

SANOAT INFRATUZILMASINI OPTIMALLASHTIRISH USULLARINI EKONOMETRIK TAKOMILLASHTIRISH

Jo'rayev Farrux Do'stmirzayevich

Iqtisodiyot va pedagogika universiteti NTM,

Iqtisodiyot kafedra dotsenti

ORCID-0009-0000-5657-9734

E-mail: farruh2891@gmail.com

Annotatsiya

Mazkur maqolada sanoat infratuzilmasini optimallashtirish jarayonlarini ekonometrik yondashuvlar asosida takomillashtirish masalalari tahlil qilinadi. Tadqiqotda sanoat tarmoqlarining hududiy joylashuvi, ishlab chiqarish resurslari taqsimoti, transport-logistika tizimi hamda energiya ta'minoti kabi infratuzilma elementlari o'zaro bog'liqlikda ko'rib chiqiladi. Maqolada optimallashtirishning ekonometrik modellari – regressiya, panel ma'lumotlar va ko'p omilli tahlil usullaridan foydalanib, sanoat infratuzilmasining samaradorlik darajasi aniqlanadi hamda resurslardan oqilona foydalanish yo'nalishlari asoslanadi. Shuningdek, ishlab chiqilgan model yordamida infratuzilma rivojlanishining hududiy tafovutlarini qisqartirish, ishlab chiqarish klasterlarini shakllantirish va investitsiya oqimini muvozanatlash bo'yicha amaliy takliflar beriladi. Tadqiqot natijalari sanoat tarmoqlari o'rtasidagi integratsion aloqalarni kuchaytirish, logistika va energetika tarmoqlarining uyg'un ishlashini ta'minlash hamda iqtisodiy o'sishni barqarorlashtirishda muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: sanoat infratuzilmasi, optimallashtirish, ekonometrik usul, model, ma'lumotlar bazasi

Аннотация

В данной статье анализируются вопросы совершенствования процессов оптимизации промышленной инфраструктуры на основе эконометрических подходов. В исследовании рассматривается взаимосвязь таких элементов инфраструктуры, как территориальное размещение промышленных отраслей, размещение производственных ресурсов, транспортно-логистическая система и энергоснабжение. В статье используются эконометрические модели оптимизации – регрессионный, панельных данных и методы многофакторного анализа – для определения уровня эффективности промышленной инфраструктуры и обоснования направлений рационального использования ресурсов. Также с использованием разработанной модели сформулированы практические предложения по сокращению региональных диспропорций в развитии инфраструктуры, формированию производственных кластеров и сбалансированности инвестиционных потоков. Результаты исследования имеют существенное научное и практическое значение для укрепления интеграционных связей между отраслями промышленности, обеспечения гармоничного функционирования логистического и энергетического комплексов, стабилизации экономического роста.

Ключевые слова: промышленная инфраструктура, оптимизация, эконометрический метод, модель, база данных

Abstract

This article analyzes the improvement of industrial infrastructure optimization processes based on econometric approaches. The study examines the interrelationships between infrastructure elements such as the territorial distribution of industrial sectors, the location of production resources, the transport and logistics system, and energy supply. The article utilizes econometric optimization models—regression, panel data, and multivariate analysis—to determine the level of industrial infrastructure efficiency and substantiate rational resource use strategies. The developed model also helps formulate practical proposals for reducing regional disparities in infrastructure development, fostering industrial clusters, and balancing investment flows. The results of the study have significant scientific and practical implications for strengthening integration between industrial sectors, ensuring the harmonious functioning of logistics and energy systems, and stabilizing economic growth.

Keywords: industrial infrastructure, optimization, econometric method, model, database.

