



AGROKLASTERLAR FAOLIYATINI MODELLASHTIRISHDA PANEL MA'LUMOTLARDAN FOYDALANISH USULLARI

PhD, dots. **Jo'rayev Farrux Do'stmirzayevich**

Iqtisodiyot va pedagogika universiteti

ORCID: 0009-0000-5657-9734

koinot_30@mail.ru

Annotatsiya. Agroklasterning samarali rivojlanishini ta'minlash va ularning iqtisodiy jarayonlarga ta'sirini baholashda ekonometrik modellashtirish muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu maqolada agroklasterning faoliyatini tahlil qilish va optimallashtirishda panel ma'lumotlardan foydalanishning nazariy va amaliy jihatlari ko'rib chiqiladi. Panel ma'lumotlar vaqt va hududiy omillarni hisobga olgani sababli, agroklasterning qisqa va uzoq muddatli dinamikasini o'rganish imkonini beradi. Maqolada bir vaqtli tizimlashgan modellardan foydalanish, mazkur modellashtirish usuli yordamida endogenlik muammosini hal qilish hamda kointegratsiya usullarini qo'llash kabi ekonometrik yondashuvlar tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari agroklasterning tarmoqlarining barqaror rivojlanishini ta'minlash, samarali boshqaruv qarorlarini qabul qilish va klasterlararo integratsiya jarayonlarini optimallashtirish uchun ilmiy va amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: agroklasterning, ekonometrik model, ikki bosqichli, bir vaqtda tenglamalar tizimi, endogen, optimallashtirish, fazoviy ma'lumotlar.

МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАНЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АГРОКЛАСТЕРОВ

PhD, доц. **Джурсаев Фаррух Дустьмирзаевич**

Университет экономики и педагогики

Аннотация. Эконометрическое моделирование играет важную роль в обеспечении эффективного развития агрокластеров и оценке их влияния на экономические процессы. В данной статье рассматриваются теоретические и практические аспекты использования панельных данных для анализа и оптимизации деятельности агрокластеров. Поскольку панельные данные учитывают временные и региональные факторы, они позволяют изучать краткосрочную и долгосрочную динамику агрокластеров. В статье анализируются такие эконометрические подходы, как использование одновременных систематических моделей, решение проблемы эндогенности с помощью этого метода моделирования, а также использование методов коинтеграции. Результаты исследования служат научной и практической основой для обеспечения устойчивого развития сетей агрокластеров, принятия эффективных управленческих решений и оптимизации процессов межкластерной интеграции.

Ключевые слова: агрокластер, эконометрическая модель, двухступенчатая, система одновременных уравнений, эндогенные, оптимизация, пространственные данные.

METHODS OF USING PANEL DATA IN MODELING THE ACTIVITY OF AGRICULTURAL CLUSTERS

PhD, assoc. prof. **Juraev Farrukh Dustmirzayevich**
University of Economics and Pedagogy

Abstract. *Econometric modeling is of great importance in ensuring the effective development of agroclusters and assessing their impact on economic processes. This article considers the theoretical and practical aspects of using panel data in analyzing and optimizing the activities of agroclusters. Since panel data takes into account time and territorial factors, it allows studying the short- and long-term dynamics of agroclusters. The article analyzes econometric approaches such as the use of simultaneous systematic models, solving the endogeneity problem using this modeling method, and applying cointegration methods. The research results serve as a scientific and practical basis for ensuring the sustainable development of agrocluster networks, making effective management decisions, and optimizing inter-cluster integration processes.*

Keywords: *agrocluster, econometric model, two-stage, simultaneous equations system, endogenous, optimization, spatial data.*

Kirish.

Zamonaviy iqtisodiyotda agroklasterlar qishloq xo'jaligi va sanoat tarmoqlari o'rtasidagi integratsiyani kuchaytirib, mintaqaviy va milliy miqyosda iqtisodiy o'sishni rag'batlantirishning samarali vositasi sifatida namoyon bo'lmoqda. Agroklaster tarmoqlarining optimal ishlashi ko'plab omillarga bog'liq bo'lib, ularning murakkab o'zaro ta'sirini tahlil qilish va bashoratlash uchun rivojlangan ekonometrik modellashtirish yondashuvlaridan foydalanish talab etiladi. Ushbu jarayonda panel regressiya modellaridan foydalanish zarurati agroklaster tarmoqlarida vaqt bo'yicha va hududiy xususiyatlarni hisobga olish imkonini berishi bilan bog'liq.

Agroklasterlarning rivojlanish dinamikasini aniqlashda qisqa muddatli davrlar uchun ekonometrik modellashtirish alohida ahamiyat kasb etadi. Qisqa muddatli prognozlar investitsiya strategiyalarini ishlab chiqish, resurslarni samarali taqsimlash va ishlab chiqarish hajmlarini optimallashtirish uchun zarurdir. Bunday tahlillarda panel ma'lumotlar asosida qabul qilinadigan modellar turli vaqt kesimlarida klaster tarkibiy qismlarining o'zaro ta'sirini aniqlash imkonini beradi. Shu sababli, agroklasterlarning qisqa muddatli faoliyatini model asosida baholash klasterning barqaror rivojlanishi uchun dolzarb hisoblanadi.

Adabiyotlar sharhi.

Hozirgi global iqtisodiy tendentsiyalar va jahon jamiyati rivojlanishining ustuvor yo'nalishlari ko'rsatib turibdi ta'minlashning strategik istiqboli mamlakat hududlarida ijtimoiy rivojlanish barqaror bo'ladi. E'tibor bering, iqtisodiy klasterlash masalalari ko'rib chiqiladi davomida turli xorijiy va mahalliy mutaxassislar ko'p yillar davomida tadqiqot, ammo bu kontseptsiya bilan hali ko'p muammolar bor hozirgi kungacha o'rganilmagan (Кузнецова, 2016).

