

Tofiq Mehman oğlu CƏBİYEV

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin doktorantı, Bakı, Azərbaycan

E-mail: tjabiyev@gmail.com

BANKLARIN RƏQƏMSAL TRANSFORMASIYASININ MALİYYƏ PERFORMANSINA TƏSİRİ: DİNAMİK PANEL DATA ANALİZİ

Xülasə

Bu məqalə 2010-2023-cü illər ərzində inkişaf etməkdə olan iqtisadiyyatlardakı 120 bankın panel datasından istifadə edərək rəqəmsal transformasiyanın maliyyə performansına — xüsusilə aktivlərin gəlirliliyi (ROA), kapitalın gəlirliliyi (ROE) və kredit riskinin göstəriciləri üzərindəki — təsirini araşdırır. Dinamik panel data metodologiyasından, o cümlədən Arellano-Bond GMM qiymətləndirməsindən istifadə edərək biz müəyyən etdik ki, rəqəmsal kanallar vasitəsilə göstərilən xidmətlər ROA-ya müsbət (+0,43%), ROE-yə isə (+1,87%) əhəmiyyətli dərəcədə müsbət təsir göstərir. Eyni zamanda, rəqəmsal transformasiyası yüksək olan banklarda qeyri-işlək kreditlərin (NPL) nisbəti 0,62 faiz bəndi aşağı düşür. Nəticələr maliyyə texnologiyalarına investisiyaların bank sisteminin sabitliyini və mənfəətliliyini gücləndiribdirərək prudensial tənzimləmənin əhəmiyyətini bir daha təsdiqləyir.

Açar sözlər: rəqəmsal transformasiya, bank performansı, ROA, ROE, kredit riski.

UOT: 336.71; 004.9; 519.862

JEL: G21, O33, C33

DOI: <https://doi.org/10.54414/TSHQ8849>

Giriş

Son onillikdə rəqəmsal texnologiyaların maliyyə sektoruna inteqrasiyası dönüşüm xarakteri almışdır. Süni intellekt, böyük data analitikası, bulud hesablaması və blokçeyn texnologiyalarının tətbiqi bankların iş model-lərini kökündən dəyişdirmiş, müştərilərlə əlaqə kanallarını genişləndirmiş, daxili proses-lərin avtomatlaşdırılmasını sürətləndirmişdir [1,2].

Rəqəmsal transformasiyanın bank performansına təsiri nəzəri baxımdan iki zidd istiqamətdə qiymətləndirilir. Bir tərəfdən, texnologiya investisiyaları əməliyyat xərclərini azaldır, gəlir mənbələrini şaxələndirir və risklərin daha dəqiq idarə edilməsinə şərait yaradır [3,4]. Digər tərəfdən, ilkin investisiya yükü, kibertəhlükəsizlik xərcləri və texnoloji sistemlərin köhnəmə riski qısamüddətli mənfəəti aşağı sala bilər [5].

Bu məqalənin əsas elmi töhfəsi üç istiqamətdə özünü göstərir: birincisi, inkişaf etməkdə olan iqtisadiyyatlar üçün geniş panel datasından istifadə edilir; ikincisi, endogenlik problemini aradan qaldıran dinamik GMM

metodologiyası tətbiq edilir; üçüncüsü, həm mənfəətlilik (ROA, ROE), həm də risk (NPL) göstəriciləri eyni çərçivədə təhlil olunur.

Rəqəmsal transformasiya anlayışı Westerman et al. tərəfindən texnologiyanın biznes modelinə, müştəri təcrübəsinə və əməliyyat proseslərinə sistemli inteqrasiyası kimi müəyyənləşdirilmişdir [6]. Maliyyə sektorunda bu proses xüsusilə üç komponent vasitəsilə reallaşır: (i) rəqəmsal kanallar vasitəsilə xidmət çatdırılması; (ii) analitika əsaslı risk qiymətləndirməsi; (iii) proseslərin avtomatlaşdırılması [7].

