất (KPI) để giám sát và cải tiến liên tục.

4.2. Kết quả Mô phỏng

Kết quả mô phỏng các kịch bản được trình bày trong Bảng 2, thể hiện sự so sánh giữa Baseline (quy trình hiện tại), Kịch bản 1 - Chuyển đổi số quy trình tín dụng và Kịch bản 2 - Kiểm tra khả năng chịu tải của quy trình:

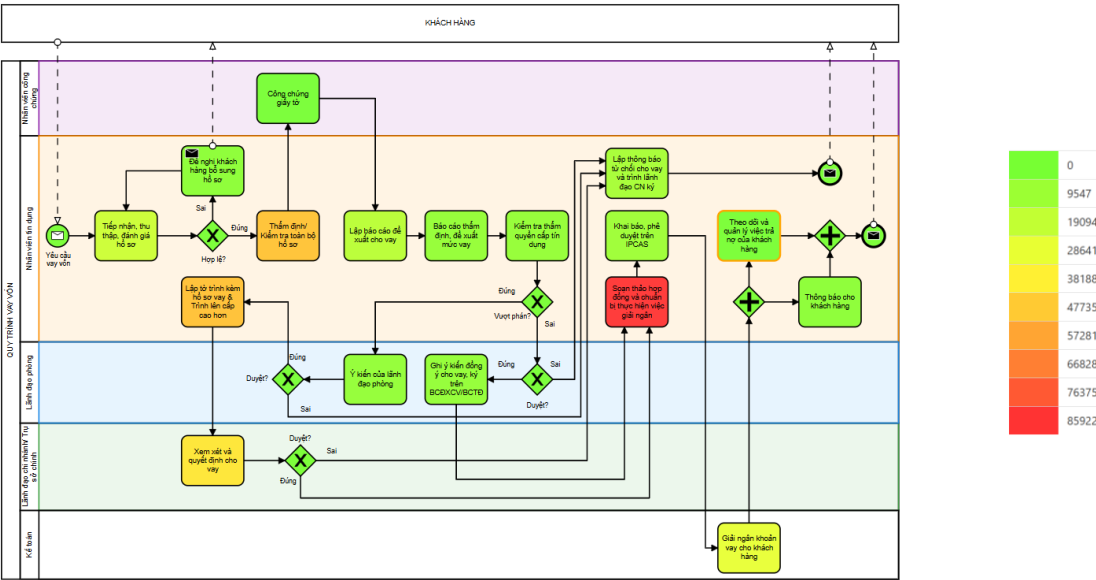
4.2.1. Kịch bản tiêu chuẩn (baseline)

Bảng 4. Tóm tắt kết quả chính cho kịch bản tiêu chuẩn

Chỉ số	Giá trị	Phân tích và Nhận xét
Số quy trình hoàn thành	900	Số lượng quy trình hoàn thành (900) cho thấy khả năng xử lý của hệ, loại bỏ 5% đầu và cuối.
Tổng chi phí (VNĐ)	213,884,002.9	Tổng chi phí cho thấy mức độ tiêu hao tài chính của toàn bộ quy trình.
Tổng thời gian mô phỏng (Tuần)	62	Thời gian mô phỏng cung cấp khung thời gian tham chiếu.
Thời gian chu kỳ trung bình (có nghỉ) (Ngày)	2.4	Thời gian trung bình để hoàn thành 1 quy trình, đã loại bỏ các mốc thời gian không làm việc.
Thời gian chu kỳ trung bình (không nghỉ) (Giờ)	14	Thời gian trung bình, không tính thời gian không làm việc.
Chi phí trung bình mỗi quy trình (VNĐ)	237,648.9	Chi phí trung bình của 1 hồ sơ.
Mức độ sử dụng NV tin dụng (%)	9.7	
Mức độ sử dụng Kế toán (%)	17.32	

Nguồn: Kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả

Quy trình hiện tại có thời gian chu kỳ trung bình 2.4 ngày (tính cả ngoài giờ) và 14 giờ (không tính ngoài giờ), chi phí trung bình 237,648.9 VND/quy trình. Không có thời gian chờ đáng kể. Mức độ sử dụng tài nguyên không đồng đều, cao nhất ở kế toán (17.32%), thấp ở các vị trí khác, đặc biệt là lãnh đạo.