Zamonaviy kontseptsiyani shakllantirish Klaster nazariyasi 20-asr oxirida boshlangan va birinchi navbatda tadqiqot bilan bog'liq, kim klasteri kalit deb hisobladi raqobatbardoshlikni oshirishning birinchi omili mintaqaviy iqtisodiyotdir. Klasterlar mamlakatlar ichidagi raqobatbardoshlikka, shuningdek, milliy chegaralarga ta'sir qiladi. Shuning uchun ular nafaqat global miqyosda raqobatlashayotganlar uchun emas, balki barcha biznes rahbarlari uchun yangi kun tartibiga olib keladi. Kengroq qilib aytganda, klasterlar joylashuv haqidagi fikrlashning yangi uslubini ifodalaydi, bu esa kompaniyalarni qanday sozlash kerakligi, universitetlar kabi institutlar raqobatbardosh muvaffaqiyatga qanday hissa qo'shishi va

hukumatlar iqtisodiy rivojlanish va farovonlikka qanday yordam berishi mumkinligi haqidagi an'anaviy donolikning ko'p qismini shubha ostiga qo'yadi degan fikrlarini bildirgan mashhur iqtisodchi Porterdir (1998).

"Agrosanoat klasteri" ta'rifi uni ushbu atamaning boshqa ta'riflaridan ajratib turadigan maxsus elementlarni o'z ichiga oladi; tarmoqlararo xususiyat; ilmiy-tadqiqot institutlarining mavjudligi, atrof-muhitni muhofaza qilish, noyob raqobatdosh ustunliklarni yaratish. "Klaster"ning "agrosanoat klasterlari"ni aniqroq aniqlash imkonini beruvchi bir qator xususiyatlari aniqlangan: ishtirokchilarning geografik kontsentratsiyasi, ularning o'zaro bog'liqligi, bir-birini to'ldiruvchiligi, mustaqilligi, tarmoqlararo xususiyati, klasterda ixtiyoriy ishtirok etishi, norasmiyligi, munosabatlar, ishtirokchilarning klasterda o'zini-o'zi tashkil etishi, kollegial muvofiqlashtiruvchi organlar, ekologik tozalik, xalqaro bozorda kuchli raqobatdosh o'rinlar, noyob raqobat ustunliklari haqida munosabat bildirgan (Жўраев, 2021).

Tadqiqot metodologiyasi.

Agrosanoat sohasini rivojlantirish masalalari klasterlar, ulardan foydalanish samaradorligini oshirish va ularni yanada rivojlantirish bo'yicha takliflar bo'yicha jahon tajribasi o'rganilgan. Mavhum fikrlash, qiyosiy tahlil, guruhlash, tadqiqotda kuzatish, induksiya va boshqa usullardan keng foydalanildi. Tadqiqotning maqsadi - klasterning faoliyati bo'yicha takliflar ishlab chiqish klaster keng targ'ib qilish shartlari.

Tahlil va natijalar muhokamasi.

Agroklasterlarni rivojlanishiga ta'sir etuvchi ko'plab omillar ta'siri ko'zatilishi mumkin. Ta'sir etuvchi omillarni rivojlanishiga ham boshqa omillarning ta'siri mavjud, buni quyidagicha ifodalaymiz:

$$\begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + b_{13}y_3 + + b_{1n}y_n + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + + a_{1m}x_m + \varepsilon_1 \\ y_2 = b_{21}y_1 + b_{23}y_3 + + b_{2n}y_n + a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + + a_{2m}x_m + \varepsilon_2 \\ \\ y_n = b_{n1}y_1 + b_{n2}y_2 + + b_{nn-1}y_{n-1} + a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + + a_{nm}x_m + \varepsilon_n \end{cases} \quad (1)$$

Tenglamalar tizimlarini identifikatsiyalashning ekonometrik savollari, parametrlarni aniqlash usullari va panel ma'lumotlarida tenglamalar tizimiga ekonometrik usullarni qo'llashning o'ziga xos xususiyatlari haqida batafsilroq to'xtalib o'tamiz.

Avvalo fazoviy ma'lumotlar uchun tenglamalar sistemasini ko'rib chiqaylik. $Y_{1j}, \dots, Y_{nj}, X_{ij}, j = 1, \dots, N$, Bu yerda i - kuzatuvlar nomeri, N - kuzatishlar soni.

Bir vaqtli tenglamalar tizimini ko'rib chiqamiz:

$$\begin{cases} \gamma_{11}Y_{1i} + \gamma_{12}Y_{2i} + \cdots + \gamma_{1n}Y_{ni} + \beta_{11}X_{1i} + \beta_{12}X_{2i} + \cdots + \beta_{1m}X_{mi} = \varepsilon_{1i} \\ \gamma_{21}Y_{2i} + \gamma_{22}Y_{2i} + \cdots + \gamma_{2n}Y_{ni} + \beta_{21}X_{1i} + \beta_{22}X_{2i} + \cdots + \beta_{2m}X_{mi} = \varepsilon_{2i} \\ \vdots \\ \gamma_{ni}Y_{ni} + \gamma_{n2}Y_{2i} + \cdots + \gamma_{nn}Y_{ni} + \beta_{n1}X_{1i} + \beta_{n2}X_{2i} + \cdots + \beta_{nm}X_{mi} = \varepsilon_{ni} \end{cases} \quad (2)$$