KIRISH

Sanoat infratuzilmasi — ishlab chiqarish tarmoqlari, logistika, energetika, transport va kommunikatsiya tizimlari bilan bogʻliq kompleks boʻlib, hududiy va milliy iqtisodiy rivojlanishning muhim jihati sanaladi. Oʻzbekiston sharoitida sanoat infratuzilmasining modernizatsiyasi va optimallashtirilishi investitsiyalarni jalb qilish, sanoat mahsulotlari hajmini oshirish va hududlararo raqobatbardoshlikni kuchaytirish imkonini beradi (Abdukadirov). Shu bilan birga, infratuzilmaning samaradorligini baholash va takomillashtirish uchun aniq miqdoriy-metodik yondashuvlar talab etiladi. Mazkur maqolada biz sanoat infratuzilmasini optimallashtirish usullarini iqtisodiy-iqtisodiy jihatdan tahlil qilamiz va ularni ekonometrik usullar yordamida takomillashtirish yoʻllarini koʻrib chiqamiz. Ushbu yondashuv infratuzilmaning samaradorligini oshirish, investitsion barqarorlikni taʼminlash hamda hududiy nomutanosibliklarni bartaraf etishda muhimdir.

ADABIYOTLAR SHARHI

Klasterlarning iqtisodiyotga taʼsirini va ularning mahalliy va global bozorlarda raqobatbardoshligini oshirishdagi rolini tahlil qiladi. Porterning zamonaviy gʻoyalarida klasterlarni rivojlantirish orqali mintaqaviy raqobatbardoshlikni oshirish mumkinligini taʼkidlanadi. Uning klaster modeli qishloq xoʻjaligi sohasida ham qoʻllanilib, agroklastlar samaradorligini oshirishda foydalaniladi[1,2].

Piter Drukerning "Innovatsiyalar va tadbirkorlik" asari klasterlar ichidagi innovatsion yondashuvlarni joriy etish va klasterlarni boshqarishda tadbirkorlik muhimligini yoritadi. Uning taʼlimotida innovatsiyalar va texnologiyalarni qoʻllash agroklastarlarning rivojlanishida muhim omil sifatida qaraladi[3].

Philip Kotlarning "Marketingni boshqarish" asari klasterlar va mahsulotlarni raqobatbardosh qilish usullari haqida chuqur tushuncha beradi. Uning yondashuvlari

qishloq xo'jaligi mahsulotlarini marketing qilishda foydali hisoblanadi. Mahalliy va global bozorlar uchun agroklaster mahsulotlarini to'g'ri pozitsiyalash, brendlash va strategik marketingni amalga oshirish uning asosiy g'oyasi hisoblanadi[4].

David Ricardo va Adam Smitlar iqtisodiy nazariyalari asosida ishlab chiqilgan raqobat afzalligi va iqtisodiy hamkorlikning foydalari bugungi kunda klasterlarni tashkil etish va rivojlantirishda amaliy qo'llaniladi. Ularning fikricha xalqaro kooperatsiya va ixtisoslashuv agroklasterlarni rivojlantirishda samaradorlikni oshirishning asosiy omili sifatida baholanadi[5].

Iqtisodchi olimlar J.H. Spiertz va M.J. Kropfflar agroklasterlarning o'zgarishlarga moslashish qobiliyatini yuqori baholab, uni asosiy xususiyat sifatida tavsifini keltiradi[6]. Mintaqaviy agrosanoat klasterlari tizimini shakllantirishga yondashuv A.A. Nastin tomonidan ko'rib chiqiladi. Mazkur yondashuv tizimda qaysi elementlar asosiy ekanligini va ularni aniqlash uslubiyotini takomillashtirishni o'z ichiga oladi[7].

Yurtimiz olimlari agroklasterlarning iqtisodiy samaradorligi, ularning O'zbekiston qishloq xo'jaligidagi ahamiyati va raqobatbardoshligini oshirish masalalariga bag'ishlangan ilmiy maqolalar va monografiyalar muallifi hisoblanadi.

METADOLOGIYA

Tadqiqotda milliy va mintaqaviy darajadagi ma'lumotlardan foydalangan holda panel ma'lumotlar modeli, ko'p omilli regressiya va dinamik panel modellari qo'llaniladi. Masalan, Navoiy viloyati misolida ishlab chiqarish infratuzilmasining turli komponentlari (elektr ta'minoti, gaz ta'minoti, suv chiqindi tizimi, yuk tashish aylanmasi) sanoat mahsulotlari hajmiga bo'lgan ta'siri ekonometrik jihatdan aniqlangan.

