

KLASTER KORXONALARINING MOLIVAVIY BARQARORLIGIGA TA'SIR ETUVCHI RISK OMILLARINI EKONOMETRIK BAHOLASH VA MODELLASHTIRISH

Turg'unov Abdulla Muxiddin o'g'li

Namangan davlat universiteti tayanch doktoranti

Tel.: +998 97 250 65 69

Annotasiya – Maqolada klaster zanjiridagi korxonalarining to'lov qobiliyati, debitorlik qarzдорligi va rentabellik ko'rsatkichlariga makro- va mikroiqtisodiy risk omillarining ta'sirini panel ma'lumotlar tahlili asosida ekonometrik baholash metodologiyasi ishlab chiqilgan va imitatsion ma'lumotlarda sinovdan o'tkazilgan. Maqsad — joriy likvidlik, debitorlik qarzдорligi ulushi va aktivlar rentabelligi uchun to'g'ri spetsifikatsiyani tanlash, klasterdagi tovar krediti orqali risk yuqishini o'lchash va stress-testlash tartibini shakllantirish. Modelga to'rt makro omil (inflyatsiya, stavka, kurs, xomashyo narxi), beshta korxona omili, foiz yuki kanali va hamkorlarning oldingi davrdagi debitorlik qarzдорligi kiritilgan. Real korxona ma'lumotlari ochiq manbalarda mavjud bo'lmagani sababli metodologiya haqiqiy parametrlari ma'lum imitatsion panelda (24 klaster, 144 korxona, 32 chorak) sinovdan o'tkazildi; panel yaratish parametrlari va tenglamalar to'liq keltirilgan, natijalarni aynan takrorlash mumkin. Baholashda qo'shma, tasodifiy va qat'iy effektli modellar, klaster darajasida mustahkam standart xatolar, Mundlak–Hausman va Vulridj testlari, logit erta ogohlantirish modeli hamda 500 takrorli Monte-Karlo qo'llandi. Qat'iy effektli baholovchi tekshirilgan parametrlarni siljishsiz tikladi, 95 %-li ishonch oralig'i qamrovi 95–96 % ni tashkil etdi; klasterlanmagan standart xatolarda qamrov 63–86 % gacha tushdi. Qo'shma eng kichik kvadratlar qarz yuki ta'sirini 27 % ga kamaytirib ko'rsatdi. Hamkorlar debitorlik qarzдорligi koeffitsiyenti uchala tenglamada ham statistik ahamiyatli bo'lib, klaster ichida zarbani taxminan 1,6 barobar kuchaytirishini ko'rsatdi. Logit modelning tanlanmadan tashqari AUC ko'rsatkichi 0,956 bo'ldi. Kombinatsiyalangan stress-stsenariyda aktivlar rentabelligi o'rtacha 3,4 p.p. pasaydi. Protokol beshta makroiqtisodiy stress-stsenariyni (kurs, stavka, inflyatsiya, xomashyo narxi va ularning kombinatsiyasi) hamda logit asosidagi erta ogohlantirish chegarasini o'z ichiga oladi. Cheklovlar va real ma'lumotlarga o'tish shartlari muhokama qilingan; natijalar real klasterlar haqida empirik xulosa emas, metodologiya sinovi hisoblanadi.

Kalit so'zlar: klaster, moliyaviy barqarorlik, panel ma'lumotlar, qat'iy effektli model, tovar krediti, risk yuqishi, mustahkam standart xatolar, erta ogohlantirish, stress-testlash, Monte-Karlo simulyatsiyasi.

KIRISH

Klasterlar xomashyo yetishtirishdan tayyor mahsulot ishlab chiqarishgacha bo'lgan zanjirni yagona tashkiliy tuzilmada birlashtiradi, shu sababli ishtirokchilar o'rtasida tovar krediti, oldindan to'lov va qarz majburiyatlari kabi zich moliyaviy bog'liqlik yuzaga keladi. Bunday bog'liqlik ishlab chiqarish uzluksizligini ta'minlaydi, ammo bir bo'g'indagi moliyaviy qiyinchilikning butun zanjirga o'tishiga ham sharoit yaratadi.

O'zbekistonda to'qimachilik klasterlari faoliyatida bu xavf rasmiy manbalarda ham qayd etilgan. Prezidentning 2025-yil 23-dekabrdagi taqdimotida tarmoqning barqaror rivojlanishini cheklovchi omillar sifatida moliyaviy resurslarning qimmatligi, tashqi bozorlarda logistika xarajatlarining o'sishi va paxta tolasi ehtiyojining bir qismi import hisobiga qoplanishi ko'rsatilgan, 2026-yil uchun esa 138 ta korxonani moliyaviy sog'lomlashtirish rejalashtirilgan [14]. Klasterlarning jahon va ichki narxlar tafovuti tufayli ko'rgan zarari 6 trln so'mga baholangan, ularning fermerlar oldidagi qarzdorligi esa muammo bo'lib qolmoqda [15].

Bunday sharoitda korxonalarning to'lov qobiliyati, debitorlik qarzdorligi va rentabelligiga qaysi risk omillari qanchalik ta'sir qilishini miqdoriy baholash klaster risk-menejmenti uchun zarur. Kesma taqqoslashlar korxonalarning kuzatilmaydigan farqlarini (boshqaruv sifati, hamkorlar tarmog'i) hisobga olmaydi va baholarni siljitishi mumkin; panel ma'lumotlar tahlili bu muammoni hal qiladi, ammo klaster sharoitida spetsifikatsiya tanlash, standart xatolarni to'g'ri hisoblash va tovar krediti orqali risk yuqishini modellashtirish muallifga ma'lum ochiq manbalar doirasida yaxlit metodologiya sifatida yoritilmagan.