(1) tenglamalar sistemasida Y_{gi} , $g=1,...,n$, $i=1, ..., N$, o'zgaruvchilar endogen, X_{ji} , $j=1, ..., m$, $i=1,...,N$ o'zgaruvchilar ekzogen sifatida oldindan aniqlangan endogen o'zgaruvchilarning loglangan qiymati hisoblanadi. (1) ni matritsa shaklida yozamiz va quyidagicha belgilash kiritamiz:

$$Y_i = \begin{bmatrix} Y_{1i} \\ Y_{2i} \\ \dots \\ Y_{ni} \end{bmatrix}, X_i = \begin{bmatrix} X_{1i} \\ X_{2i} \\ \dots \\ X_{mi} \end{bmatrix}, \varepsilon_i = \begin{bmatrix} \varepsilon_{1i} \\ \varepsilon_{2i} \\ \dots \\ \varepsilon_{ni} \end{bmatrix}$$

$$G = \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} & \dots & \gamma_{1n} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} & \dots & \gamma_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \gamma_{n1} & \gamma_{n2} & \dots & \gamma_{nn} \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \dots & \beta_{1m} \\ \beta_{21} & \beta_{22} & \dots & \beta_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \beta_{n1} & \beta_{n2} & \dots & \beta_{nm} \end{bmatrix}$$

Belgilash kiritilgandan so'ng (1) ni quyidagi shaklda yozish mumkin:

$$GY_i + BX_i = \varepsilon_i \quad (3)$$

(3) da quyidagi cheklovlar qanoatlantirilgan deb taxmin qilamiz:

- $E(\varepsilon_i) = 0$,
- $E(\varepsilon_i \varepsilon'_i) = \Sigma$ bu yerda Σ - tasodifiy xatolarning kovariatsiya matritsasi, bu aniq va uning elementlari i - ga bog'liq emas;

- $i \neq s$ da ε_i va ε_s vektorlari o'zaro bog'liq emas;

G matritsasi buzilmagan, ya'ni n darajasiga ega.

(2) shaklida yozilgan sinxron tenglamalar tizimi ekonometrik modelning tarkibiy shaklini beradi va G, B matritsalar elementlari modelning tarkibiy koeffitsiyentlarini beradi.

Biz tenglikni (3) chap tomonda G^{-1} ga ko'paytiramiz, shunda:

$$G^{-1}GY_i + G^{-1}BX_i = G^{-1}\varepsilon_i \Rightarrow Y_i + G^{-1}BX_i = G^{-1}\varepsilon_i \Rightarrow Y_i = -G^{-1}BX_i + G^{-1}\varepsilon_i$$

yoki $Y_t = PX_t + v_t$ (4)

$$P' = \begin{bmatrix} \pi_{11} & \pi_{12} & \dots & \pi_{1n} \\ \pi_{21} & \pi_{22} & \dots & \pi_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \pi_{m1} & \pi_{m2} & \dots & \pi_{mn} \end{bmatrix}, v_i = \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \\ \dots \\ V_n \end{bmatrix} \text{ bu yerda } P = -G^{-1}B, v_i = G^{-1}\varepsilon_i$$

Ekzogen o'zgaruvchilar qiymatlarida o'zgaruvchan, modelning strukturaviy shakliga analitik jihatdan past, chunki u endogen o'zgaruvchilar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni baholamaydi. Modelning qisqartirilgan shakldan (24) ko'rinib turibdiki, endogen o'zgaruvchilarning harakati modelning ichki tuzilishi bilan belgilanadi, ya'ni. ε_i , G va B matritsalarining tasodifiy qoldig'i. Tarkibiy koeffitsiyentlarni qisqartirilgan shakl koeffitsiyentlarining ma'lum qiymatlaridan topish imkoniyati ekonometrik modelni aniqlash muammosining mohiyatini aks ettiradi va uning yechimi modelning koeffitsiyentlarini baholash usulini tanlashda muhimdir. Shubhasiz, qisqartirilgan shakl koeffitsiyentlarining ma'lum qiymatlaridan tarkibiy koeffitsiyentlarning qiymatlarini topish har doim ham mumkin emas.

Baholash usullarini tanlash identifikatsiyalash muammosini hal qilishga bog'liq. Bir vaqtli ekonometrik tenglamalar sistemasini aniqlash uchun shartlarni tuzib olish kerak bo'ladi. Modelni identifikatsiya qilish shartining bajarilishi tizimning har bir tenglamasi uchun tekshiriladi. g-tartibli tenglamalar tizimi endogen o'zgaruvchilar sonini (tuzulmaviy koeffitsiyenti noldan farqli bo'lgan) q bilan belgilaymiz. Tizimda mavjud bo'lgan, ammo bu tenglama tizimi orqali kiritilmagan ekzogen o'zgaruvchilarni p orqali belgilaymiz.

Tartib qoidasi. g-tenglamasidan chiqarib tashlangan oldindan belgilangan o'zgaruvchilar soni unga kiritilgan endogen o'zgaruvchilar sonidan kam bo'lmasligi kerak.

Tartib qoidasiga ko'ra:

agar $p = q - 1$ bo'lsa, u holda tenglama identifikatsiya qilinadi,

agar $p < q - 1$ bo'lsa, unda tenglama identifikatsiya qilinmaydi,

agar $p > q - 1$ bo'lsa, unda tenglama yuqori identifikatsiya qilinadigan bo'ladi.

Tartib sharti tizim tenglamasini identifikatsiya qilish uchun zarur, ammo bu yetarli emas.

Tartib holati. Agar unda mavjud bo'lmagan (endogen va ekzogen) o'zgaruvchilarni hisobga olsak, ular uchun koeffitsiyentlardan tizimning boshqa tenglamalaridagi determinant nolga teng bo'lmagan matritsani olish mumkin bo'lsa va matritsaning darajasi tizimdagi endogen o'zgaruvchilar soniga teng bo'lsa, tenglama aniqlanadi.

