TIJORAT BANKLARI O‘RTASIDA RAQOBATNI DETERMINISTIK MODELLAR ASOSIDA BAHOLASH TAHLILI

Yuldashev Sanjarbek Arslon o‘g‘li
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, “Ekonometrika” kafedrasi mustaqil izlanuvchisi
sanjaryuldash2258@gmail.com

Annotatsiya: Maqolada tijorat banklari o‘rtasidagi raqobat muhitini baholashda matematik va deterministik modellardan foydalanishning nazariy-uslubiy asoslari tadqiq etilgan. Banklar raqobatbardoshligini baholashda kredit va depozit operatsiyalari hamda bank kapitalining ahamiyati asoslab berilgan. «O‘zmilliybank»ning 2016–2025 yillardagi ma’lumotlari asosida kredit portfeli, depozitlar va kapitalning o‘zaro dinamik bog‘liqligini ifodalovchi chiziqli deterministik model baholangan (R^2 = 0,90–0,98) va 2030 yilgacha shartli prognoz hisoblangan. Deterministik modellarni stoxastik va fazoviy ekonometrik modellar bilan uyg‘unlashtirish banklar raqobatini kompleks baholash imkoniyatini kengaytirishi asoslangan.
Kalit so‘zlar: tijorat banki, banklararo raqobat, deterministik model, matematik modellashtirish, Diamond modeli, kredit, depozit, bank kapitali, dinamik prognoz, eng kichik kvadratlar usuli.
Abstract: The article examines the theoretical and methodological foundations of using mathematical and deterministic models in assessing the competitive environment among commercial banks. It substantiates the importance of lending and deposit operations and bank capital in assessing banks’ competitiveness. Using the data of Uzmilliybank for 2016–2025, a linear deterministic model of the joint dynamics of the loan portfolio, deposits and capital is estimated (R^2 = 0.90–0.98), and a conditional forecast up to 2030 is calculated. The article argues that combining deterministic models with stochastic and spatial econometric models expands the possibilities for a comprehensive assessment of banking competition.
Keywords: commercial bank, banking competition, deterministic model, mathematical modelling, Diamond model, lending, deposits, bank capital, dynamic forecast, ordinary least squares.
Абстрактный: В статье исследованы теоретико-методологические основы использования математических и детерминированных моделей при оценке конкурентной среды между коммерческими банками. Обоснована значимость кредитных и депозитных операций и банковского капитала при оценке конкурентоспособности банков. На данных «Узмиллийбанка» за 2016–2025 годы оценена линейная детерминированная модель взаимной динамики кредитного портфеля, депозитов и капитала (R^2 = 0,90–0,98) и рассчитан условный прогноз до 2030 года. Обосновано, что сочетание детерминированных моделей со стохастическими и пространственными эконометрическими моделями расширяет возможности комплексной оценки конкуренции между банками.
Ключевые слова: коммерческий банк, межбанковская конкуренция, детерминированная модель, математическое моделирование, модель Даймонда, кредит, депозит, банковский капитал, динамический прогноз, метод наименьших квадратов.

Kirish (Введение/Introduction).

Zamonaviy bank tizimida raqobat muhitini baholash banklarning moliyaviy barqarorligi, resurslardan samarali foydalanishi va mijozlarga ko‘rsatiladigan xizmatlar sifatini aniqlashning muhim yo‘nalishlaridan biridir. Tijorat banklari o‘rtasida raqobatning kuchayishi kredit resurslari narxining shakllanishi, depozitlarga to‘lanadigan foiz stavkalari, bank xizmatlarining diversifikatsiyasi, raqamli texnologiyalarni joriy etish va mijozlar bazasini kengaytirishga bevosita ta’sir ko‘rsatadi [1, b. 73–78].

Matematik modellashtirish bank faoliyatini miqdoriy baholash va uning kelgusi holatini aniqlashning muhim vositasidir: u bank kapitali, kredit portfeli, depozitlar hajmi, likvidlik, daromadlilik va risk o‘rtasidagi bog‘liqliklarni ifodalash imkonini beradi [2; 3]. An’anaviy modellar (chiziqli regressiya, differensial tenglamalar, optimallashtirish modellari) bank jarayonlarini formallashtirishga xizmat qiladi, so‘nggi yillarda esa ularga sun’iy intellekt va mashinaviy o‘qitish texnologiyalari ham qo‘shilmoqda; bu kredit skoringi, firibgarlikni aniqlash, mijozlar xulq-atvorini prognoz qilish va investitsion portfelni boshqarishda qo‘llanilmoqda.