Tadqiqotning maqsadi klaster korxonalarining moliyaviy barqarorligiga ta'sir etuvchi makro- va mikroiqtisodiy risk omillarini panel ma'lumotlar asosida ekonometrik baholash va modellashtirishning takrorlanuvchi metodologiyasini ishlab chiqishdan iborat. Maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi: birinchidan, moliyaviy barqarorlik ko'rsatkichlari va risk omillari tizimini hamda ekonometrik spetsifikatsiyani asoslash; ikkinchidan, qo'shma, tasodifiy va qat'iy effektli baholovchilarni tanlash mezonlari va diagnostik testlarni belgilash; uchinchidan, klasterdagi tovar krediti orqali risk yuqishini o'lchovchi o'zgaruvchini modelga kiritish; to'rtinchidan, to'lov qobiliyatining buzilishini bashorat qiluvchi erta ogohlantirish modelini va stress-testlash tartibini qurish; beshinchidan, baholovchilarning xossalarini Monte-Karlo tajribasi bilan tekshirish.

Tadqiqot obyekti — klaster zanjiridagi korxonalar; predmeti — ularning moliyaviy barqarorligini belgilovchi risk omillarining ta'sir mexanizmi. Quyidagi gipotezalar ilgari surildi. H1: inflyatsiya, foiz stavkasi va valyuta kursining o'sishi rentabellik va likvidlikni pasaytiradi, debitorlik qarzdorligini oshiradi. H2: qarz yuki foiz stavkasi ta'sirini kuchaytiradi. H3: klasterdagi boshqa korxonalarning oldingi davrdagi debitorlik qarzdorligi korxonaning to'lov qobiliyatiga salbiy ta'sir qiladi (tovar krediti orqali yuqish). H4: korxonalarning kuzatilmaydigan farqlari hisobga olinmasa, qo'shma eng kichik kvadratlar baholari siljiydi.

Ilmiy yangilik klaster sharoitiga moslashtirilgan panel spetsifikatsiyani (foiz yuki kanali va hamkorlar debitorlik qarzdorligi bilan), klaster darajasida mustahkam xulosa chiqarishni hamda diagnostika, erta ogohlantirish va stress-testni yagona takrorlanuvchi protokolga birlashtirishni o'z ichiga oladi.

ADABIYOTLAR SHARHI

Moliyaviy qiyinchilikni bashorat qilish an'anasi E. Altman [1] ishidan boshlanadi: u beshta moliyaviy koeffitsiyent asosida ko'p o'lchovli diskriminant tahlil bilan bankrotlikni bashorat qilgan. Yondashuv likvidlik va rentabellik

ko'rsatkichlarining ahamiyatini ko'rsatgan, biroq har bir korxonani mustaqil kuzatuv sifatida ko'radi; klaster zanjirida esa hamkorlar bog'liqligi asosiy xavf manbaidir.

Tovar krediti nazariyasida M. Petersen va R. Rajan [12] tovar krediti savdo va moliyalashtirish vazifasini bajarishini, korxonalar o'rtasida likvidlikni qayta taqsimlashini ko'rsatgan. Keyingi tadqiqotlar bu kanalning risk yuqish kanali ekanini asoslagan: C. Boissay va R. Gropp [3] korxonalar likvidlik zarbasini tovar krediti orqali hamkorlariga o'tkazishini, T. Jacobson va E. von Schedvin [8] mijozning bankrotligi yetkazib beruvchining tovar kreditidagi yo'qotishlari orqali uning o'z bankrotlik ehtimolini oshirishini, A. Costello [5] esa kredit bozoridagi uzilishlar likvidlik zarbasini ta'minot zanjirida yoyishini ko'rsatgan. Bu ishlarning barchasi rivojlangan mamlakatlarning keng ko'lamli korxona ma'lumotlariga tayanadi; muallifga ma'lum manbalarda vertikal integratsiyalashgan agrosanoat klasteri tuzilmasi va makroiqtisodiy omillarni birga baholaydigan tadqiqot uchramadi.

Panel ma'lumotlar bo'yicha metodologik asosni B. Baltagi [2] va J. Wooldridge [13] tizimlashtirgan: qat'iy effektli baholovchi korxonaning kuzatilmaydigan o'zgarish xususiyatlari regressorlar bilan korrelyatsiyalangan bo'lsa ham izchil, tasodifiy effektli baholovchi esa bu korrelyatsiya bo'lmagandagina samarali. J. Hausman [7] ikki baholovchini solishtiruvchi test taklif qilgan, Y. Mundlak [9] esa korxona bo'yicha o'rtacha qiymatlarni modelga qo'shish orqali bu tekshiruvni mustahkam shaklda o'tkazish imkonini bergan. S. Nickell [10] dinamik panelda qat'iy effektli baholovchining siljishi $1/T$ tartibida ekanini ko'rsatgan.

Xulosa chiqarish bo'yicha M. Petersen [11] moliyaviy panel ma'lumotlarda korxonalar va vaqt bo'yicha korrelyatsiya e'tiborsiz qoldirilsa, standart xatolar sezilarli darajada past baholanishini ko'rsatgan; A. Cameron va D. Miller [4] klaster darajasida mustahkam standart xatolar hamda klasterlar soni kam bo'lgandagi tuzatishlarni tizimlashtirgan; D. Drukker [6] esa panelda ketma-ket korrelyatsiyani Vulridj testi orqali tekshirish amaliyotini bayon etgan.

Qiyosiy tahlil uch bo'shliqni ko'rsatadi. Birinchidan, bankrotlik modellari [1] hamkorlar bog'liqligini hisobga olmaydi. Ikkinchidan, tovar krediti orqali risk yuqishi bo'yicha ishlar [3; 5; 8; 12] klasterga xos vertikal tuzilmani va makroiqtisodiy omillarni bir modelda baholamaydi. Uchinchidan, panel metodologiyasi [2; 7; 9; 13] va xulosa chiqarish [4; 11] bo'yicha tavsiyalar klaster ma'lumotlari uchun yagona tadqiqot protokoliga birlashtirilmagan. Milliy manbalarda klasterlarning moliyaviy holati asosan davlat qo'llab-quvvatlash choralari doirasida muhokama qilinadi [14; 15], muallifga ma'lum ochiq manbalarda esa panel ekonometrik baholash uchramadi. Mazkur maqola shu bo'shliqni to'ldirishga qaratilgan.