Tizimning bitta g-strukturali tenglamasini qarab chiqamiz (1):

$$Y_{gi} = \gamma_{g1}Y_{1i} + \gamma_{g2}Y_{2i} + \dots + \gamma_{gg-1}Y_{g-1i} + \gamma_{gg+1}Y_{g+1i} + \dots + \gamma_{gn}Y_{ni} + \beta_{g1}X_{1i} + \beta_{g2}X_{2i} + \dots + \beta_{gm}X_{mi} + \varepsilon_{gi}, g = \overline{1, n} \quad (5)$$

chapda (5) g-endogen o'zgaruvchisi, o'ng tomonda esa qolgan endogen o'zgaruvchilar va X_{ji} , $j=1, \dots, m$, $i=1, \dots, N$ oldindan aniqlangan o'zgaruvchilar. Shuningdek (4) ga asosan ishlab chiqilgan g-tenglamasini quyidagicha yozish mumkin:

$$Y_{gi} = \pi_{g1}X_{1i} + \pi_{g2}X_{2i} + \dots + \pi_{gm}X_{mi} + v_{gi}, g = \overline{1, n} \quad (6)$$

1962 yilda Zellner va Teyl turli xil tenglamalarning regressiya qoldiqlarining o'zaro bog'liqligini hisobga olgan holda tizimning barcha tenglamalarini (1) hisoblash usulini taklif qilishdi, ya'ni $E(\varepsilon_i \varepsilon_i) = \Sigma$, bu yerda matritsa tasodifiy xatolarning kovariatsiyalari diagonal emas. Ushbu usul UchEKKU deb nomlanadi.

(1) formulasini matritsali shaklda, modeldagi tuzilish shaklining ixtiyoriy tenglamasi uchun yozamiz:

$$y_g = Y_g \gamma_g + X_g \beta_g + \varepsilon_g, \quad g = 1, \dots, n, \quad (7)$$

Bu yerda y_g - vektor, Y_g - tenglamaning endogen o'zgaruvchilari ustidan $N \times (n-1)$ kuzatuvlari matritsasi; γ_g - $(n-1) \times 1$ vektor parametrlari; X_g - g tenglamasiga kiritilgan oldindan aniqlanuvchi o'zgaruvchilar ustidan kuzatuvlar $N \times m$ tartibining matritsasi; β_g - $m \times 1$ vektor parametrlari; ε_g - vektor xatolik.

Biz (3) quyidagicha yozamiz:

$$y_g = Z_g \delta_g + \varepsilon_g, \quad g = 1, \dots, n \quad (8)$$

Bu yerda $Z_g = [Y_g \ X_g]$, $\delta'_g = [\gamma'_g \ \beta'_g]$.

(8) ni X' ga ko'paytiramiz:

$$X' y_g = X' Z_g \delta_g + X' \varepsilon_g, \quad g = 1, \dots, n \quad (9)$$

(9) ga umumlashgan EKKU usulini qo'llagan holda, biz ikki qadamli EKKU uchun yozma baholashning boshqa shaklini olamiz:

$$d_g = [Z'_g X(X'X)^{-1} X' Z_g]^{-1} Z'_g X(X'X)^{-1} X' y_g, \quad g=1, \dots, n \quad (10)$$

(9) ga kiritilgan $X' \varepsilon_g$ ning vektori uchun kovariatsiya matritsasi quyidagi shaklga ega bo'ladi:

$$\Sigma_\varepsilon = \begin{bmatrix} \sigma_{11} X'X & \sigma_{12} X'X & \dots & \sigma_{1n} X'X \\ \sigma_{21} X'X & \sigma_{22} X'X & \dots & \sigma_{2n} X'X \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sigma_{n1} X'X & \sigma_{n2} X'X & \dots & \sigma_{nn} X'X \end{bmatrix} \quad (11)$$

Bu yerda σ_{ij} - i va j tenglamalarning bir vaqtning o'zida strukturaviy buzilishlarining kovariatsiyasi.

UchEKKU dastlabki ikki bosqichi EKKUga to'g'ri keladi va natijada (10) formula bo'yicha d_g taxminlarni olamiz. Uchinchi bosqichda, mavjud taxminlarni hisobga olgan holda d_g , taxminlarni (1) formula bo'yicha olamiz

$$\hat{\sigma}_{ij} = \frac{1}{N} (y_g - Z_g d_g)' (y_g - Z_g d_g)$$

Shunday qilib (31) formulani hisobga olgan holda kovariatsiya matritsasini $\hat{\Sigma}_\varepsilon$ baholash. Keyinchalik, (8) tenglamalarning barcha n qismlari uchun umumlashtirilgan EKKU dan foydalanib, UchEKKU ni baholashni amalga oshirishimiz mumkin:

$$\hat{\delta} = (\tilde{Z}' \hat{\Sigma}_\varepsilon^{-1} \tilde{Z})^{-1} \tilde{Z}' \hat{\Sigma}_\varepsilon^{-1} \tilde{Y}$$

Bu yerda

$$\hat{\delta} = \begin{bmatrix} \hat{\delta}_1 \\ \hat{\delta}_2 \\ \dots \\ \hat{\delta}_n \end{bmatrix}, \quad \tilde{Y} = \begin{bmatrix} X' y_1 \\ X' y_2 \\ \dots \\ X' y_n \end{bmatrix}, \quad \hat{\Sigma}_\varepsilon = \begin{bmatrix} \hat{\sigma}_{11} X'X & \hat{\sigma}_{12} X'X & \dots & \hat{\sigma}_{1n} X'X \\ \hat{\sigma}_{21} X'X & \hat{\sigma}_{22} X'X & \dots & \hat{\sigma}_{2n} X'X \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \hat{\sigma}_{n1} X'X & \hat{\sigma}_{n2} X'X & \dots & \hat{\sigma}_{nn} X'X \end{bmatrix}$$

$$Z = \begin{bmatrix} X' Z_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & X' Z_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & X' Z_n \end{bmatrix}$$