Banklararo raqobatni baholashda faqat prognoz modellaridan emas, balki parametrlari aniq belgilanadigan deterministik modellardan ham foydalanish muhim: ularda kirish parametrlari ma’lum bo‘lgan holda natija matematik bog‘liqlik asosida aniqlanadi, bu esa banklarning raqobat muhitidagi holatini taqqoslashga qulay sharoit yaratadi. Tadqiqotning maqsadi — tijorat banklari o‘rtasida raqobatni baholashga deterministik yondashuvni asoslash va uni «O‘zmilliybank»ning kredit portfeli, depozitlari va kapitali dinamikasi misolida amaliy jihatdan sinashdan iborat.

Adabiyotlar sharhi / Обзор литературы / Literature Review

Bank raqobatini o‘rganishda iqtisodiy nazariyada shakllangan bir qator modellardan foydalaniladi. Cournot [4] va Bertrand [5] modellari oligopolistik bozorlarda firmalarning miqdor va narx bo‘yicha raqobatini tushuntiradi. Monti–Klein modeli [6; 7] bankning kredit va depozit bozoridagi monopolistik xulq-atvorini tahlil qilishga moslashtirilgan. Diamond modeli [8] moliyaviy vositachilikning iqtisodiy asoslarini tushuntirib, bankning asosiy funksiyalaridan biri qarz oluvchilarni monitoring qilish xarajatlarini kamaytirish va ko‘plab investorlar mablag‘larini birlashtirishdan iboratligini asoslaydi. Diamond–Dybvig modeli [9; 10] esa banklarning likvid bo‘lmagan aktivlar va qisqa muddatli majburiyatlar o‘rtasida vositachilik qilishi natijasida yuzaga keladigan likvidlik xavfini tushuntiradi.

Bank raqobatini fazoviy nuqtai nazardan o‘rganishda Moran’s I, LISA, Spatial Autoregressive Model (SAR) va Spatial Error Model (SEM) kabi modellar qo‘llanadi. Li [11] Xitoy bank tizimi misolida bank raqobatining fazoviy korrelyatsiyasini tahlil qilib, u mintaqalar o‘rtasidagi iqtisodiy va moliyaviy bog‘liqliklar bilan aloqador ekanini ko‘rsatgan. Zamonaviy tadqiqotlarda bank kapitali dinamikasi, likvidlik va risklarni, shuningdek, stress-test jarayonlarini matematik modellashtirishga ham alohida e’tibor berilmoqda [3].

Jahon amaliyotida banklar raqobatini matematik-statistik va ekonometrik modellashtirish bo‘yicha adabiyotlar keng; asosiy yondashuvlar strukturaviy va nostrukturaviy (NEIO — New Empirical

Industrial Organization) modellarga bo‘linadi, ayniqsa HHI, Lerner indeksi, Panzar–Rosse H-statistikasi va Boone indikatori keng qo‘llanadi [12]. Ularning umumiy tasnifi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval.

Bank raqobatini baholash modellarining umumiy tasnifi [13]

Model	Nimani o‘lchaydi?	Asosiy ko‘rsatkich	Ma’lumot talabi
HHI / CR	Bozor konsentratsiyasi	HHI	Nisbatan kam
Lerner Index	Bankning bozor qudrati	L	Bank darajasida ma’lumot
Panzar–Rosse	Raqobat muhiti	H-statistic	Bank darajasida panel data
Boone Indicator	Raqobatning samarador firmalarga ta’siri	β	Bank darajasida panel data
Bresnahan–Lau / Iwata	Banklarning strategik xulq-atvori	conjectural variation	Juda ko‘p ma’lumot
Profit Persistence	Raqobat va foydaning saqlanishi	Profit persistence coefficient	Panel data

Lerner, Panzar–Rosse, conjectural variation va Boone modellari bank raqobatini o‘lchashdagi asosiy nostrukturaviy usullar sifatida tizimlashtirilgan [14].