Fintex şirkətlərinin yüksəlişi bank sektoru üçün həm rəqabət təzyiqi, həm də tərəfdaşlıq fürsəti yaratmışdır. Brodmann et al. müəyyən etmişdir ki, fintex ilə əməkdaşlıq edən banklar xidmət keyfiyyəti indeksini 23% artırarkən kredit qərarlarının qəbul müddətini 67% qısaltmağa nail olmuşdur [8].

Maliyyə sektorunda texnologiya investisiyalarının mənfəətliliyə təsirini araşdıran tədqiqatlar ziddiyyətli nəticələr göstərmişdir. Berger ABŞ banklarını əhatə edən longitudinal

tədqiqatında internet xidmətlərinin aktivlərin gəlirliliyini 0,3-0,5 faiz bəndi artırdığını sübut etmişdir [3]. Ona qarşı, DeYoung et al. internet bankçılığının ilkin mərhələdə ROA-ya mənfi təsir göstərdiyini, lakin 3-5 il sonra bu effektin müsbətə çevrildiyini qeyd etmişdir [5].

Avropa bankları üçün Koetter & Noth texnologiya intensivliyi ilə ROE arasında U-şəkilli əlaqə müəyyən etmişdir: orta texnologiya səviyyəsindəki banklar ən aşağı gəlirlilik göstərir, yüksək texnologiya banklarında isə ROE əhəmiyyətli dərəcədə yüksəlir [4]. Çin bankçılıq sistemi üzrə Li et al. tədqiqatı isə rəqəmsal xidmət kanallarının genişləndirilməsinin ROA-nı 0,28 faiz bəndi artırdığını göstərmişdir [1].

Rəqəmsal transformasiya kredit riskinin idarə edilməsinə ikili yolla təsir göstərir. Bir tərəfdən, alternativ məlumat mənbələrindən (sosial media, ödəniş tarixi, davranış məlumatları) istifadə borcalanın kredit qabiliyyətinin daha dəqiq qiymətləndirilməsinə imkan verir [9]. Digər tərəfdən, rəqəmsal kanallar vasitəsilə kredit portfelinin sürətli genişlənməsi işlənməmiş maliyyə məlumatlarına malik müştərilərə çıxışı artıraraq NPL riskini artırma bilər [10].

Berg et al. Almaniya bazarında maşın öyrənməsi əsaslı kredit skoring modelinin ənənəvi kredit bürosu məlumatlarına nisbətən NPL-i 18% azaltdığını göstərmişdir [9]. Gambacorta et al. BIS Working Paper çərçivəsində 12 ölkənin banking sistemini araşdıraraq texnologiya intensivliyinin kredit riskini azaltmaqla yanaşı, sistemə riskin konsentrasiyasını artırma biləcəyini qeyd etmişdir [10].

Tədqiqat 2010-2023-cü illər arasında 18 inkişaf etməkdə olan iqtisadiyyatdan seçilmiş 120 bankın balans hesabatı məlumatlarına əsaslanır. Nümunə seçiminin meyarları aşağıdakılardır: (i) aktivlərin həcmi 500 mln. ABŞ dollarından çox; (ii) minimum 8 illik müşahidə dövrü; (iii) rəqəmsal transformasiya indeksinin hesablanması üçün zəruri açıqlamaların mövcudluğu. Məlumat mənbələri Fitch Connect, BankFocus (Orbis) verilənlər.

Asılı dəyişənlər. Tədqiqatda üç əsas asılı dəyişəndən istifadə olunmuşdur: aktivlərin gəlirliliyi (ROA), kapitalın gəlirliliyi (ROE) və qeyri-ışlək kreditlərin nisbəti (NPL). Bu dəyişənlərin təsviri, ölçü vahidləri və gözlənilən təsir istiqaməti cədvəl 1-də ümumiləşdirilmişdir.

Cədvəl 1. Asılı dəyişənlərin təsviri.