Panel ma'lumotlaridagi joriy vaqtli tenglamalar tizimi (fazoviy va vaqtinchalik saralash) quyidagicha yozilgan.

$$G y_{it} + B x_{it} + \mu = v_{it}, \quad i = 1, \dots, N, \quad t = 1, \dots, T \quad (12)$$

bu yerda, yuqorida ko'rganimizdek G va B mos ravishda $n \times n$ va $n \times m$ o'lchamlari matritsalarining koeffitsiyentlari; T - panel hajmi, Y_{it} - $n \times 1$ vektor, kuzatilayotgan endogen o'zgaruvchilar; x_{it} - $m \times 1$ - kuzatilayotgan ekzogen o'zgaruvchilarning vektori; μ - $n \times 1$ konstanta vektor; V_{it} - $n \times 1$ kuzatilmayotgan tasodifiy xato

$$v_{it} = \alpha_i + \lambda_t + u_{it}$$

Bu yerda α_i, λ_t va u_{it} lar bir-biridan mustaqil, matematik kutishi nolga teng bo'lgan tasodifiy vektorlar

$$\begin{aligned} E(x_{it}v'_{js}) &= 0 \\ E\alpha_i\alpha'_j &= \begin{cases} \Omega_\alpha = (\sigma^2_{\lambda_{gi}}), i = j \\ 0, i \neq j \end{cases} \\ E\lambda_t\lambda'_s &= \begin{cases} \Omega_\lambda = (\sigma^2_{\lambda_{gi}}), i = j \\ 0, i \neq j \end{cases} \\ Eu_{it}u'_{js} &= \begin{cases} \Omega_u = (\sigma^2_{\lambda_{gi}}), i = j \text{ } t = s \\ 0, \end{cases} \end{aligned}$$

(12) ni G^{-1} ga ko'paytirib, qisqartirilgan shaklni olamiz:

$$Y_{it} = \mu^* + \Pi X_{it} + \varepsilon_{it}, i=1, \dots, N, t=1, \dots, T \quad (13)$$

Bu yerda $\mu = -G^{-1}\mu, P = -G^{-1}B, \varepsilon_{it} = G^{-1}v_{it}$

Modelning keltirilgan shakli (13) ε_{it} xatolikga ega:

$$\varepsilon_{it} = \alpha_i^* + \lambda_t^* + u_{it}^* \quad (224)$$

Shuningdek,

$$\begin{aligned} E\alpha_i^* &= E\lambda_t^* = Eu_{it}^* = 0, E\alpha_i^*\lambda_t^* = E\alpha_t^*u_{it}^* = E\lambda_t^*u_{it}^* = 0 \\ E\alpha_i^*\alpha_{ij}^{*'} &= \begin{cases} \Omega_\alpha^* = (\sigma^2_{\alpha_{gi}}), i = j \\ 0, i \neq j \end{cases} \\ E\lambda_t^*\lambda_s^{*'} &= \begin{cases} \Omega_\lambda^* = (\sigma^2_{\lambda_{gi}}), i = j \\ 0, i \neq j \end{cases} \\ Eu_{it}^*u_{st}^{*'} &= \begin{cases} \Omega_u^* = (\sigma^2_{u_{gi}}), i = j \text{ } t = s \\ 0, \text{ aks holda.} \end{cases} \end{aligned}$$

Kroneker parametrini $\otimes$ belgisi bilan belgilaymiz. Tenglamani umumiy xolda quyidagicha yozamiz.

$$y_g = e_{NT} \mu_g^* + X_g \pi_g + \varepsilon_g, g = 1, \dots, n, \quad (14)$$

Bu yerda y_g va e_{NT} vektorlari $NT \times 1$ o'lchamli, X_g matritsa $NT \times m_g$ o'lchamga ega, μ_g^* - g-tenglamani 1x1 o'zgarimas, π_g esa o'lchami $m_g \times 1$ va $\varepsilon_g = (I_n \otimes e_r) \alpha_g^* + (e_n \otimes I_T) \lambda_g^* + u_g^*$ teng vektor koeffitsenti hisoblanadi. Bu yerda

$$\alpha_g^* = (\alpha_{1g}^*, \alpha_{2g}^*, \dots, \alpha_{Ng}^*)', \lambda_g^* = (\lambda_{1g}^*, \lambda_{2g}^*, \dots, \lambda_{Tg}^*)'$$

va $u_g^* = (u_{1lg}^*, u_{12g}^*, \dots, u_{Tg}^* \dots u_{NTg}^*)' \quad N \times 1, T \times 1$, va $NT \times 1$ mos ravishda tasodifiy vektorlardir.

Barcha n tenglamalarni yig'ib, quyidagini hosil qilamiz

$$\begin{matrix} y \\ nNT \times 1 \end{matrix} = (I_n \otimes e_{NT}) \mu^* + X \pi + \varepsilon \quad (15)$$

Bu yerda

$$\begin{aligned} \begin{matrix} y \\ nNT \times 1 \end{matrix} &= \begin{bmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix}, \quad nNT * \left(\sum_{g=1}^n m_g \right) = \begin{bmatrix} x_1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & x_n \end{bmatrix} \\ \mu_{n \times 1}^* &= \begin{bmatrix} \mu_1^* \\ \mu_2^* \\ \vdots \\ \mu_n^* \end{bmatrix}, \quad \pi_{(\sum_{g=1}^n m_g) \times 1} = \begin{bmatrix} \pi_1 \\ \vdots \\ \pi_n \end{bmatrix}, \quad \varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix} \\ V &= E(\varepsilon \varepsilon') = [V_{gi}] \end{aligned} \quad (16)$$