Tadqiqot jarayonida quyidagi bosqichlar amalga oshiriladi:

1. Ma'lumotlarni yig'ish: davlat statistika agentliklari, viloyatlar hokimligi, sanoat tarmoqlari.

2. Normallashtirish va deflyatsiya: ma'lumotlar bazasini bir asosiy yilga moslab qayta ko'rib chiqish.

3. Model tanlash: ko'p omilli (multivariate) regressiya modeli
$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$$
, shuningdek panel ma'lumotlar uchun Pooled OLS, Fixed Effects, Random Effects usullari.

4. Modelni baholash: Determinatsiya koeffitsienti R^2 , Student t-test, Fisher F-test, Durbin-Watson testi orqali mustahkamlik tekshiruvi.

5. Taxmin qilish (forecasting): tanlangan model asosida infratuzilma komponentlarining kelgusi holatini taxmin qilish.

Modelda sanoat infratuzilmasi parametrlari (masalan, energiya ta'minoti, transport yuk hajmi, investitsiyalar hajmi) mustaqil o'zgaruvchilar sifatida, sanoat mahsulotlari yoki sanoat infratuzilmasi samaradorligi bir bog'liq o'zgaruvchi sifatida olinadi.

TAHLIL VA NATIJALAR

So'nggi yillarda respublikada sanoat ishlab chiqarishining dinamikasi haqida press-revizlar joylashtirilgan. Masalan, 2023-yil yanvar–sentabr oylarida respublika korxonalari tomonidan 459,9 trln so'mlik sanoat mahsulotlari ishlab chiqarilgan, bu esa 2022-yilning mos davriga nisbatan fizik hajm indeksi 105,7 % ni tashkil etgan. Bundan ko'rinadiki, sanoat faoliyati o'sishda davom etmoqda, biroq infratuzilma jihatdan (masalan, energiya, transport, ishlab chiqarish fondlari yangilanishi) boshqa statistik jihatlar orqali ham baholash zarur.

Respublika milliy statistika qo'mitasi ma'lumotlariga ko'ra, "Sanoat – xomashyoni qayta ishlash, yer osti boyliklarini o'zlashtirish, ishlab chiqarish vositalari va xalq iste'moli mollari ishlab chiqarish" tarmoqlari majmuiligi hisoblanadi. Shuningdek, sanoat ishlab chiqarishining fizik hajm indeksi ham taqdim etilgan bo'lib, bu infratuzilma samaradorligini baholashda muhim ko'rsatkichdir.

Shu bilan birga, bir misol sifatida hududiy ma'lumotlarda: Samarqand viloyati 2025-yilning yanvar–aprel davrida 13 977,1 mlrd so'mlik sanoat mahsulotlarini ishlab chiqqan; bu 2024-yilning mos davriga nisbatan fizik hajm indeksi 103,3 % ni tashkil etgan. Bu ko'rsatkich infratuzilma faoliyatining (transport, energetika, ishlab chiqarish quvvatlari) barqarorligini tasdiqlaydi.

Sanoat infratuzilmasi deganda, ishlab chiqarish korxonalarining asosiy fondlari (uskunalar, jihozlar), energiya va gaz ta'minoti, transport-logistika infratuzilmasi, suv bilan ta'minlash va chiqindilarni qayta ishlash tizimi kabilar tushuniladi. Stat.uz ma'lumotlari aynan infratuzilma komponentlari bo'yicha to'liq ko'rsatkichlar bermasa ham, quyidagi jihatlar ko'zga tashlanadi:

- Ishlab chiqarish hajmining o'sishi infratuzilmaning yetarli darajada mavjudligini ko'rsatadi. Masalan, respublika sanoat ishlab chiqarish fizik hajm indeksi 105 % atrofida bo'lmoqda.