METODOLOGIYA

Tadqiqot dizayni sifatida panel ma'lumotlar bo'yicha ko'p omilli regressiya tahlili tanlandi, chunki u korxonalar orasidagi va vaqt bo'yicha o'zgarishlarni bir vaqtda baholash hamda kuzatilmaydigan korxona xususiyatlarini nazorat qilish imkonini beradi [2; 13].

Real klaster korxonalarining chorakma-chorak hisobotlari muallifga ma'lum ochiq manbalarda mavjud bo'lmagani uchun metodologiya imitatsion panelda

sinovdan o'tkazildi; bu baholovchilar xossalarini haqiqiy parametrlarga solishtirish imkonini beradi. Balanslashgan panel 24 klaster, har birida 6 korxona ($N = 144$), 32 chorak bo'yicha jami 4608 kuzatuvdan iborat qilib yaratildi. Makroiqtisodiy omillar (inflyatsiya, asosiy stavka, kurs o'zgarishi, xomashyo narxi o'zgarishi) o'zaro korrelyatsiyalangan AR(1) jarayonlari sifatida (o'rtacha 10; 14,5; 7 va 0 foiz; avtoregressiya 0,85; 0,90; 0,75 va 0,70) generatsiya qilindi; diapazonlar so'nggi yillardagi sharoitga yaqin tanlandi va tarixiy qatorlar sifatida talqin qilinmaydi. Korxona omillari kuzatilmaydigan sifat h_i bilan bog'liq yaratildi (h_i ortishi bilan qarz yuki kamayadi, hajm va eksport ulushi oshadi), shu tariqa qat'iy effektlar regressorlar bilan korrelyatsiyalangan holat modellashirildi. Natija o'zgaruvchilari (1)-tenglama va 1-jadvaldagi ishoralarga mos haqiqiy parametrlar, AR(1) xatolar (0,5–0,6) va klaster–vaqt zarbalari bilan hosil qilindi; hamkorlar debitorlik qarzdorligi rekursiv shakllantirildi, dastlabki 20 chorak tashlab yuborildi. Generator urug'i 20260920; hisoblashlar Python (NumPy, SciPy) da bajarildi.

Natija o'zgaruvchilari sifatida to'lov qobiliyati (joriy likvidlik, LIQ), debitorlik qarzdorligi (AR) va rentabellik (ROA) tanlandi; regressorlar va kutilgan ishoralar 1-jadvalda berilgan. Ishoralar tovar krediti nazariyasi [12] va risk yuqishi bo'yicha ishlarga [3; 8] asoslandi: foiz stavkasi va qarz yuki moliyaviy xarajatni oshirib rentabellik va likvidlikni pasaytiradi; hamkorlar debitorlik qarzdorligi ($PEER$) to'lovlar kechikishi orqali yuqadi.

1-jadval.

O'zgaruvchilar tizimi va kutilgan ishoralar

Belgi	Ko'rsatkich va o'lchov birligi	Ishora: $LIQ / AR / ROA$
LIQ_{it}	Joriy likvidlik koeffitsiyenti (aylanma aktivlar / qisqa muddatli majburiyatlar)	—
AR_{it}	Debitorlik qarzdorligining jami aktivlardagi ulushi, %	—
ROA_{it}	Aktivlar rentabelligi (sof foyda / aktivlar), %	—
INF_t	Yillik inflyatsiya, %	- / + / -
$RATE_t$	Asosiy stavka, %	- / + / -
FX_t	So'm kursining yillik o'zgarishi (o'sish — qadrsizlanish), %	- / + / -
$PCOT_t$	Paxta jahon narxining yillik o'zgarishi, %	+ / - / +
LEV_{it}	Qarz yuki (majburiyatlar / aktivlar), %	- / + / -
$SIZE_{it}$	Korxona hajmi (aktivlar logarifmi)	+ / - / +
ICD_{it}	Klaster ichidagi hamkorlarga sotuv ulushi, %	- / + / -
EXP_{it}	Eksport ulushi, %	+ / - / +
$PEER_{c,t-l}$	Klasterdagi boshqa korxonalar debitorlik qarzdorligining oldingi chorakdagi o'rtachasi, %	- / + / -
INT_{it}	Foiz yuki kanali: $(RATE_t - 14,5)(LEV_{it} - 45)$	0 / 0 / -

Uchala tenglama uchun umumiy spetsifikatsiya quyidagicha yozildi:

$$y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^{10} \beta_k x_{k,it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

bu yerda y_{it} — LIQ , AR yoki ROA ; α_i — korxonaning kuzatilmaydigan o'zgarimas effekti; $x_{k,it}$ — 1-jadvaldagi k -regressor; ε_{it} — xato. Foiz yuki kanali va hamkorlar debitorlik qarzdorligi quyidagicha aniqlandi:

$$INT_{it} = (RATE_t - 14,5)(LEV_{it} - 45) \quad (2)$$

$$PEER_{c,t-1} = \frac{1}{n_c - 1} \sum_{j \in c, j \neq i} AR_{j,t-1} \quad (3)$$