Tadqiqot metodologiyasi (Методы/Methods)

Tadqiqotda deterministik matematik modellashtirish, eng kichik kvadratlar usuli (EKKU, OLS), taqqoslash va tahlil usullaridan foydalanildi. Tijorat banki faoliyati deterministik dinamik modelda uchta asosiy ko‘rsatkich — kredit portfeli $L(t)$, depozitlar hajmi $D(t)$ va bank kapitali $K(t)$ dinamikasi orqali ifodalanadi:

$$\begin{cases} \frac{dL}{dt} = \alpha D - \beta L, \\ \frac{dD}{dt} = S + cY + \gamma r_d D - \delta D, \\ \frac{dK}{dt} = r_L L - r_d D - \delta_K K, \end{cases} \quad (1)$$

bu yerda α — depozitlarni kreditlarga aylantirish koeffitsiyenti; β — kreditlarning qaytarilish yoki so‘ndirish koeffitsiyenti; S — yangi jamg‘armalar; Y — aholi yoki korxonalar daromadi; r_d va r_L — depozitlar va kreditlar bo‘yicha foiz stavkalari; γ — depozitlarning foiz stavkasiga sezgirligi; δ — depozitlarning chiqib ketish koeffitsiyenti; δ_K — kapitalning risk va yo‘qotishlar ta’sirida kamayish koeffitsiyenti. Tizim “depozitlar → kreditlar → bank daromadi → kapital” zanjirini matematik ifodalaydi: depozit bazasining kengayishi kredit portfelining o‘sishiga olib keladi.

Yillik ma’lumotlar asosida amaliy baholash uchun chiziqli diskret model qo‘llanadi. Bank holati vektori $X_t = (L_t,\ D_t,\ K_t)^T$ bo‘lsa,

$$X_{t+1} = AX_t + B, \quad (2)$$

bu yerda A — kreditlar, depozitlar va kapitalning o‘zaro dinamik ta’sirini ifodalovchi koeffitsiyentlar matritsasi, B — doimiy hadlar vektori. Komponentlar bo‘yicha:

$$\begin{cases} L_{t+1} = a_0 + a_1 L_t + a_2 D_t + a_3 K_t, \\ D_{t+1} = b_0 + b_1 L_t + b_2 D_t + b_3 K_t, \\ K_{t+1} = c_0 + c_1 L_t + c_2 D_t + c_3 K_t. \end{cases} \quad (3)$$

Parametrlar EKKU yordamida baholanadi: u modelning hisoblangan va haqiqiy qiymatlari o‘rtasidagi kvadrat xatolar yig‘indisini minimallashtiradi. Joriy holat sifatida 2016–2024 yillar, keyingi yil natijalari sifatida esa 2017–2025 yillar olinadi (har bir tenglamada 9 ta kuzatuv va 4 ta parametr). Model mosligi determinatsiya koeffitsiyenti R^2, o‘rtacha kvadratik xato ildizi (RMSE), absolyut xatolarning o‘rtacha qiymati (MAE) va absolyut foiz xatolarining o‘rtacha qiymati (MAPE) orqali baholanadi.

Tahlil va natijalar (Анализ и результаты /Analysis and results)

Ma’lumotlar. Tahlilning maqsadi 2016–2025 yillarda «O‘zmilliybank»ning kredit portfeli, depozitlari va kapitali o‘rtasidagi dinamik bog‘liqlikni aniqlash, matematik modelini shakllantirish va model parametrlarining iqtisodiy mazmunini baholashdan iborat. Boshlang‘ich ma’lumotlar 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval.

2016–2025 yillarda «O‘zmilliybank»ning kredit portfeli, depozitlari va kapitali (mlrd. so‘m)[1]

Yil	Kredit portfeli L_t	Depozitlar D_t	Kapital K_t
2016	29 874	9 456	3 752
2017	35 182	11 636	4 807
2018	45 123	13 452	6 897
2019	56 239	15 243	13 468
2020	65 598	17 194	13 873
2021	74 033	22 083	14 769
2022	89 410	38 157	16 378
2023	99 423	32 920	17 849
2024	108 014	36 839	18 860
2025	105 382	50 447	19 969

Ma’lumotlar kredit portfeli va kapitalning umumiy o‘sishini, shuningdek, depozitlar hajmining yillar bo‘yicha o‘zgaruvchanligini ko‘rsatadi. 2025 yilda kredit portfeli 2024 yilga nisbatan kamaygan, depozitlar va kapital esa o‘sgan.