Hình 3. Biểu đồ nhiệt mô tả phân bổ chí phí cho quy trình vay vốn

Nguồn: Kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả

Biểu đồ nhiệt (Hình 3) cho thấy chi phí quy trình vay vốn tập trung vào giai đoạn cuối. Các bước từ đầu đến gần giải ngân có chi phí không đáng kể, chi phí tăng dần ở các bước cuối (theo dõi trả nợ, thông báo khách hàng, chuẩn bị và phê duyệt giải ngân) và cao nhất ở bước giải ngân. Điều này cho thấy nguồn lực tập trung vào tương tác trực tiếp với khách hàng và giao dịch, trong khi các giai đoạn nội bộ có thể đã tối ưu hoặc không hạch toán chi tiết. Cần lưu ý, biểu đồ có thể chưa phản ánh đầy đủ chi phí gián tiếp.

4.2.2 Tổng hợp phân tích các kết quả mô phỏng của các kịch bản cải tiến

Bảng 5. Tổng hợp kết quả mô phỏng các kịch bản

Chỉ số	Baseline	Kịch bản 1	Kịch bản 2
Số quy trình hoàn thành	900	900	900
Tổng chi phí (VNĐ)	213,884,002.9	145,659,588.7	145,603,227.6
Thời gian chu kỳ TB (có nghỉ) (Ngày)	2.4	2.2	2.3
Thời gian chu kỳ TB (không nghỉ) (Giờ)	14	13.1	13.2
Chi phí TB/quy trình (VNĐ)	237,648.9	161,844	161,781.4
Mức độ sử dụng NV tín dụng (%)	9.7	5.8	16.99
Mức độ sử dụng Kế toán (%)	17.32	16.22	34.18

Nguồn: Kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả

Phân tích định lượng dữ liệu mô phỏng từ Bảng 5 cho thấy các kịch bản can thiệp đều mang lại hiệu suất vượt trội đáng kể so với quy trình hiện tại (Baseline). Cụ thể, Kịch bản 1 (Số hóa quy trình) thể hiện mức độ tối ưu hóa cao nhất khi giảm 8.33% thời gian chu kỳ và 31.90% chi phí vận hành. Đáng chú ý, kịch bản này giúp giải phóng đáng kể nguồn lực, với mức độ sử dụng của nhân viên tín dụng giảm mạnh 40.21% xuống 5.8%.

Trong khi đó, Kịch bản 2 (Kiểm tra chịu tải) khẳng định tính bền vững và khả năng co giãn của hệ thống đã cải tiến. Ngay cả khi đối mặt với áp lực nhu cầu tăng và nguồn lực giảm, quy trình vẫn duy trì mức tiết kiệm chi phí tương đương (31.92%) và giảm 4.17% thời gian chu kỳ. Hiệu suất sử dụng của nhân viên tín dụng (16.99%) và kế toán (34.18%) tăng lên, chứng minh khả năng vận hành hiệu quả dưới tải trọng cao.

Về mặt chiến lược, các kết quả này cung cấp một luận cứ thực nghiệm toàn diện. Kịch bản 1 minh chứng cho hiệu quả của việc áp dụng công nghệ, trong khi Kịch bản 2 khẳng định khả năng thích ứng và mở rộng quy mô của quy trình mới trước biến động thị trường. Những bằng chứng này tạo cơ sở vững chắc để Agribank Phú Vang tự tin triển khai các giải pháp số hóa, đồng thời xây dựng một chiến lược quản trị nguồn lực linh hoạt để đáp ứng tăng trưởng tương lai.