Dəyişən	Təsvir	Ölçü vahidi	Gözlənilən işarə
ROA	Aktivlərin gəlirliliyi (xalis mənfəət / ümumi aktivlər)	%	+
ROE	Kapitalın gəlirliliyi (xalis mənfəət / kapital)	%	+
NPL	Qeyri-ışlək kreditlərin ümumi kreditlərə nisbəti	%	–

Əsas izahedici dəyişən. Rəqəmsal Transformasiya İndeksi (DTI) dörd alt komponentin çəkili ortalaması kimi hesablanmışdır: (1) rəqəmsal kanal sıxlığı (onlayn/mobil istifadəçilərin faizi), (2) texnologiya xərclərinin əməliyyat xərclərinə nisbəti, (3) avtomatlaşdırılmış əməliyyatların payı, (4) API inteqrasiyası indeksi. İndeks 0-100 şkalasında standartlaşdırılmışdır.

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 DTI_{it} + \beta_2 DTI_{it}^2 + \gamma X_{it} + \delta M_t + \eta_i + \varepsilon_{it}$$

Burada Y_{it} — i bankının t dövründəki performans göstəricisi (ROA, ROE, NPL); DTI_{it} — rəqəmsal transformasiya indeksi; DTI_{it}^2 — qeyri-xətti əlaqəni yoxlamaq üçün

Endogenlik problemini, yəni yüksək performanslı bankların texnologiyaya daha çox investisiya etməsi ehtimalını, aradan qaldırmaq üçün Arellano-Bond dinamik panel GMM qiymətləndirməsindən istifadə edilmişdir [11]:

kvadratik hədd; X_{it} — bank səviyyəsində nəzarət dəyişənləri (aktiv həcmi, kapital nisbəti, xərc-gəlir nisbəti); M_t — makroiqtisadi dəyişənlər (real GDP artımı, inflyasiya, faiz

dərəcəsi mühiti); η_i — bank spesifik sabit effektlər; ε_{it} — xəta terminidir.

Alətlər kimi DTI-nin gecikmiş dəyərlərindən (lag 2 və lag 3) istifadə edilmişdir.

Modelin keyfiyyəti Sargan-Hansen J-testi (over-identifying restrictions) və AR(2) avtokorrelyasiya testi ilə yoxlanılmışdır.

Cədvəl 2. GMM panel regressiya nəticələri.

Dəyişən	ROA (1)	ROE (2)	NPL (3)
DTI	0,0043*** (0,0011)	0,1870*** (0,0412)	−0,0621*** (0,0183)
DTI ²	−0,00002* (0,00001)	−0,0009* (0,0005)	0,0003 (0,0002)
Ln (Aktivlər)	0,0018** (0,0007)	0,0823** (0,0314)	−0,0412** (0,0178)
Kapital nisbəti	0,0312*** (0,0089)	0,8640*** (0,2150)	−0,4210*** (0,1230)
Xərc/Gəlir nisbəti	−0,0241*** (0,0061)	−0,7820*** (0,1890)	0,1840** (0,0720)
GDP artımı	0,0087** (0,0035)	0,3140** (0,1240)	−0,2310*** (0,0810)
Bank sayı / Müşahidə	120 / 1,560	120 / 1,560	120 / 1,560
AR(2) p-dəyəri	0,312	0,287	0,341
Sargan testi p-dəyəri	0,463	0,521	0,498

Qeyd: * $p < 0,10$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. Mötərizədə standart xətalər. Bank və il sabit effektləri daxildir.