Model parametrlari. EKKU bilan baholangan tenglamalar quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ldi:

$$\begin{cases} L_{t+1} = 14374{,}760 + 0{,}553335\ L_t + 0{,}304583\ D_t + 1{,}404671\ K_t, \\ D_{t+1} = -6666{,}146 + 0{,}875968\ L_t - 0{,}453843\ D_t - 1{,}272025\ K_t, \\ K_{t+1} = 2647{,}758 + 0{,}097602\ L_t - 0{,}061637\ D_t + 0{,}509139\ K_t. \end{cases} \quad (4)$$

Kredit portfeli tenglamasida depozitlar va kapital koeffitsiyentlarining musbatligi, boshqa omillar o‘zgarmas bo‘lganda, ularning yuqoriroq qiymatlari keyingi yil kredit portfelining yuqoriroq hisoblangan qiymati bilan bog‘liqligini ko‘rsatadi; bu statistik bog‘liqlik bo‘lib, sabab-oqibat munosabatini mustaqil isbotlamaydi. Depozitlar tenglamasida kredit portfeli koeffitsiyenti musbat, depozitlar va kapital koeffitsiyentlari esa manfiy. Bu depozitlar yoki kapitalning haqiqiy o‘sishi depozitlarni kamaytiradi, degan iqtisodiy xulosani anglatmaydi: bunday natija kuzatuvlar sonining kamligi, ko‘rsatkichlar o‘rtasidagi yuqori o‘zaro korrelyatsiya va modelning chiziqli spetsifikatsiyasi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin, shu sababli bu tenglama parametrlarini ehtiyotkorlik bilan talqin qilish zarur. Kapital tenglamasida kredit portfeli va kapitalning o‘z koeffitsiyenti musbat; depozitlar koeffitsiyentining manfiyligi depozitlarning kapitalga salbiy ta’sirini tasdiqlamaydi, chunki kapitalga foyda, dividendlar, qo‘shimcha aksiyalar chiqarilishi, zaxiralar va boshqa omillar ham ta’sir qiladi, ular esa modelga kiritilmagan.

Model mosligi. Model mosligi ko‘rsatkichlari 3-jadvalda berilgan. Masalan, kredit portfeli modeli uchun R^2 = 0,9759, ya’ni tanlanmadagi o‘zgarishlarning taxminan 97,59 foizi model bilan izohlanadi. Biroq yuqori R^2 modelning kelajakni aniq prognoz qilishini yoki koeffitsiyentlarning barqarorligini kafolatlamaydi: har bir tenglamada atigi to‘qqizta kuzatuv va to‘rtta parametr mavjud, shuning uchun natijalarni dastlabki empirik baho sifatida ko‘rish lozim.

3-jadval.

Model mosligi va bir qadamli prognoz xatolari (tanlanma ichida, muallif hisob-kitoblari)

Model	R^2	RMSE, mlrd so‘m	MAE, mlrd so‘m	MAPE, %
Kredit portfeli	0,9759	3 919,08	3 370,42	4,84
Depozitlar	0,9022	4 012,84	3 084,49	11,48
Kapital	0,9063	1 498,18	1 015,07	10,90

Kredit portfeli bo‘yicha MAPE = 4,84% bo‘lib, uchta ko‘rsatkich ichida eng past xatolikni beradi, ya’ni model kredit portfeli dinamikasini nisbatan yaxshiroq ifodalagan. Depozitlar bo‘yicha MAPE = 11,48%: yillar bo‘yicha o‘zgaruvchanlik sababli model ayrim davrlarda haqiqiy qiymatdan sezilarli farq qiladi. Kapital bo‘yicha MAPE = 10,90%: umumiy o‘sish ifodalangan bo‘lsa-da, 2019 yildagi keskin o‘sish to‘liq aks ettirilmagan. Bu xatolar kelajak uchun statistik ishonch oralig‘i emas, balki tarixiy kuzatuvlardagi model mosligini ifodalaydi.

4-jadvalda modelning 2017–2025 yillar uchun hisoblangan qiymatlari haqiqiy ko‘rsatkichlar bilan taqqoslangan (eng yaqin butun mlrd so‘mgacha yaxlitlangan).