Bu yerda V_{gl} , V matritsaning gl bloki deb belgilandi va u quyidagicha aniqlanadi:

$$\begin{matrix} V_{gl} \\ NT \times NT \end{matrix} = E(\varepsilon_g \varepsilon_l') = \sigma_{\alpha_{gl}}^{*2} A + \sigma_{\lambda_{gl}}^{*2} D + \sigma_{u_{gl}}^{*2} I_{NT} \quad (17)$$

Bu yerda $A = I_N \otimes e_T e_T'$ va $D = e_N e_N' \otimes I_T$

Tenglama (37) ni quyidagicha yozish mumkin

$$V_{gl} = \sigma_{1_{gl}}^{*2} \left(\frac{1}{T} A - \frac{1}{NT} J \right) + \sigma_{2_{gl}}^{*2} \left(\frac{1}{N} D - \frac{1}{NT} J \right) + \sigma_{u_{gl}}^{*2} \tilde{Q} + \sigma_{4_{gl}}^{*2} \left(\frac{1}{NT} J \right) \quad (18)$$

Bu yerda

$J = e_{NT} e_{NT}'$, $\tilde{Q} = I_{NT} - \left(\frac{1}{T} \right) A - \left(\frac{1}{N} \right) D + \left(\frac{1}{NT} \right) J$, $\sigma_{1_{gl}}^{*2} = \sigma_{u_{gl}}^{*2} + T \sigma_{\alpha_{gl}}^{*2}$,
 $\sigma_{2_{gl}}^{*2} = \sigma_{u_{gl}}^{*2} + N \sigma_{\alpha_{gl}}^{*2}$ ba $\sigma_{4_{gl}}^{*2} = \sigma_{u_{gl}}^{*2} + T \sigma_{\alpha_{gl}}^{*2} + N \sigma_{\gamma_{gl}}^{*2}$
 Shuni takidlash mumkinki, $\sigma_{1_{gl}}^{*2}, \sigma_{2_{gl}}^{*2}, \sigma_{u_{gl}}^{*2}, \sigma_{4_{gl}}^{*2}$, V_{gl} ning xarakterli ildizi hisoblanadi shuningdek miqdoriy jihatdan $N-1, T-1, (N-1)(T-1)$ va 1, c C_1, C_2, C_3 va C_4 matritsalar bilan mos ravishda holat vektoridir.

Biz (16) ni qayta yozishimiz mumkin

$$V = V_1 \otimes \left(\frac{1}{T} A - \frac{1}{NT} J \right) + V_2 \otimes \left(\frac{1}{N} D - \frac{1}{NT} J \right) + \Omega_u \otimes \tilde{Q} + V_4 \otimes \left(\frac{1}{NT} J \right) \quad (19)$$

Bu yerda

$V_1 = \left(\sigma_{1_{gl}}^{*2} \right)$, $V_2 = \left(\sigma_{2_{gl}}^{*2} \right)$ ba $V_4 = \left(\sigma_{4_{gl}}^{*2} \right)$ ning barcha o'lchamlari nxn o'lchamli. Matritsaga teskari matritsa (39) dan topilgan:

$$V^{-1} = V_1^{-1} \otimes \left(\frac{1}{T} A - \frac{1}{NT} J \right) + V_2^{-1} \otimes \left(\frac{1}{N} D - \frac{1}{NT} J \right) + \Omega_u^{-1} \otimes \tilde{Q} + V_4^{-1} \otimes \left(\frac{1}{NT} J \right) \quad (20)$$

μ^* va π uchun umumlashgan eng kichik kvadratlar usulini (UmEKKU) baholash funksionalni minimallashtirish shartidan kelib chiqadi.

$$[y - (I_n \otimes e_{NT}) \mu^* - X \pi]' V^{-1} [y - (I_n \otimes e_{NT}) \mu^* - X \pi] \quad (21)$$

Quyidagini aniqlaymiz

$$\hat{\mu}^* = \left(I_n \otimes \frac{1}{NT} e'_{NT} \right) [y - X \pi] \quad (22)$$

Bundan kelib chiqadiki π ni baholash uchun UmEKKUda baholash quyidagicha:

$$\hat{\pi}_{y_{M \times KKY}} = [X' \tilde{V}^{-1} X]^{-1} (X' \tilde{V}^{-1} y) \quad (23)$$

Bu yerda

$$\tilde{V}^{-1} = V_1^{-1} \otimes \left(\frac{1}{T} A - \frac{1}{NT} J \right) + V_2^{-1} \otimes \left(\frac{1}{N} D - \frac{1}{NT} J \right) + \Omega_u^{-1} \otimes \tilde{Q}$$

Agar ($g \neq l$) uchun $E(\varepsilon_g \varepsilon_l') = 0$ bo'lsa, u holda V blok-diagonalli bo'ladi va (23) ni keltirishda har bir tenglamalar sistemasi alohida UmEKKU uchun qo'llaniladi.

$X_1 = X_2 = \dots = X_n = \bar{X}$ bir xil tushuntirish o'zgaruvchilar to'plamiga ega bo'lgan qisqartirilgan standart modelda biz quyidagilarni olamiz:

$$\begin{aligned} \hat{\pi}_{y_{M \times KKY}} &= [V_1^{-1} \otimes \bar{X}' \left(\frac{1}{T} A - \frac{1}{NT} J \right) \bar{X} + V_2^{-1} \otimes \bar{X}' \left(\frac{1}{N} D - \frac{1}{NT} J \right) \bar{X} + \Omega_u^{-1} \otimes \bar{X}' \tilde{Q} \bar{X}]^{-1} \times \\ &\{ [V_1^{-1} \otimes \bar{X}' \left(\frac{1}{T} A - \frac{1}{NT} J \right) y + [V_2^{-1} \otimes \bar{X}' \left(\frac{1}{N} D - \frac{1}{NT} J \right)] y + [\Omega_u^{-1} \otimes \bar{X}' \tilde{Q}] y \} \end{aligned} \quad (24)$$