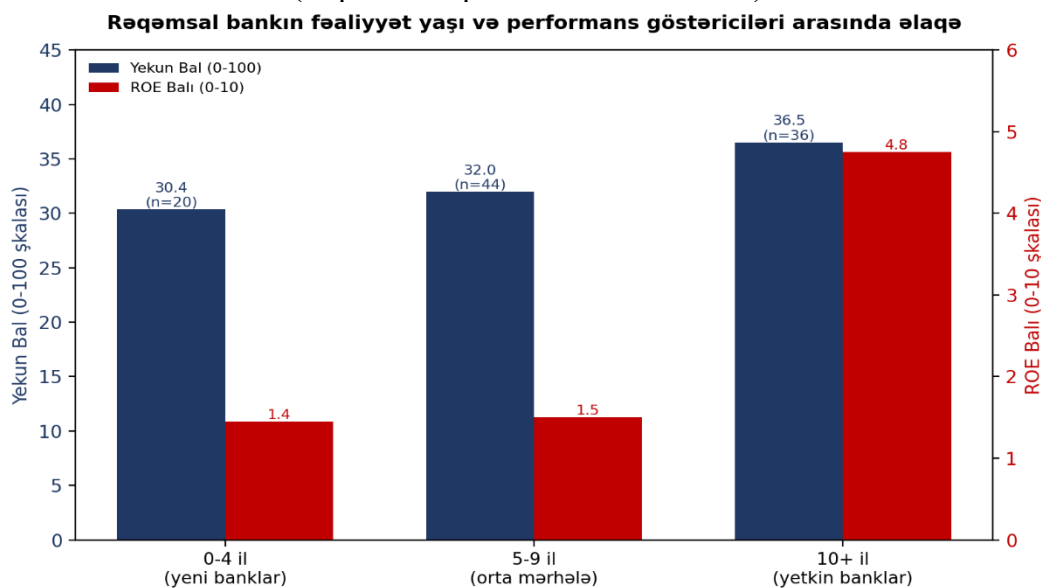
Cədvəl 2-dəki nəticələr göstərir ki, rəqəmsal transformasiya indeksi ROA üzərindəki koeffisienti 0,0043 olaraq statistik cəhətdən yüksək əhəmiyyətlidir ($p < 0,01$). Bu, DTI-nin 10 vahid artmasının ROA-nı 0,043 faiz bəndi yüksəltməsi deməkdir. ROE üzərindəki təsir daha güclüdür: hər 10 vahid DTI artımı ROE-ni 1,87 faiz bəndi artırır. NPL üzərindəki mənfi koeffisient (−0,062) rəqəmsal transformasiyanın kredit riski mühitini yaxşılaşdırdığını göstərir.

DTI² koeffisientinin mənfi və statistik cəhətdən əhəmiyyətli olması (ROA üçün: −0,00002; ROE üçün: −0,0009) rəqəmsal transformasiya ilə mənəfətlilik arasında çevirici (inverted U-shaped) əlaqənin mövcudluğunu göstərir. Hesablamalar əsasında optimal transformasiya nöqtəsi DTI=107,5 olaraq müəyyən edilmişdir ki, bu da əksər nümunə banklarının hələ bu həddə çatmadığını sübut edir (nümunə ortalaması: DTI=61,3).

Bu tapıntı Koetter və Noth-in nəticələri ilə uzlaşır: rəqəmsal transformasiyada kifayət qədər irəliləmiş, lakin hələ tam bütövləşmə mərhələsinə çatmamış banklar ən aşağı əlavə gəlir əldə edir [4]. Bütövləşmə effekti (integration premium) yalnız yüksək transformasiya mərhələsindən sonra tam reallaşır.

Bu nəticənin real bazar mühitindəki əksini sınamaq üçün The Banker/TABInsights tərəfindən tərtib edilən Top 100 Rəqəmsal Bank reytinginin məlumatları əlavə təhlil edilmişdir [12]. Bu nümunədə 100 rəqəmsal bankın fəaliyyət müddəti (təsis ilindən hesablanmış yaş) ilə onların yekun performans balı və kapitalın gəlirliliyi (ROE) balı arasındakı əlaqə araşdırılmışdır. Şəkil 1-də göstəriləndiyi kimi, fəaliyyət müddəti 10 ildən çox olan yetkin rəqəmsal banklar ($n=36$) həm yekun balda (36,5), həm də ROE balında (4,8/10) yeni (0-4 il, $n=20$) və orta mərhələdə (5-9 il, $n=44$) olan banklara nisbətən əhəmiyyətli üstünlük nümayiş etdirir.