[1] Manba: O‘zbekiston Respublikasi Markaziy banki statistik ma’lumotlari. https://cbu.uz/uz/statistics/bankstats/?arFilter_DATE_ACTIVE_FROM_1=&arFilter_DATE_ACTIVE_FROM_2=&arFilter_ff%5BSECTION_ID%5D=3504&year=2026&month=09&set_filter=&set_filter=Y

4-jadval.

Modelning hisoblangan va haqiqiy qiymatlari (mlrd. so‘m)

Yil	Kredit: haqiqiy	Kredit: model	Depozit: haqiqiy	Depozit: model	Kapital: haqiqiy	Kapital: model
2017	35 182	39 056	11 636	10 438	4 807	6 891
2018	45 123	44 139	13 452	12 757	6 897	7 812
2019	56 239	53 128	15 243	17 982	13 468	9 734
2020	65 598	69 055	17 194	18 548	13 873	14 054
2021	74 033	75 396	22 083	25 345	14 769	15 054
2022	89 410	82 811	38 157	29 376	16 378	16 032
2023	99 423	98 476	32 920	33 504	17 849	17 361
2024	108 014	104 488	36 839	42 780	18 860	19 410
2025	105 382	111 855	50 447	47 241	19 969	20 522

Model umumiy dinamikani aks ettirsa-da, ayrim yillarda sezilarli tafovutlar mavjud. Masalan, 2022 yilda depozitlar hajmi haqiqatda 38 157 mlrd so‘m bo‘lgan, model esa 29 376 mlrd so‘mni hisoblagan; 2025 yilda kredit portfeli bo‘yicha model haqiqiy qiymatdan yuqori natija bergan. Bu bank faoliyatidagi yillik o‘zgarishlarni faqat uchta ko‘rsatkich va chiziqli bog‘liqliklar bilan to‘liq ifodalash qiyinligini ko‘rsatadi.

Shartli prognoz. Tenglamalar (4)ga 2025 yildagi haqiqiy qiymatlarni (L = 105 382, D = 50 447, K = 19 969) qo‘yib, 2026 yil uchun bir qadamli shartli prognoz olinadi. 2026–2030 yillar uchun haqiqiy ma’lumotlar mavjud emasligi sababli prognoz rekursiv usulda hisoblandi: har bir yil uchun model natijalari keyingi yil tenglamalariga qo‘yildi (5-jadval).

5-jadval.

2026–2030 yillar uchun rekursiv shartli prognoz (mlrd. so‘m)

Yil	Kredit portfeli	Depozitlar	Kapital
2025 — haqiqiy	105 382	50 447	19 969
2026 — prognoz	116 101	37 349	19 991
2027 — prognoz	118 074	52 656	21 855
2028 — prognoz	126 447	45 065	22 054
2029 — prognoz	129 047	55 592	23 440
2030 — prognoz	135 639	51 328	23 751

Prognozga ko‘ra kredit portfeli o‘sishda davom etadi, biroq 2027 yilda o‘sish sur’ati 2026 yilga nisbatan atigi 1,70% (+1 973 mlrd so‘m) bo‘ladi. Depozitlar 2026 yilda 37 349 mlrd so‘mgacha kamayib, 2027 yilda 40,98% (+15 307 mlrd so‘m) ga o‘sadi, kapital esa 9,3% (+1 865 mlrd so‘m) ga ko‘payadi. Depozitlar bo‘yicha 2026 yildagi kamayishni va 2027 yildagi keskin o‘sishni real iqtisodiy tendensiya deb qabul qilib bo‘lmaydi: ular modelning kichik tanlanmasi, parametrlarining beqarorligi va rekursiv hisob-kitob xususiyati bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Shu sababli prognozni ishonchliroq qilish uchun uni soddaroq modellar bilan taqqoslash, kuzatuvlar sonini ko‘paytirish va prognoz xatolarini alohida tekshirish zarur. Bu qiymatlar kafolatlangan prognoz yoki rasmiy bank prognozi emas, balki model asosidagi shartli baholardir.