Modelning strukturaviy shaklini baholash masalasiga to'xtalamiz. (11) va (14) dan ko'rinib turibdiki, UmEKKUning taxminiy ko'rsatkichlari bo'yicha ma'lumotlarning o'rtacha qiymatini aniqlash uchun doimiy bo'ladi, shunda barcha o'zgaruvchilar o'rtacha qiymatlaridan kelib chiqib o'lchanadi va g tartibli strukturaviy tenglama quyidagi shaklga ega bo'ladi.

$$\begin{matrix} y_g \\ NT \times 1 \end{matrix} = y_g \gamma_g + x_g \beta_g + v_g = w_g \theta_g + v_g, \quad g=1, \dots, n \quad (25)$$

Bu yerda Y_g o'zgaruvchi $NT \times (n_g - 1)$ matritsada n_{g-1} ga bog'liq o'zgaruvchi.

$X_g - NT \times m_g$ matritsa NT kuzatishda m_g ekzogen o'zgaruvchilarni kuzatish uchun matritsa hisoblanadi,

$$W_g = (Y_g, X_g), \text{ va } \theta_g = (y_g, \beta_g)'. \quad (1.3.25)$$

$Vg-NT \times l$ da vektor xatolik:

$$v_g = (I_n \otimes e_T) a_g + (e_n \otimes I_T) \lambda_g + u_g \quad (1.3.26)$$

$$a_g = (a_{1g} \dots a_{Ng})', \quad \lambda_g = (\lambda_{1g} \dots \lambda_{Tg})', \\ u_g = (u_{1lg} \dots u_{1Tg}, u_{2lg} \dots u_{NTg})',$$

yuqorida keltirilgan standart taxminlarni qanoatlantiradi.

g va l tizimli tenglamalar uchun kovariatsion matritsa quyidagicha ko'rinishda buladi:

$$\Sigma_{gl} = E(v_g v_l') = \sigma_{a_{gl}}^2 A + \sigma_{\lambda_{gl}}^2 D + \sigma_{u_{gl}}^2 I_{NT} = \sigma_{1gl}^2 \left(\frac{1}{T} A - \frac{1}{NT} J \right) + \sigma_{2gl}^2 \left(\frac{1}{N} D - \frac{1}{NT} J \right) + \\ \sigma_{3gl}^2 \tilde{Q} + \sigma_{4gl}^{*2} \left(\frac{1}{NT} J \right) \quad (26)$$

Bu yerda

$$\sigma_{1gl}^2 = \sigma_{u_{gl}}^2 + T \sigma_{a_{gl}}^2, \quad \sigma_{2gl}^2 = \sigma_{u_{gl}}^2 + N \sigma_{\lambda_{gl}}^2, \quad \sigma_{3gl}^2 = \sigma_{u_{gl}}^2 \text{ ba } \sigma_{4gl}^2 = \sigma_{u_{gl}}^2 + T \sigma_{a_{gl}}^2 + N \sigma_{\lambda_{gl}}^2$$

Shuningdek, (26) dagi har bir tenglama darajani aniqlash shartini qondiradi. $m \geq n_g + m_g - 1, g = 1, \dots, n$.

g -strukturaviy tenglamasini baholash uchun biz yuqorida o'rganilgan tenglamaga qo'yilgan cheklovlarni hisobga olamiz va boshqa barcha tenglamalarga qo'yilgan cheklovlarni e'tiborsiz qoldiramiz. Bizni asosan birinchi tenglamalar sistemasi (26) qiziqtiradi.

Ushbu tenglamani baholashda "cheklangan ma'lumot" prinsipi tizimning "to'liq ma'lumot" baholashiga to'g'ri keladi:

$$y_{1it} = w'_{1it} \theta_1 + v_{1it} \\ y_{2it} = x'_{2it} \pi_2 + \varepsilon_{2it} \\ \vdots \\ y_{nit} = x'_{nit} \pi_n + \varepsilon_{nit}, \quad i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T \quad (27)$$

Bunda $\pi_2, \dots, \pi_n$ bo'yicha cheklovlar mavjud emas. (27) tagi sistemadagi birinchi tenglamani baholash uchun oddiy IEKKU dan foydalanamiz. IEKKU yordamida baholash imkoniyati keng hisoblanadi. Ammo, agar v_{1it} bir xil taqsimlangan i va t ning tasodifiy qiymatlarida mustaqil hisoblanmasa u xolda IEKKU baholash samarasiz bo'ladi. Agroklaster tarmoqlarining samarali rivojlanishini ta'minlash va resurslarni optimal taqsimlashda panel ma'lumotlarga asoslangan regressiya modellari muhim ahamiyat kasb etadi. Panel modellar ko'p vaqt oralig'ida turli hudud va tarmoqlar bo'yicha kuzatuvlarni o'z ichiga olgani sababli, agroklasterlarning dinamik rivojlanishini tahlil qilish imkonini beradi.

Ustuvor tomonlari. Vaqt va hudud bo'yicha o'zgarishlarni hisobga oladi – Panel modellar vaqt bo'yicha ham, kesma (cross-sectional) bo'yicha ham farqlarni aks ettirishi tufayli agroklasterlarning mintaqaviy xususiyatlarini chuqurroq o'rganishga yordam beradi.

Heterojenlikni inobatga oladi – Agroklaster tarmoqlarida har bir hududning o'ziga xos sharoitlari bo'lishi mumkin. Panel modellar bu farqlarni fikst effekt (FE) yoki random effekt (RE) usullari orqali inobatga oladi.