Şəkil 1. Rəqəmsal bankın fəaliyyət yaşı və performans göstəriciləri arasında əlaqə.
(Top 100 Rəqəmsal Bank nümunəsi)

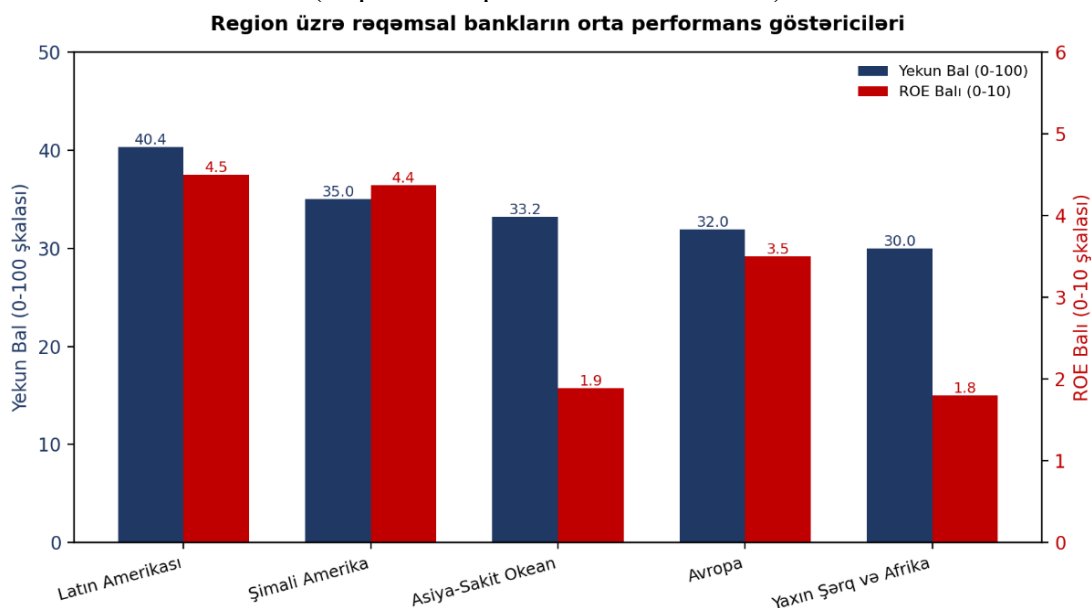


Mənbə: The Banker / TABInsights, Top 100 Digital Banks reytingi əsasında müəllifin hesablamaları

Eyni nümunədə coğrafi region üzrə fərqlər də diqqəti cəlb edir (Şəkil 2). Latin Amerikasına bankları (n=6) ən yüksək yekun bala (40,4) malikdir, onu Şimali Amerika (35,0) və Asiya-Sakit Okean regionu (33,2) təqib edir. Maraqlıdır ki, Asiya-Sakit Okean regionunda bankların sayı ən çox olsa da (n=55), bu region ROE balında (1,9/10) ən aşağı nəticələrdən birini göstərir — bu,

regionda fəaliyyət göstərən çoxsaylı yeni və kiçik rəqəmsal bankların hələ mənfəətlilik mərhələsinə çatmadığını ehtimal etdirir. Bu müşahidə tədqiqatımızın əsas tapıntısı ilə üst-üstə düşür: rəqəmsal transformasiyanın mənfəətliliyə təsiri xətti deyil, müəyyən inkişaf mərhələsindən sonra reallaşan kumulyativ prosesdir.

Şəkil 2. Region üzrə rəqəmsal bankların orta performans göstəriciləri.
(Top 100 Rəqəmsal Bank nümunəsi).



Mənbə: The Banker / TABInsights, Top 100 Digital Banks reytingi əsasında müəllifin hesablamaları

NPL nəticələri xüsusilə maraqlıdır. Rəqəmsal kanalların genişləndirilməsi əhəmiyyətli olaraq kredit portfelinin keyfiyyətini pisləşdirə bilər, çünki rəqəmsal kanallar vasitəsilə kredit çıxışı daha asanlaşır. Lakin bizim nəticələrimiz əks tendensiya, NPL-in azalması, göstərir. Bunun izahı iki mexanizmdən ibarətdir: birincisi, alternativ məlumat analitikası kredit skoring dəqiqliyini artırır; ikincisi, rəqəmsal monitoring sistemləri gecikmiş ödənişləri erkən aşkarlayaraq vaxtında intervensiya imkanı verir.