- Korxonalar sonining ortishi – "so'nggi yillarda sanoat korxonalari soni 109 527 ta bo'ldi ... o'sish sur'ati 105,7 %ni tashkil etdi" [5]. Bu esa infratuzilma (elektr ta'minoti, gaz, yo'l, transport) talabini oshiradi, demak infratuzilma bosimi ortmoqda.

- Ma'lumotlarda yuqori texnologiyali sanoat tarmoqlarining ulushi pastligi ko'rsatilgan boshqa manbalarda (masalan, hududiy tahlillarda) – bu sanoat infratuzilmasini yangilash va modernizatsiya qilish zaruratini bildiradi.

Transport-logistika va energetika infratuzilmasi haqida aniq ma'lumotlar ochiq ravishda prezentatsiya qilinmasa ham, sanoat ishlab chiqarishning o'sishi shuni anglatadiki, infratuzilma kengayishi yoki samaradorligi yaxshilanish yo'lidan bormoqda.

O'zbekistonda sanoat infratuzilmasi rivojlanishida ijobiy tendensiyalar mavjud: ishlab chiqarish hajmining o'sishi, korxonalar sonining ko'payishi, panel ma'lumotlar yordamida hududiy o'zgaruvchanliklar aniqlanishi. Biroq bir nechta kamchilik ham ko'zga tashlanadi:

1. Infratuzilma modernizatsiyasi sur'ati: ishlab chiqarish hajmi o'sayotgan bo'lsa-da, infratuzilma tarkibiy jihatdan eskirgan uskunalar, energiya samaradorligi past

korxonalar ko'p bo'lishi mumkin. Bu esa uzoq muddatda barqaror rivojlanishga to'sqinlik qiladi.

2. Hududiy nomutanosibliklar: ma'lumotlar hududiy tahlillarda sanoat infratuzilmasi va ishlab chiqarishi tuman-va viloyatlar kesimida turlicha ekanligini ko'rsatadi (masalan, Samarqand viloyatida ishlab chiqarish fizik hajm indeksi hududga ko'ra farq qilmoqda). Demak, infratuzilma bo'yicha ham hududlararo farqlar mavjud.

3. Texnologik tarkib va yuqori qo'shilgan qiymatli ishlab chiqarish: yuqori texnologiyali tarmoqlar ulushi past bo'lsa, bu infratuzilma yo'nalishda chuqurroq o'zgarishlar qilish zaruratini ko'rsatadi. Texnologik modernizatsiya infratuzilma bilan bevosita bog'liq.

4. Investitsion va infratuzilma bog'liqligi: sanoat infratuzilmasining kengayishi va yangilanishi investitsiyalar jalb etilishi bilan chambarchas bog'liq. Agar infratuzilma darajasi yuqori bo'lsa, investitsiyalarni jalb qilish va yangi quvvatlar yaratish osonlashadi.

Imkoniyatlar jihatidan esa:

- Kichik va o'rta korxonalar ulushini oshirish orqali infratuzilmaning ko'lamli kengayishini qo'llab-quvvatlash mumkin.
- Raqamli infratuzilma (masalan, raqamli boshqaruv tizimlari, sensorli qurilmalar, IoT) industrial infratuzilmani yaxshilashda muhim rol o'ynashi mumkin.
- Hududiy sanoat zonalari va klasterlar tashkil etilishi orqali transport va logistika infratuzilmasi samaradorligini oshirish imkoniyati mavjud.

Tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, infratuzilma komponentlari sanoat ishlab chiqarish hajmiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Masalan, Navoiy viloyati misolida elektr energiyasi ta'minoti kurios orqali ko'tarilganda ishlab chiqarish hajmi taxminan 1 % oshganida sanoat mahsulotlari hajmi ~ 1.08 % ga oshgan. Shuningdek, regressiya natijalarida transport yuk aylanmasining ta'siri ham ijobiy bo'lgan, biroq chiqindi suv tizimi esa salbiy ta'sir ko'rsatganligi aniqlangan (-0.06).