Bu yerda 14,5 va 45 — makro va mikro omillarning namuna markazlari. Regressorlar to'plami bir xil bo'lgani uchun uch tenglama alohida baholandi (bunday holda ko'rinishda bog'liq bo'lmagan tenglamalar tizimi (SUR) tenglama bo'yicha baholash bilan bir xil natija beradi). Qat'iy effektli (within) baholovchi:

$$\hat{\beta}_{FE} = (\sum_i \sum_t x_{it}^* x_{it}^{*'})^{-1} \sum_i \sum_t x_{it}^* y_{it}^* \quad (4)$$

bu yerda $x_{it}^* = x_{it} - \bar{x}_i$, $y_{it}^* = y_{it} - \bar{y}_i$ — korxona bo'yicha o'rtachadan chetlashish. Tasodifiy effektli baholovchi Swamy–Arora dispersiya komponentlari bilan kvazi-o'rtachadan chetlashish orqali baholandi:

$$\theta = 1 - \sqrt{\frac{\sigma_\varepsilon^2}{\sigma_\varepsilon^2 + T\sigma_\alpha^2}} \quad (5)$$

Qo'shma eng kichik kvadratlar (pooled OLS) $\alpha_i = \text{const}$ deb hisoblaydi. Barcha baholovchilar uchun standart xatolar klaster (c) darajasida mustahkam shaklda, ya'ni klaster ichidagi ketma-ket va kesma korrelyatsiyani hisobga olgan holda hisoblandi [4; 11]:

$$\hat{V} = \frac{G}{G-1} \frac{n-1}{n-k} (X'X)^{-1} (\sum_{g=1}^G X'_g \hat{u}_g \hat{u}_g' X_g) (X'X)^{-1} \quad (6)$$

bu yerda G — klasterlar soni, n — kuzatuvlar soni, k — regressorlar soni; ishonch oraliqlari uchun $t(G-1)$ taqsimoti qo'llandi. Spetsifikatsiya tanlash uchun to'rt test bajarildi. Birinchisi — qat'iy effektlar birgalikda ahamiyatliligi (H_0 : barcha α_i teng) uchun F -test:

$$F = \frac{(RSS_P - RSS_{FE})/(N-1)}{RSS_{FE}/(NT - N - K)} \quad (7)$$

Ikkinchisi — tasodifiy effektlar uchun Breusch–Pagan LM -test (qo'shma OLS qoldiqlari e_{it} bo'yicha):

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)} \left[\frac{\sum_i (\sum_t e_{it})^2}{\sum_i \sum_t e_{it}^2} - 1 \right]^2 \quad (8)$$

Uchinchisi — Mundlak usulidagi mustahkam Hausman testi: regressiyaga korxona bo'yicha o'rtacha qiymatlar qo'shildi va ular koeffitsiyentlarining nolga tengligi Wald statistikasi bilan tekshirildi:

$$y_{it} = \alpha + x'_{it}\beta + \bar{x}'_i\gamma + u_{it}, \quad H_0: \gamma = 0, \quad W = \hat{\gamma}' \hat{V}_\gamma^{-1} \hat{\gamma} \quad (9)$$

bu yerda korxona bo'yicha o'rtachalar faqat korxona darajasidagi o'zgaruvchilar (LEV , $SIZE$, ICD , EXP , $PEER$, INT ; $q = 6$) uchun kiritildi; W/q statistikasi $F(q; G-1)$ taqsimoti bilan solishtirildi [7; 9]. To'rtinchisi — ketma-ket korrelyatsiya uchun Vulridj testi [6; 13]: birinchi farqlar regressiyasi qoldiqlari r_{it} o'zining birinchi kechikishiga regressiya qilindi va $H_0: \rho = -0,5$ tekshirildi:

$$r_{it} = \rho r_{i,t-1} + \eta_{it} \quad (10)$$

Ko'p kollinearlik ichki o'zgarish bo'yicha VIF bilan, klaster ichidagi qoldiqlar bog'liqligi juft korrelyatsiyalar o'rtachasi bilan baholandi. Qat'iy effektli baholovchi kodi to'liq dummy o'zgaruvchili (LSDV) regressiya bilan solishtirildi; koeffitsiyentlar farqi $1,9 \cdot 10^{-14}$ dan oshmadi.

Erta ogohlantirish uchun to'lov qobiliyatining buzilishi belgisi $D_{it} = 1$ ($LIQ_{it} < 1$) kiritildi va Mundlak–Chamberlain usulidagi (korxona o'rtachalari bilan) qo'shma

logit model klaster bo'yicha mustahkam standart xatolar bilan baholandi. Regressorlarning o'rtacha marginal ta'siri (AME) hisoblandi:

$$P(D_{it} = 1) = \Lambda(\delta_0 + x'_{it}\delta + \bar{x}'_i\varphi), \text{ AME}_k = \frac{1}{NT} \sum_{i,t} \Lambda(\hat{z})(1 - \Lambda(\hat{z}))\hat{\delta}_k \quad (11)$$

bu yerda $\Lambda(z) = 1/(1 + e^{-z})$. Modelning bashorat kuchi AUC bilan baholandi; tanlanma 1–24-choraklar (o'qitish) va 25–32-choraklar (sinov) ga bo'lindi, korxona o'rtachalari faqat o'qitish davridan hisoblandi. Stress-testlash uchun oxirgi to'rt chorakdagi haqiqiy kuzatuvlarga makro zarbalar qo'llandi va qat'iy effektli baholar bo'yicha o'rtacha o'zgarish hamda uning standart xatosi delta-usul bilan hisoblandi:

$$\Delta^S \hat{y} = \frac{1}{n_S} \sum_{i,t} (x_{it}^S - x_{it})' \hat{\beta}, \text{ SE} = \sqrt{\bar{d}' \hat{V} \bar{d}} \quad (12)$$

bu yerda $\bar{d}$ — regressorlar o'zgarishining o'rtacha vektori. Beshta stsenariy ko'rildi: kurs +10 p.p. (S1), asosiy stavka +3 p.p. (S2), inflyatsiya +5 p.p. (S3), xomashyo narxi –30 p.p. (S4) va ularning kombinatsiyasi (S5); INT zarbadan keyin qayta hisoblandi.