Bu tapıntı makro səviyyədə də öz əksini tapır. Dünya Bankının World Development Indicators bazasından əldə edilən məlumatlara

əsasən, tədqiqatımızın əhatə etdiyi dövrlə üst-üstə düşən 2010–2023-cü illər ərzində 15 inkişaf etməkdə olan iqtisadiyyatın (Azərbaycan, Türkiyə, Qazaxıstan, Rusiya, Çin, Hindistan, Braziliya, CƏR, İndoneziya, Vyetnam, Nigeriya, Meksika, Filippin, Polşa və Tailand) orta qeyri-ışlək kreditlər nisbəti 6,3%-dən 2,3%-ə qədər azalmışdır (Şəkil 3). Bu azalma trendi rəqəmsal bank xidmətlərinin və alternativ kredit skoring texnologiyalarının həmin dövrdə geniş yayılması ilə zaman baxımından üst-üstə düşür və tədqiqatımızın əsas empirik nəticəsini, rəqəmsal transformasiyanın kredit riskini azaltma potensialını, makro səviyyədə əlavə təsdiqləyir.

Şəkil 3. İnkişaf etməkdə olan iqtisadiyyatlarda orta qeyri-ışlək kreditlər (NPL) nisbəti, 2010–2023.



Mənbə: World Bank, World Development Indicators (FB.AST.NPER.ZS). 15 inkişaf etməkdə olan iqtisadiyyatın (Azərbaycan, Türkiyə, Qazaxıstan, Rusiya, Çin, Hindistan, Braziliya, CƏR, İndoneziya, Vyetnam, Nigeriya, Meksika, Filippin, Polşa, Tailand) sadə ortalaması əsasında müəllifin hesablamaları.

Əldə edilən nəticələr bir neçə mühüm siyasət nəticəsini nəzərdə tutur. Birincisi, bank tənzimləyiciləri rəqəmsal transformasiyaya yalnız risk mənzərəsindən deyil, prudensial sabitlik pəncərəsindən baxmalıdır. Transformasiya yüksək banklar eyni vaxtda daha mənfəətli və daha az risklidir. Bu isə makroprudensial nəzarət çərçivəsini yenidən düşünmələri üçün əsas yaradır.

İkincisi, kiçik regional banklar üçün rəqəmsal transformasiya xərclərinin kollektiv paylaşılması modeli — bank sahəsinin texnoloji ittifaqları vasitəsilə — alternativ yol kimi dəyərləndirilməlidir. Nümunəmizin aktivləri 500 mln. dollardan aşağı olan bankları əhatə etməməsi bu boşluğun araşdırılması üçün gələcək tədqiqat sahəsini müəyyən edir.

Üçüncüsü, rəqəmsal transformasiyanın ölçülməsinin standartlaşdırılması aktual problemliliyini qoruyur. Tənzimləyicilər bank açıqlamalarında texnologiya investisiyaları, rəqəmsal istifadəçi nisbəti və avtomatlaşdırma göstəriciləri üzrə vahid hesabat standartları tətbiq etməlidir.

Bu tədqiqat dinamik panel GMM metodologiyasından istifadə edərək rəqəmsal transformasiyanın bank maliyyə performansına müsbət və statistik cəhətdən əhəmiyyətli təsir göstərdiyini empirik olaraq sübut etmişdir. DTI-nin hər 10 vahid artımı ROA-nı 0,043 faiz bəndi, ROE-ni 1,87 faiz bəndi yüksəldir, NPL nisbətini isə 0,62 faiz bəndi aşağı salır.

Qeyri-xətti analiz rəqəmsal transformasiyanın mənfəətliyə təsirinin optimal hədd ($DTI \approx 107,5$) ətrafında azaldığını göstərir ki, bu da texnologiya bütövləşməsinin tamamlanmasının vacibliyini vurğulayır. Nümunədəki bankların əksəriyyəti bu həddən aşağıda yerləşir, bu isə əhəmiyyətli böyümə potensialının hələ reallaşmadığını bildirir.