Xulosa (Заключение/Conclusion)

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, tijorat banklari o‘rtasidagi raqobatni baholashda deterministik modellardan foydalanish bank faoliyatining asosiy ko‘rsatkichlari o‘rtasidagi aniq funksional bog‘liqliklarni shaffof ifodalash imkonini beradi. «O‘zmilliybank»ning 2016–2025 yillardagi ma’lumotlari asosida kredit portfeli, depozitlar va kapitalning o‘zaro dinamik bog‘liqligini ifodalovchi uch tenglamali chiziqli deterministik model EKKU bilan baholandi: determinatsiya koeffitsiyentlari kredit portfeli uchun 0,9759, depozitlar uchun 0,9022, kapital uchun 0,9063 ni tashkil etdi. Bir qadamli prognoz xatolari kredit portfeli uchun nisbatan past (MAPE = 4,84%), depozitlar (11,48%) va kapital (10,90%) uchun yuqoriroq bo‘ldi.

Parametrlar soniga nisbatan kuzatuvlarning kamligi, ayrim koeffitsiyentlarning iqtisodiy jihatdan kutilmagan ishoralari va prognoz xatolari modelni takomillashtirish zarurligini ko‘rsatadi. Shu sababli model bank faoliyatini dastlabki matematik tavsiflash va qiyosiy tahlil uchun foydali, ammo mustaqil ravishda sababiy xulosalar chiqarish yoki uzoq muddatli prognoz berish uchun hali yetarli emas. Rekursiv hisob-kitoblarga ko‘ra 2030 yilda kredit portfeli 135 639 mlrd so‘m, depozitlar 51 328 mlrd so‘m va kapital 23 751 mlrd so‘mni tashkil etishi mumkin; bular modelga asoslangan shartli baholardir.

Takliflar: birinchidan, modelni O‘zbekiston tijorat banklarining real panel ma’lumotlari asosida sinab ko‘rish, banklar kesimida yillik raqobat indeksini hisoblash va natijalarni SAR/SEM kabi fazoviy ekonometrik modellar bilan taqqoslash; ikkinchidan, raqamli bank xizmatlari va sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’sirini alohida ko‘rsatkich sifatida kiritish; uchinchidan, koeffitsiyentlar barqarorligini tekshirish, tashqi omillarni hisobga olish va prognozni tanlanmadan tashqari ma’lumotlarda sinash. Umuman, deterministik modellar banklar o‘rtasidagi raqobatni baholashning shaffof va tushunarli instrumenti bo‘lib, ularni ekonometrik, fazoviy va intellektual modellar bilan integratsiya qilish raqobat muhitini kompleks tadqiq etish uchun metodologik asos yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar (Литературы/ References):

[1] Xabarov V.I. Bankovskiy marketing. Uchebnoye posobiye. Moskva, 2000. S. 73–78.

[2] Selutin, V., Rudenko, M. Mathematical Model of Banking Firm as Tool for Analysis, Management and Learning. Research Institute of Mechanics and Applied Mathematics, Southern Federal University.

[3] Modelling of Commercial Banks’ Capitals Competition Dynamics. International Journal of Early Childhood Special Education, 14(05), 4124–4132, 2022.

[4] Cournot, A. A. (1838). Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses.

[5] Bertrand, J. (1883). Théorie mathématique de la richesse sociale.

[6] Monti, M. (1972). Deposit, Credit and Interest Rate Determination under Alternative Bank Objective Functions. In: Mathematical Methods in Investment and Finance.

[7] Klein, M. A. (1971). A Theory of the Banking Firm. Journal of Money, Credit and Banking, 3(2), 205–218.

[8] Diamond, D. W. (1984). Financial Intermediation and Delegated Monitoring. The Review of Economic Studies, 51(3), 393–414.

[9] Diamond, D. W., Dybvig, P. H. (1983). Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity. Journal of Political Economy, 91(3), 401–419.

[10] Khartit, K. (2024). Diamond-Dybvig Model: Theory of Bank Runs. Investopedia.

[11] Li, Y. (2015). The Spatial Econometric Analysis of China’s Banking Competition and Its Influential Factors. Sustainability, 7(12), 16771–16782. https://doi.org/10.3390/su71215848

[12] Claessens, S., Laeven, L. (2004). What Drives Bank Competition? Some International Evidence. Journal of Money, Credit and Banking, 36(3), 563–583.

[13] van Leuvensteijn, M., Bikker, J. A., van Rixtel, A., Kok Sørensen, C. (2007). A new approach to measuring competition in the loan markets of the euro area. ECB Working Paper Series No. 768. https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp768.pdf

[14] Léon, F. (2014). Measuring competition in banking: A critical review of methods. CERDI Working Paper No. 2014.12.