Ekonometrik aniqlikni oshiradi – Panel ma'lumotlar individual yoki vaqtga bog'liq ta'sirlarni ajratib olishga yordam beradi, bu esa koeffitsiyentlarning yanada ishonchli baholanishini ta'minlaydi. Uzoq muddatli va qisqa muddatli bog'liqlikni aniqlaydi – Agroklasterlarda investitsiyalar, hosildorlik va infratuzilma rivojlanishi kabi omillarning uzoq muddatli ta'sirini baholashda panel modellar samarali hisoblanadi.

Zaif tomonlari. Ma'lumotlarning murakkabligi–Panel ma'lumotlarni to'plash va ularni to'g'ri formatda shakllantirish ko'p vaqt va resurs talab qiladi.

Dinamik panel modellar bilan bog'liq muammolar–Agar agroklasterlarning rivojlanishi vaqt bo'yicha sezilarli inersiyaga ega bo'lsa, oddiy panel modellar noto'g'ri natija berishi mumkin. Bunday holatlarda Arellano-Bond yoki System GMM kabi usullar talab etiladi.

Endogenlik muammosi–Ba'zan agroklasterlarning tarkibiy o'zgaruvchilari bir-biriga bog'liq bo'lib, endogenlik muammosi yuzaga kelishi mumkin. Buni hal qilish uchun instrumentall o'zgaruvchilar yoki maxsus metodologiyalar talab etiladi.

Interpretatsiya qiyinligi–Panel modellar natijalarini tushuntirish va siyosiy tavsiyalar ishlab chiqish ba’zan qiyinchilik tug’dirishi mumkin, chunki natijalarga vaqt va hudud bo’yicha o’zgaruvchilar bir vaqtning o’zida ta’sir qiladi.

Umuman olganda, agroklastar tarmoqlarini optimallashtirishda panel modellar juda samarali vosita hisoblanadi, ammo ularning to’g’ri qo’llanilishi uchun ma’lumot sifati va model spetsifikatsiyasiga e’tibor qaratish lozim.

Xulosa va takliflar.

Umumiy qilib aytganda agroklastarlarni rivojlantirishda determinantlarni tanlashni tushuntirish uchun ishchi sifatida foydalanishni alternativasi bilan taqqoslashda individual harakatlar modeli shakllantirilib, u mehnat bozorida jami talab va taklif modeliga umumlashtiriladi. Ushbu modelda har bir klaster nafaqat o’z mehnatidan, balki yollangan ishchilarning mehnatidan ham foydalanadi va o’z-o’zini ish bilan ta’minlash to’g’risida qaror shaxs tomonidan o’z faoliyatidan foyda olishni hisobga olgan holda qabul qilinadi.

Agroklasterning jamlangan segmentida ishchi kuchi taklifining asosiy omillari nisbiy rentabellik, shuningdek ta’minot egri chizig’ini o’zgartiruvchi omillardir. Agroklasterning jamlangan segmentini hududlardan tashkil topgan iqtisodiyot uchun nisbiy talab-taklifning o’ziga xos ekonometrik modeli ko’rsatilgan bu ma’lum vaqt davomida ko’rib chiqilgan tenglamalar tizimidir.

Agroklasterlar faoliyatini optimallashtirishda panel ma’lumotlardan foydalanish zamonaviy ekonometrik tahlil vositasi sifatida muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, ushbu tadqiqot natijalari quyidagi asosiy xulosalarni taqdim etadi:

1) panel ma’lumotlar modellaridan foydalanish agroklastar tarmoqlarining vaqt bo’yicha dinamikasi va hududiy farqlari asosida optimallashtirish imkoniyatini beradi. Bu, ayniqsa, klaster tarkibidagi turli tarmoqlar va mintaqalarning o’zaro ta’sirini tahlil qilishda muhimdir.

2) bir vaqtda tenglamalar tizimi ko’rinishidagi modellaridan foydalanish agroklastarlarning strukturasiqarab moslashuvchanlikni ta’minlaydi.

Agroklasterlar faoliyatini optimallashtirishda panel ma’lumotlardan foydalanish ilmiy asoslangan strategiyalarni ishlab chiqishga va samarali iqtisodiy siyosat yuritishga yordam beradi. Shu sababli, ushbu yondashuv klasterlar rivojlanishining barqarorligini ta’minlashda muhim metodologik vosita bo’lib qoladi.

Adabiyotlar /Lumepamypa/Reference:

Farmon (2022) O’zbekiston Respublikasi Prezidentining “2022-2026-yillarga mo’ljallangan Yangi O’zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to’g’risida”gi PF-60-son Farmoni.

Farmon (2019) O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktabrdagi “O’zbekiston Respublikasi qishloq xo’jaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga mo’ljallangan strategiyasini tasdiqlash to’g’risida”gi PF-5853-son Farmoni.

Juraev F.D.S. (2021). Problems Of Informatization Of Management Of Agricultural Industry And Modeling Of Agriconomic System In A Market Economy. The American Journal of Applied sciences, 3(02), 49-54.

Mukhitdinov K.S. & Juraev F.D. (2021) Methods of Macroeconomic Modeling. International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD), e-ISSN, 2456-6470.

Porter, M. (1998). Clusters and the New Economics of Competition. Harvard Business Review. Available at:

Rakhimov A.N. & Jo’raev F.D. (2022). A Systematic Approach To The Methodology Of Agricultural Development And The Strategy Of Econometric Modeling. resmilitaris, 12(4), 2164-2174.

Жўраев Ф.Д. (2021). Қишлоқ хўжалик маҳсулотлари ишлаб чиқаришни қисқа муддатли прогнозлаштириш. // Инновацион технологиялар, (2 (42)), 92-95.

Кузнецова Н.В, Н.А. (2016) “Кластеризация экономики зарубежный опыт развития и перспективы России” // Экономика науки.