5. Thảo luận

Nghiên cứu này áp dụng phương pháp luận BPMN và mô phỏng định lượng để phân tích hiệu suất quy trình cho vay khách hàng cá nhân (KHCN) tại Agribank Phú Vang. Kết quả cho thấy Kịch bản 1 (Số hóa Quy trình) thể hiện ưu thế vượt trội, giúp cải thiện 8.33% thời gian chu kỳ, 31.90% về chi phí và 40.21% về hiệu suất sử dụng nguồn lực.

Hiệu quả của quy trình mới đến từ việc triển khai công nghệ OCR, tích hợp dữ liệu CIC và chuẩn hóa hợp đồng điện tử, giúp chuyển đổi mô hình vận hành từ thủ công, tuần tự sang bán tự động, song song để loại bỏ các điểm nghẽn và tối ưu hóa nguồn lực. Phân tích cho thấy tiềm năng tái cấu trúc nhân sự sâu rộng, với khả năng giảm 57% nhân viên tín dụng mà không ảnh hưởng hiệu suất, đưa mức sử dụng tài nguyên của nhân viên lên 16.99% và toàn hệ thống lên 34.18%. Mô hình số hóa này cũng khẳng định tính bền vững khi có khả năng chịu tải nhu cầu gấp đôi, do đó, nghiên cứu đề xuất một lộ trình triển khai gồm ba trục đồng bộ: số hóa theo giai đoạn, tái cấu trúc nguồn lực kết hợp phát triển năng lực đa chức năng, và xây dựng cơ chế quản lý năng lực thích ứng.

6. Kết luận

Nghiên cứu này đã thiết lập cơ sở thực nghiệm cho việc ứng dụng phương pháp luận tích hợp giữa mô hình hóa quy trình (BPMN) và mô phỏng định lượng để phân tích, tối ưu hóa quy trình cho vay khách hàng cá nhân tại Agribank Phú Vang. Kết quả định lượng cho thấy kịch bản số hóa giúp giảm 8.33% thời gian chu kỳ, 31.90% chi phí, tăng 40.21% hiệu suất nhân viên, và cho phép giảm biên chế từ 14 xuống 10 người mà không ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ. Dựa trên những bằng chứng này, nghiên cứu khuyến nghị Agribank triển khai một chiến lược đồng bộ, kết hợp việc số hóa quy trình (sử dụng OCR, CIC) với tái cấu trúc và phát triển nguồn nhân lực đa năng, đồng thời xây dựng một hệ thống quản lý hiệu suất động để đạt được hiệu quả bền vững.

Tài liệu tham khảo

- Aikman, D., & Angotti, R. (2024). *Stress testing with multiple scenarios: a tale on tails and reverse stress scenarios*. <https://doi.org/10.2866/641657>
- Batoulis, K., & Weske, M. (2017). A tool for checking soundness of decision-Aware business processes. *CEUR Workshop Proceedings, 1920*, 2–6.
- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). *Fundamentals of Business Process Management*. Springer Berlin Heidelberg.
- Fuster, A., Plosser, M., Schnabl, P., & Vickery, J. (2019). The Role of Technology in Mortgage Lending. *The Review of Financial Studies*, 32(5), 1854–1899.
- Ha, N. L., Nguyen, T. T., & Do, S. H. (2021). Ứng Dụng Công Nghệ Tuân Thủ Quy Trình Nghiệp Vụ Trong Hoạt Động Chuyển Đổi Số Của Ngành Tài Chính: Góc Nhìn Từ