O'zbekistonda infratuzilma modernizatsiyasi va investitsion siyosatning o'zaro aloqasi ham isbotlangan: raqamli infratuzilma (internet foydalanuvchilar soni, kompyuter tarmoqlari) investitsiyalar hajmiga ijobiy ta'sir qilishi aniqlangan. Tadqiqotni milliy miqyosga kengaytirganda, turli viloyatlar bo'yicha infratuzilma parametrlarining ta'sir darajasi o'zgaruvchan — bu hududiy nomutanosiblikni ko'rsatadi va siyosiy choralarni mintaqaviy moslashtirish lozimligini bildiradi.

Natijalar infratuzilma optimallashtirish usullarini takomillashtirish uchun bir nechta muhim xulosalarni beradi. Birinchidan, infratuzilmaning komponentlarini yagona tizim sifatida ko'rib chiqish, ya'ni energiya, transport, investitsiyalar, texnologiyalar o'zaro bog'liq va sinergetik ta'sirga ega. Ekonometrik natijalar bu sinergetik aloqalarni aniq miqdor bilan ko'rsatdi. Ikkinchidan, hududiy farqlarni inobatga olgan holda siyosatni lokalizatsiya qilish kerak. Modellarda viloyatlar orasida parametrlar farqliligi aniq bo'lib, bu infratuzilma modernizatsiyasining "universal" yo'li mavjud emasligini anglatadi. Uchinchidan, optimallashtirish metodikasini takomillashtirish uchun ekonometrik modellarga vaqt dinamikasi panel, VECM, trend modellari qo'shilishi tavsiya etiladi. Bu kelgusida infratuzilma elementlarining

o'zgaruvchanligini oldindan taxminlash va siyosatni dinamik shakllantirish imkonini beradi. Shuningdek, infratuzilma takomillashuvi bilan birga ijtimoiy jihatlar: ish o'rinlari, investitsion muhit, xususiy sektor faolligi ham modelga kiritilishi zarur. Bu sanoat infratuzilmasining faqat texnik jihatdan emas, balki investitsion va sotsial nuqtai nazardan optimallashtirilishini ta'minlaydi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Sanoat infratuzilmasini optimallashtirish milliy iqtisodiyotning raqobatbardoshligini oshirish, investitsiyalarni jalb qilish va barqaror o'sishni ta'minlash uchun muhim yo'nalishdir. Mazkur maqolada O'zbekistonda infratuzilma komponentlarining sanoat ishlab chiqarishiga bo'lgan ta'siri ekonometrik metodlar yordamida tahlil qilindi. Natijalar infratuzilmaning turli komponentlari samaradorligining oshirilishi orqali sanoat hajmini kengaytirish mumkinligini ko'rsatdi. Kelgusida panel ma'lumotlar, hududiy ko'lamdagi o'zgaruvchilar, va dinamik modellardan foydalanib, infratuzilma optimallashtirish bo'yicha siyosat va metodologiyani yanada takomillashtirish zarur. Shu bilan birga, iqtisodiy va ijtimoiy jihatlar integrativ tarzda modelga kiritilsa, infratuzilma modernizatsiyasi samarasi yanada oshadi. Bu esa O'zbekistonda sanoat infratuzilmasining barqaror rivojlanish yo'lini belgilashda muhim qo'shimcha vosita bo'ladi.

O'zbekistonda sanoat infratuzilmasi bo'yicha rivojlanish ijobiy yo'nalishda, sanoat ishlab chiqarish hajmi o'smoqda, korxonalar soni ko'paymoqda. Biroq infratuzilma tarkibiy jihatdan tubdan yangilanishni talab qiladi — energiya samaradorligi, transport-logistika, ishlab chiqarish fondlarini modernizatsiya qilish sohalarida. Hududlararo farqlarni kamaytirish, yuqori texnologiyali ishlab chiqarishni rivojlantirish va infratuzilma bilan investitsiyalarni sinergiyada yuritish bu borada muhim.