Baholovchilarning xossalari 500 takrorli Monte-Karlo tajribasida (har takrorda yangi panel) ROA tenglamasi bo'yicha siljish, o'rtacha kvadratik xato (RMSE) va 95 %-li ishonch oralig'i qamrovi bilan baholandi; $N = 144$ saqlangan holda klasterlar soni 6, 12 va 24 bo'lgan dizaynlar (har biri 300 takror) ham ko'rildi:

$$\text{Bias} = \frac{1}{R} \sum_{r=1}^R \hat{\beta}^{(r)} - \beta, \text{ RMSE} = \sqrt{\frac{1}{R} \sum_{r=1}^R (\hat{\beta}^{(r)} - \beta)^2} \quad (13)$$

TAHLIL VA NATIJALAR

Balanslashgan panel 4608 ta kuzatuvdan iborat bo'ldi; kuzatuvlarning 18,8 foizida $LIQ < 1$. O'zgaruvchilarning tavsifiy statistikasi 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval.

O'zgaruvchilarning tavsifiy statistikasi

O'zgaruvchi	O'rtacha	Std. og'ish	Minimum	Maksimum
<i>LIQ</i>	1,35	0,39	0,19	2,72
<i>AR</i>	22,09	5,68	4,52	38,92
<i>ROA</i>	5,54	2,56	–2,30	14,25
<i>INF_t</i>	11,39	2,00	7,68	15,21
<i>RATE_t</i>	14,90	0,58	13,47	15,85
<i>FX_t</i>	8,31	2,27	2,92	12,24
<i>PCOT_t</i>	5,24	8,72	–12,32	19,30
<i>LEV_{it}</i>	45,11	7,55	18,27	71,28
<i>SIZE_{it}</i>	9,72	0,87	7,52	12,13
<i>ICD_{it}</i>	59,58	9,08	25,31	92,68
<i>EXP_{it}</i>	24,92	11,46	0,00	57,84
<i>PEER_{c,t-1}</i>	22,08	3,85	11,83	34,20
<i>INT_{it}</i>	0,08	5,33	–28,81	30,36

Spetsifikatsiya diagnostikasi natijalari 3-jadvalda berilgan.

3-jadval.

Spetsifikatsiya diagnostikasi

Ko'rsatkich	<i>LIQ</i>	<i>AR</i>	<i>ROA</i>
<i>F</i> -test (FE va qo'shma OLS)	14,38 (p <0,001)	20,89 (p <0,001)	14,84 (p <0,001)
Breusch–Pagan <i>LM</i>	5998,3 (p <0,001)	9673,2 (p <0,001)	6277,3 (p <0,001)
Mundlak–Hausman <i>F</i> (6;23)	1,99 (p 0,109)	10,41 (p <0,001)	1,99 (p 0,109)
Vulridj testi: ρ_{FD}	-0,291 (p <0,001)	-0,201 (p <0,001)	-0,330 (p <0,001)
Klaster ichida qoldiqlar korrelyatsiyasi	0,105	0,148	0,195
Klasterlararo qoldiqlar korrelyatsiyasi	-0,001	-0,003	-0,005
Maksimal <i>VIF</i>	1,70	1,70	1,70
RE: θ	0,740	0,780	0,743
FE: R^2 (within)	0,210	0,232	0,188

Qat'iy effektli baholash natijalari 4-jadvalda keltirilgan. *LIQ*, *AR* va *ROA* tenglamalarida 10 ta koeffitsiyentdan mos ravishda 8, 8 va 9 tasi 5 %-li darajada statistik ahamiyatli. 30 ta koeffitsiyentdan 28 tasi uchun haqiqiy qiymat 95 %-li ishonch oralig'iga tushdi (*LIQ* — 9, *AR* — 9, *ROA* — 10).

4-jadval.

Qat'iy effektli baholash natijalari (klaster bo'yicha mustahkam standart xatolar qavsda)

O'zgaruvchi	<i>LIQ</i>	haqiq.	<i>AR</i>	haqiq.	<i>ROA</i>	haqiq.
INF_t	-0,022*** (0,002)	-0,020	0,236*** (0,039)	0,300	-0,188*** (0,020)	-0,200
$RATE_t$	-0,033*** (0,005)	-0,030	0,420*** (0,064)	0,250	-0,423*** (0,073)	-0,450
FX_t	-0,008*** (0,001)	-0,010	0,066*** (0,021)	0,080	-0,062*** (0,016)	-0,060
$PCOT_t$	0,004*** (0,000)	0,004	-0,029*** (0,007)	-0,030	0,020*** (0,004)	0,020
LEV_{it}	-0,009*** (0,001)	-0,010	0,110*** (0,014)	0,120	-0,021*** (0,007)	-0,030
$SIZE_{it}$	0,220*** (0,033)	0,150	-1,097** (0,430)	-1,200	0,945*** (0,316)	0,400
ICD_{it}	-0,003*** (0,001)	-0,004	0,087*** (0,011)	0,100	-0,026*** (0,007)	-0,020
EXP_{it}	0,001 (0,001)	0,002	-0,009 (0,012)	-0,020	0,018** (0,008)	0,015
$PEER_{c,t-1}$	-0,009*** (0,002)	-0,008	0,364*** (0,026)	0,350	-0,100*** (0,016)	-0,100
INT_{it}	0,001 (0,001)	0,000	-0,005 (0,010)	0,000	-0,004 (0,004)	-0,010
R^2 (within)	0,210		0,232		0,188	