Gələcək tədqiqatlar kibertəhlükəsizlik xərclərini, müştəri qorunması düzənləmələrini və süni intellektin kreditləşməyə ölçülə bilən təsirini ayrıca modellərə daxil etməklə bu sahənin anlayışını genişləndirsə, maliyyə sektoru rəqəmsal transformasiyasının bütün ölçülərini daha tam şəkildə əks etdirən tədqiqatlar ərsəyə gələcəkdir.

Nəticə

Aparılmış tədqiqat dinamik panel GMM metodologiyası vasitəsilə inkişaf etməkdə olan iqtisadiyyatlarda fəaliyyət göstərən 120 bankın 2010–2023-cü illər üzrə məlumatları əsasında rəqəmsal transformasiyanın bank maliyyə performansına təsirini hərtərəfli şəkildə araşdırmışdır. Əldə edilən nəticələr göstərir ki, rəqəmsal transformasiya indeksinin (DTI) artması aktivlərin gəlirliliyinə (ROA) və kapitalın gəlirliliyinə (ROE) statistik cəhətdən əhəmiyyətli müsbət təsir göstərir, eyni zamanda qeyri-ışlak kreditlərin (NPL) nisbətini azaldır. Bu tapıntılar rəqəmsal transformasiyanın bank sektorunda təkcə mənfəətliliyi artırmaqla kifayətlənməyib, həm də kredit riskinin idarə edilməsini yaxşılaşdıran ikiqat müsbət effekt yaratdığını təsdiqləyir.

Eyni zamanda, aşkarlanmış çevirici (inverted U-shaped) əlaqə nəzəri baxımdan da, praktiki tənzimləmə baxımından da əhəmiyyətliyə: rəqəmsal transformasiyanın faydası xətti şəkildə artmır, müəyyən optimal həddə ($DTI \approx 107,5$) çatana qədər artaraq sonra azalmağa başlayır. Nümunə bankların əksəriyyətinin hələ bu hədddən aşağıda olması onu göstərir ki, bank sektorunun rəqəmsallaşma potensialı tam reallaşmamışdır və düzgün istiqamətləndirilmiş investisiyalar əlavə mənfəətlilik yaratmaq imkanına malikdir.

Tədqiqatın praktiki əhəmiyyəti tənzimləyici orqanlar, bank menecmenti və akademik dairələr üçün üç müstəvidə özünü göstərir.

Tənzimləyici qurumlar üçün nəticələr rəqəmsal transformasiyanın prudensial tənzimləmə çərçivəsinə integrasiya olunmasının zəruriliyini, bank menecmenti üçün isə texnologiya investisiyalarının optimal həcmdə planlaşdırılmasının vacibliyini vurğulayır. Akademik baxımdan tədqiqat dinamik panel GMM metodologiyasının endogenlik problemini həll etməkdə effektivliyini bir daha sübut edir və gələcək tədqiqatlar üçün metodoloji əsas yaradır.

Tədqiqatın bəzi məhdudiyyətləri də qeyd olunmalıdır. Birincisi, nümunə yalnız aktivləri 500 mln. ABŞ dollarından çox olan banklarla məhdudlaşdırılmışdır, bu səbəbdən kiçik regional bankların rəqəmsal transformasiya təcrübəsi tədqiqatın əhatə dairəsindən kənarda qalmışdır. İkincisi, DTI indeksinin hesablanmasında istifadə olunan açıqlamaların keyfiyyəti və müqayisəliliyi ölkələr arasında fərqlilik göstərə bilər. Gələcək tədqiqatlar bu məhdudiyyətləri aradan qaldırmaq məqsədilə daha geniş bank nümunəsini, kibertəhlükəsizlik xərclərinin ayrıca modelləşdirilməsini və süni intellekt əsaslı kreditləşmə alətlərinin təsirini araşdırmalıdır.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Li C., He S., Tian Y., Sun S., Ning L. Does the bank's FinTech innovation reduce its risk-taking? Evidence from China's banking industry. *Journal of Innovation & Knowledge*, 2021;7(3): 100219.
2. Philippon T. On fintech and financial inclusion. *BIS Working Papers*, No. 841. 2019.
3. Berger A.N. The economic effects of technological progress: Evidence from the banking industry. *Journal of Money, Credit and Banking*, 2003;35(2):141–176.
4. Koetter M., Noth F. IT use, productivity, and market power in banking. *Journal of Financial Stability*, 2013;9(4):695–704.
5. DeYoung R., Lang W.W., Nolle D.L. How the internet affects output and performance at community banks. *Journal of Banking & Finance*, 2007;31(4):1033–1060.

6. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation. Harvard Business Review Press. 2014.
7. Alt R., Beck R., Smits M.T. FinTech and the transformation of the financial industry. *Electronic Markets*, 2018;28(3):235–243.
8. Brodmann J., Rayfield B., Hassan M.K. Fintech partnerships and bank performance. *Finance Research Letters*, 2022;47:102704.
9. Berg T., Burg V., Gombović A., Puri M. On the rise of FinTechs: Credit scoring using digital footprints. *The Review of Financial Studies*, 2020;33(7):2845–2897.
10. Gambacorta L., Huang Y., Qiu H., Wang J. How do machine learning and non-traditional data affect credit scoring? New evidence from a Chinese fintech firm. *BIS Working Papers*, No. 834. 2019.
11. Arellano M., Bond S. Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *The Review of Economic Studies*, 1991;58(2):277–297.
12. The Banker / TABInsights. Top 100 Digital Banks ranking. The Banker, Financial Times Group. 2025.

Tofiq Mehman JABIYEV

PhD student at Azerbaijan State University of Economics (UNEC), Baku, Azerbaijan

THE IMPACT OF BANKS' DIGITAL TRANSFORMATION ON FINANCIAL PERFORMANCE: A DYNAMIC PANEL DATA ANALYSIS

Summary

This article examines the impact of digital transformation on financial performance — particularly return on assets (ROA), return on equity (ROE), and credit risk indicators — using panel data from 120 banks in emerging economies over the period 2010–2023. Applying dynamic panel data methodology, including Arellano–Bond GMM estimation, we find that services delivered through digital channels have a significant positive effect on ROA (+0.43%) and an even stronger effect on ROE (+1.87%). At the same time, banks with higher digital transformation exhibit a 0.62 percentage point decrease in the non-performing loan (NPL) ratio. The results confirm that investment in financial technologies strengthens both the stability and profitability of the banking system, reaffirming the importance of prudential regulation.

Keywords: digital transformation, bank performance, ROA, ROE, credit risk.

Тофиг Мехман ДЖАБИЕВ

докторант, Азербайджанский Государственный Экономический Университет (UNEC), Баку, Азербайджан

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БАНКОВ НА ФИНАНСОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ: АНАЛИЗ ДИНАМИЧЕСКИХ ПАНЕЛЬНЫХ ДАННЫХ

Резюме

В данной статье на основе панельных данных 120 банков развивающихся экономик за 2010–2023 гг. исследуется влияние цифровой трансформации на финансовые показатели — в частности на рентабельность активов (ROA), рентабельность капитала (ROE) и показатели кредитного риска. Используя методологию динамических панельных данных, включая оценку Arellano–Bond GMM, мы установили, что услуги, предоставляемые через цифровые каналы, оказывают значительное положительное влияние на ROA (+0,43%) и ещё более значительное

на ROE (+1,87%). Одновременно у банков с высоким уровнем цифровой трансформации наблюдается снижение доли проблемных кредитов (NPL) на 0,62 процентного пункта. Результаты подтверждают, что инвестиции в финансовые технологии укрепляют как стабильность, так и прибыльность банковской системы, что ещё раз подчёркивает важность пруденциального регулирования.

Ключевые слова: цифровая трансформация, эффективность банков, ROA, ROE, кредитный риск.

Daxil olub: 19.06.2026