- Fintech Và Regtech. *Tạp Chí Khoa Học Quản Lý Và Kinh Tế, Trường Đại Học Kinh Tế, Đại Học Huế*, 18.
- Hermeling, C., & Mennel, T. (2008). Sensitivity Analysis in Economic Simulations-A Systematic Approach. *ECONSTOR*.
- Koopman, A., & Seymour, L. F. (2020). *Factors Impacting Successful BPMS Adoption and Use: A South African Financial Services Case Study* (pp. 55–69).
- Mehdiabadi, A., Tabatabeinasab, M., Spulbar, C., Karbassi Yazdi, A., & Birau, R. (2020). Are We Ready for the Challenge of Banks 4.0? Designing a Roadmap for Banking Systems in Industry 4.0. *International Journal of Financial Studies*, 8(2), 32.
- Mparris, G., & Kotsilieris, T. (2010). Bank Loan Processes Modelling Using BPMN. *2010 Developments in E-Systems Engineering*, 239–242.
- Oanh, Đ. L. K., & Phát, L. T. (2025). Chuyển đổi số - Xu hướng phát triển bền vững của hệ thống ngân hàng thương mại Việt Nam. *Tạp Chí Ngân Hàng*.
- Oanh, V. T. K. (2023). Số hóa quy trình cho vay - Khuyến nghị cho các ngân hàng thương mại Việt Nam. *Thị Trường Tài Chính Tiền Tệ*.
- OMG. (2013). Object Management Group, Business process modeling notation (BPMN) version 2.0.2. In *Object Management Group*.
- Quang, N. N., & Long, T. K. (2024). Công nghệ tự động hóa quy trình bằng robot trong lĩnh vực ngân hàng. *Tạp Chí Ngân Hàng*.
- Ramogayane, M., Pila, Z., & Seanego, R. (2023, July 18). The Role and Benefits of Business Process Simulation In Digital Transformation Process Within Banking Sector- Case of Absa Bank Limited. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*.
- Tuyết, Á. (2022). Agribank - khẳng định vai trò chủ lực đầu tư “tam nông.” *Tạp Chí Cộng Sản*.
- Van Roy, P., Ferrari, S., & Vespro, C. (2018). *Sensitivity of credit risk stress test results: Modelling issues with an application to Belgium*.
- Widyanto, H. A., Syahrivar, J., Genoveva, G., & Chairy, C. (2022). Intention to use Peer-to-Peer (P2P) Lending: The Roles of Perceived Structural Assurance and Perceived Critical Mass. *Organizations and Markets in Emerging Economies*, 13(1), 183–208.
- Zedda, S. (2017). *Banking Systems Simulation*. Wiley.

APPLICATION OF BPMN AND SIMULATION FOR PERSONAL LOAN PROCESS IMPROVEMENT: A CASE STUDY AT AGRIBANK PHU VANG

Ha Ngoc Long, Truong Thanh Binh, Truong Tan Quan, Do Song Huong

Abstract. This study presents an integrated methodological approach combining Business Process Modeling Notation (BPMN) and mathematical simulation techniques to analyze and optimize the personal loan process at the Vietnam Bank for Agriculture and Rural Development (Agribank) - Phu Vang Branch. The research aims to design and evaluate a digitalization-based intervention strategy with objectives of enhancing operational parameters, minimizing risk variables, and optimizing customer satisfaction indices. The current (As-Is) process was modeled according to BPMN 2.0 standards, from which the “Process Digitalization” intervention scenario (Intervention Scenario 1) was developed based on process optimization principles. These models were subsequently transformed into simulation scenarios and subjected to quantitative analysis using BIMP software. Simulation results indicate that the Digitalization scenario significantly improves process performance compared to the current state. Additionally, the study conducts sensitivity analysis through simulating increased loan demand scenarios to evaluate the flexibility and adaptability of the intervention model to market fluctuations. Based on the analytical results, the research recommends that Agribank Phu Vang prioritize implementation of digitalization solutions while simultaneously preparing for market volatility. This study contributes empirical evidence regarding the effectiveness of integrated BPMN and quantitative simulation methodologies in optimizing banking and financial business processes.

Keywords: BPMN; Simulation; Agribank; Process improvement; Fintech.