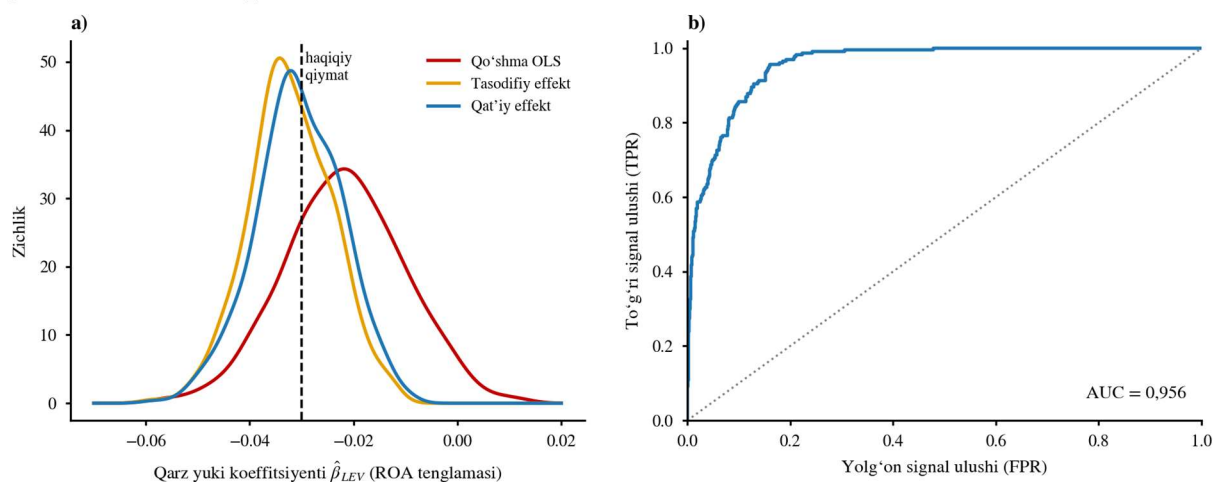
Monte-Karlo tajribasining ($R = 500$) *ROA* tenglamasi bo'yicha natijalari 5-jadvalda berilgan. *F*-test 5 %-li darajada qat'iy effektlar nol gipotezasini 100,0 % takrorlarda, Mundlak–Hausman testi esa 95,2 % takrorlarda rad etdi.

5-jadval.

Baholovchilarning Monte-Karlo xossalari (ROA tenglamasi)

Koeffitsiyent	Baholovchi	Haqiqiy	O'rtacha baho	Siljish	RMSE	Qamrov, %
$RATE_t$	Qo'shma OLS	-0,450	-0,4390	0,0110	0,1171	70,2
	Tasodifiy effekt	-0,450	-0,4418	0,0082	0,1001	77,6
	Qat'iy effekt	-0,450	-0,4492	0,0008	0,0626	95,8
LEV_{it}	Qo'shma OLS	-0,030	-0,0218	0,0082	0,0141	87,2
	Tasodifiy effekt	-0,030	-0,0321	-0,0021	0,0082	93,0
	Qat'iy effekt	-0,030	-0,0305	-0,0005	0,0083	95,2
$PEER_{c,t-1}$	Qo'shma OLS	-0,100	-0,1087	-0,0087	0,0222	89,6
	Tasodifiy effekt	-0,100	-0,1034	-0,0034	0,0164	93,8
	Qat'iy effekt	-0,100	-0,0983	0,0017	0,0182	95,0

Klasterlar soni 6, 12 va 24 bo'lganda qat'iy effektli baholovchining mustahkam standart xatolar bilan 95 %-li oralig'i qamrovi to'rtala koeffitsiyent uchun 93,7–96,7 %, klasterlanmagan standart xatolarda esa 63,3–86,0 % bo'ldi; klasterlar soni 24 bo'lganda klasterlanmagan standart xatolarda LEV uchun qamrov 85,7 %, $PEER$ uchun 80,3 % ga teng. 1-rasmning (a) qismida LEV koeffitsiyenti baholarining Monte-Karlo taqsimoti ko'rsatilgan.



1-rasm. Qarz yuki koeffitsiyenti β_{LEV} baholarining Monte-Karlo taqsimoti (a) va logit modelning sinov davri ROC egri chizig'i (b)

Logit modelning o'qitish davridagi AUC ko'rsatkichi 0,955, sinov davridagi (tanlanmadan tashqari) AUC esa 0,956 bo'ldi. Chegara 0,20 da sinov davrida to'g'ri signal ulushi 0,961, yolg'on signal ulushi 0,181; sinov davrida o'rtacha bashorat ehtimoli 22,6 %, haqiqiy buzilish ulushi 20,0 % ga teng. O'rtacha marginal ta'sirlar 6-jadvalda keltirilgan.

6-jadval.

To'lov qobiliyati buzilishi ehtimoliga o'rtacha marginal ta'sirlar (AME)

O'zgaruvchi	AME, p.p.	Std. xato, p.p.	t
INF_t	1,65	0,26	6,22
$RATE_t$	1,30	1,04	1,25
FX_t	0,25	0,16	1,50

$PCOT_t$	-0,34	0,06	-5,54
LEV_{it}	0,57	0,13	4,21
$SIZE_{it}$	-18,23	4,94	-3,69
ICD_{it}	0,19	0,08	2,52
EXP_{it}	-0,10	0,16	-0,62
$PEER_{c,t-1}$	0,13	0,19	0,69
INT_{it}	0,01	0,12	0,12

Stress-testlash natijalari 7-jadvalda keltirilgan. Bazaviy holatda bashorat qilingan buzilish ehtimoli 18,1 % ga teng.

7-jadval.