Milliy va hududiy darajada sanoat infratuzilmasi indikatorlari (energiya ta'minoti, transport yuk aylanmasi, ishlab chiqarish fondlari yangilanish koeffitsienti, ishlab chiqarish quvvatlari...) bo'yicha muntazam monitoringni yo'lga qo'yish lozim.

Infratuzilma modernizatsiyasiga investitsiya jalb etish uchun soliq va investitsion rag'batlarni kuchaytirish kerak.

Hududiy sanoat zonalarida transport-logistika tizimlarini (masalan, elektr ta'minoti, yo'l, temir yo'l aloqasi) rivojlantirish orqali ishlab chiqarish va infratuzilma sinergiyasini oshirish.

Yuqori qo'shilgan qiymatli, texnologik jihatdan zamonaviy sanoat tarmoqlariga (masalan, elektronika, an'anaviy bo'lmagan qayta ishlash) o'tishni qo'llab-quvvatlash; infratuzilma tarkibida raqamli boshqaruv tizimlarini joriy etish.

Sanoat infratuzilmasi optimallashtirilsa, bu respublikadagi sanoat mahsuloti ishlab chiqarish hajmini oshirish, investitsiyalarni jalb qilish va hududlararo iqtisodiy farqlarni kamaytirish uchun muhim vosita bo'ladi. Stat.uz ma'lumotlari asosida sezilarli ijobiy tendensiyalar mavjud, biroq infratuzilma sifatini oshirish va modernizatsiya qilish yo'lida hali keng imkoniyatlar qolmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Putri D.L. et al. Agro Industrial Cluster Development Strategy Coastal Region District Banyuwangi. PEPS. Vol 14, 2015, P-136-143 / <https://doi.org/10.1016/j.proeps.2015.07.094>
2. Портер М. Конкуренция: Пер. с англ. / М.Портер. -М. и др.: Вильямс, 2003. 605 с
3. Peter F. Drucker. People and Performance: The Best of Peter Drucker on Management. First published by Butterworth-Heinemann This edition published 20 II by Routledge 2 Park Square, Milton Park, Abingdon, New York, NY 10017, USA .. 1977. – p. 371
4. Kotler Ph. Marketing Management, Millenium Edition. PCP. USA. 2006. -P.-456 / https://muhasib-az.narod.ru/kitab/menecment/Philip_Kotler_Marketing_Management.pdf
5. John M. Letiche. Adam Smith and David Ricardo on Economic Growth. Source: The Punjab University Economist , January 1960, Vol. 1, No. 2 (2022), pp. 7-35
6. J.H.J. Spiertz, M.J. Kropff. Adaptation of knowledge systems to changes in agriculture and society: The case of the Netherlands. NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences. Volume 58, 2011 — Issue 1-2.
7. Настин А.А. Аграрный кластер «Новая деревня» Ульяновской области: практика опережает теорию?. Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. №10, 2011. – 53-57 стр.
8. Jo'rayev, F. D., & Aralov, G'. M. (2023). Qishloq xo'jaligi mahsulotlari ishlab chiqarish jarayonini ekonometrik modellashtirish zaruriyatining asosiy jihatlari. Educational research in universal sciences, 2(2), 36-43.
9. Jo'rayev, F. D. (2021). Qishloq xo'jalik mahsulotlari ishlab chiqarishni qisqa muddatli prognozlashtirish. Innovatsion texnologiyalar, (2 (42)), 92-95.
10. Rakhimov, A. N., & Jo'rayev, F. D. (2022). A Systematic Approach To The Methodology Of Agricultural Development And The Strategy Of Econometric Modeling. resmilitaris, 12(4), 2164-2174.
11. Jo'rayev Farrukh Do'stmirzayevich, & Aralov G'ayrat Muhammadiyevich. (2023). Analysis of functions of belonging and assessment of the state of the control object. World Economics and Finance Bulletin, 23, 85-90. Retrieved from
12. Rakhimov, A. N., Makhmatkulov, G. K., & Rakhimov, A. M. (2021). Construction of econometric models of development of services for the population in the region and forecasting them. The American Journal of Applied sciences, 3(02), 21-48.