Makroiqtisodiy stsenariylar bo'yicha stress-test natijalari

Stsenariy	ΔROA , p.p.	haqiq.	ΔLIQ	haqiq.	ΔAR , p.p.	haqiq.	$\Delta P(D=1)$, p.p.
S1: kurs +10 p.p.	-0,62 (0,16)	-0,60	-0,082 (0,013)	-0,100	0,66 (0,21)	0,80	2,5
S2: stavka +3 p.p.	-1,27 (0,22)	-1,35	-0,098 (0,016)	-0,090	1,26 (0,19)	0,75	4,1
S3: inflyatsiya +5 p.p.	-0,94 (0,10)	-1,00	-0,111 (0,012)	-0,100	1,18 (0,20)	1,50	9,1
S4: xomashyo narxi -30 p.p.	-0,61 (0,12)	-0,60	-0,115 (0,013)	-0,120	0,88 (0,21)	0,90	11,6
S5: kombinatsiya	-3,44 (0,31)	-3,55	-0,406 (0,027)	-0,410	3,98 (0,34)	3,95	31,4

MUHOKAMA

Tadqiqot maqsadi klaster korxonalari moliyaviy barqarorligiga ta'sir etuvchi risk omillarini baholashning takrorlanuvchi metodologiyasini ishlab chiqish va sinash edi. Natijalar bu metodologiya haqiqiy parametrlari ma'lum sharoitda ishonchli ishlashini ko'rsatdi: qat'iy effektli baholovchi tekshirilgan koeffitsiyentlarni siljishsiz tikladi, mustahkam standart xatolar nominal qamrovni ta'minladi. H1-H3 gipotezalari imitatsion panel tuzilishiga kiritilgan ishoralarni takrorlaydi, shu sababli ularning tasdiqlanishi real klasterlar haqida empirik xulosa emas, balki protokolning kiritilgan bog'lanishlarni topa olishini bildiradi; real xulosa uchun protokol haqiqiy korxona ma'lumotlarida qayta bajarilishi shart.

H4 gipotezasi tajribada tasdiqlandi: kuzatilmaydigan korxona xususiyatlari regressorlar bilan bog'liq bo'lganda qo'shma OLS qarz yuki ta'sirini haqiqiy qiymatdan 27 % ga kam ko'rsatdi, hajm koeffitsiyentini esa 4,6 barobar oshirib yubordi (ROA tenglamasida 1,84 ga nisbatan haqiqiy 0,40); bu Baltagi [2] va Wooldridge [13] ta'kidlagan kuzatilmaydigan geterogenlik muammosining amaliy ko'rinishidir. Tasodifiy effektli baholovchi qarz yuki bo'yicha qat'iy effektligiga yaqin natija berdi, biroq asosiy stavka bo'yicha uning RMSE qiymati 1,6 barobar, qo'shma OLS ning RMSE qiymati 1,9 barobar katta bo'ldi.

Spetsifikatsiya diagnostikasi aralash natija berdi: F va LM testlari korxona effektlarini bir ma'noli tasdiqladi, Mundlak-Hausman testi esa asosiy tanlanmada LIQ va ROA tenglamalarida 5 % da rad etmadi, AR tenglamasida rad etdi; Monte-Karloda esa 95,2 % takrorda rad etdi. Demak, 24 klaster bo'lganda bitta tanlanmadagi test quvvati cheklangan bo'lishi mumkin; qat'iy effektli baholovchi ikkala holatda ham izchil bo'lgani uchun uni bazaviy tanlov qilish xavfsizroq. Vulridj testi ketma-ket

korrelyatsiyani, qoldiqlar korrelyatsiyasi esa klaster ichidagi bog'liqlikni aniqladi; klasterlanmagan standart xatolarda qamrov 80,3 % (*PEER*) va 85,7 % (*LEV*) ga tushdi, mustahkam standart xatolarda esa 95 % atrofida qoldi; bu Petersen [11] va Cameron va Miller [4] xulosalariga mos. Klasterlar soni kam yoki hajmi turlicha bo'lsa, bootstrap tuzatishlari [4] kerak.

Klaster uchun eng muhim natija hamkorlar debitorlik qarzidorligi (*PEER*) koeffitsiyentining uchala tenglamada ham ahamiyatliligi va ishorasining kutilgan mexanizmga mosligidir. *AR* tenglamasida koeffitsiyent 0,364 bo'lsa, klaster miqyosidagi bir vaqtli zarba taxminan 1,6 barobar kuchayadi ($1/(1 - 0,364)$); bu tovar krediti orqali risk yuqishi bo'yicha Jacobson va von Schedvin [8] hamda Boissay va Gropp [3] ishlaridagi mexanizmga mos. Amaliy jihatdan klaster tashkilotchisi hamkorlarning to'lov intizomini alohida risk kanali sifatida monitoring qilishi kerak.

Logit modelning yuqori AUC (0,956) qiymati to'lov qobiliyati belgisi shu regressorlar orqali hosil qilingan imitatsion ma'lumotlarda erishilgan natijadir, shu sababli u real ma'lumotlardagi bashorat kuchining yuqori chegarasi sifatida qaralishi, chegara (0,20) esa qayta kalibrlanishi lozim. Stress-testda kombinatsiyalangan stsenariy uchun baholangan va haqiqiy ta'sirlar yaqin bo'ldi (*ROA*: -3,44 va -3,55 p.p.), alohida stsenariylarda farq kattaroq: masalan, *AR* bo'yicha S2 stsenariyda 1,26 va 0,75 p.p. Makro koeffitsiyentlar 32 ta vaqt nuqtasiga tayanib baholangani uchun stress-test natijalari nuqtaviy bahoda emas, ishonch oralig'i bilan berilishi kerak.

Tadqiqotning cheklovlari mavjud. Birinchidan, ma'lumotlar imitatsion, parametrlar muallif tomonidan tanlangan; natijalar real klasterlarning ta'sir kattaliklarini bermaydi. Ikkinchidan, model statik va chiziqli; dinamik effektlar (Nickell [10] ko'rsatgan siljish $T = 32$ da $1/T$, ya'ni taxminan 3 %) va nochiziqli ta'sirlar keyingi bosqichga qoldirildi. Uchinchidan, *PEER* klaster ichidagi umumiy zarbalar bilan aralashishi (aks ta'sir muammosi) mumkin; imitatsion dizaynda klaster-vaqt zarbalari mustaqil deb olindi, real ma'lumotlarda bu bajarilmasligi mumkin. To'rtinchidan, makro qatorlar yuqori avtoregressiyaga ega (0,70–0,90), real ma'lumotlarda panel birlik ildiz testlari kerak. Beshinchidan, panel balanslashgan va chorakma-chorak; real klaster hisobotlari odatda yillik va to'liq emas, shu sababli baholovchi tanlashda T va klasterlar soniga sezgirlik qayta ko'rib chiqilishi lozim.

XULOSA

Tadqiqotda klaster korxonalarining to'lov qobiliyati, debitorlik qarzidorligi va rentabelligiga makro- va mikroiqtisodiy risk omillarining ta'sirini panel ma'lumotlar asosida baholash metodologiyasi ishlab chiqildi va imitatsion panelda sinovdan o'tkazildi. Qat'iy effektli baholovchi haqiqiy parametrlarni siljishsiz tikladi, qo'shma eng kichik kvadratlar esa qarz yuki ta'sirini 27 % ga kamaytirib ko'rsatdi. Hamkorlar debitorlik qarzidorligi uchala ko'rsatkichga ham ahamiyatli ta'sir qildi, logit modelning tanlanmadan tashqari AUC ko'rsatkichi 0,956, kombinatsiyalangan stress-stsenariyda rentabellikning pasayishi esa 3,4 p.p. bo'ldi.

Muallif quyidagi aniq yechimlarni taklif etadi. Birinchidan, klaster korxonalari moliyaviy barqarorligini baholashda bazaviy spetsifikatsiya sifatida klaster bo'yicha mustahkam standart xatolarga ega qat'iy effektli panel modelini qo'llash. Ikkinchidan,

har bir baholashda diagnostik testlar to'plamini (F , Mundlak–Hausman, Vulridj, VIF) majburiy qilish. Uchinchi, modelga foiz yuki kanali va klasterdagi hamkorlarning oldingi davrdagi debitorlik qarzdorligini kiritib, tovar krediti orqali risk yuqishini doimiy kuzatish. To'rtinchi, to'lov qobiliyati buzilishining logit erta ogohlantirish modelini choraklik yuritish va chegarani real ma'lumotlarda qayta kalibrlash. Beshinchi, stress-testni beshta stsenariy bo'yicha choraklik o'tkazish va natijalarni ishonch oralig'i bilan taqdim etish. Oltinchi, real qo'llash uchun kamida chorakma-chorak korxona hisobotlari va korxonalarning klasterlarga biriktirilishi kerak; klasterlar soni kam bo'lsa, bootstrap tuzatishlaridan foydalanish zarur.

Ishning hissasi klaster sharoitiga moslashtirilgan spetsifikatsiya, diagnostika, erta ogohlantirish va stress-testni yagona takrorlanuvchi protokolga birlashtirishdan iborat. Keyingi tadqiqotlarda protokolni real klaster ma'lumotlarida sinash, dinamik va noxiziqli spetsifikatsiyalarni qo'shish hamda ko'p klasterli tarmoq ta'sirlarini modellashtirish maqsadga muvofiq.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Altman E.I. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy // The Journal of Finance. — 1968. — Vol. 23, No. 4. — P. 589–609.
2. Baltagi B.H. Econometric Analysis of Panel Data. 5th ed. — Chichester: John Wiley & Sons, 2013. — 416 p.
3. Boissay F., Gropp R. Payment Defaults and Interfirm Liquidity Provision // Review of Finance. — 2013. — Vol. 17, No. 6. — P. 1853–1894.
4. Cameron A.C., Miller D.L. A Practitioner's Guide to Cluster-Robust Inference // Journal of Human Resources. — 2015. — Vol. 50, No. 2. — P. 317–372.
5. Costello A.M. Credit Market Disruptions and Liquidity Spillover Effects in the Supply Chain // Journal of Political Economy. — 2020. — Vol. 128, No. 9. — P. 3434–3468.
6. Drukker D.M. Testing for Serial Correlation in Linear Panel-Data Models // The Stata Journal. — 2003. — Vol. 3, No. 2. — P. 168–177.
7. Hausman J.A. Specification Tests in Econometrics // Econometrica. — 1978. — Vol. 46, No. 6. — P. 1251–1271.
8. Jacobson T., von Schedvin E. Trade Credit and the Propagation of Corporate Failure // Econometrica. — 2015. — Vol. 83, No. 4. — P. 1315–1371.
9. Mundlak Y. On the Pooling of Time Series and Cross Section Data // Econometrica. — 1978. — Vol. 46, No. 1. — P. 69–85.
10. Nickell S. Biases in Dynamic Models with Fixed Effects // Econometrica. — 1981. — Vol. 49, No. 6. — P. 1417–1426.
11. Petersen M.A. Estimating Standard Errors in Finance Panel Data Sets: Comparing Approaches // The Review of Financial Studies. — 2009. — Vol. 22, No. 1. — P. 435–480.
12. Petersen M.A., Rajan R.G. Trade Credit: Theories and Evidence // The Review of Financial Studies. — 1997. — Vol. 10, No. 3. — P. 661–691.
13. Wooldridge J.M. Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. 2nd ed. — Cambridge, MA: MIT Press, 2010. — 1064 p.

14. To‘qimachilik sanoatida yil yakunlari hamda kelgusi ustuvor vazifalar ko‘rib chiqildi // O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining rasmiy veb-sayti [Elektron resurs]. — 2025, 23-dekabr. — URL: <https://president.uz/oz/lists/view/8828>
15. To‘qimachilik klasterlarining fermerlar oldida qarzi juda katta // Spot.uz [Elektron resurs]. — 2025, 19-iyul. — URL: <https://www.spot.uz/oz/2025/07/19/textile-debts>