

MINTAQAVIY IQTISODIY O'SISH VA AHOLI FAROVONLIGINING O'ZARO TA'SIRINI NEYRO-RAVSHAN INTEGRATSIYALASHGAN MODEL ASOSIDA MODELLASHTIRISH (QASHQADARYO VILOYATI MISOLIDA)

Mirzayev Shoxrux Normurod o'g'li

Qarshi davlat texnika universiteti mustaqil izlanuvchisi
ORCID: 0009-0008-5182-1227. E-mail: nmshox@gmail.com

Anotatsiya. Ushbu tadqiqot mintaqaviy iqtisodiy o'sish va aholi farovonligi o'rtasidagi murakkab va noaniq bog'liqliklar tahlil qilingan. Tadqiqotda neyro-ravshan integratsiyalashgan model o'rganilgan bo'lib, u noaniq mantiq tizim va sun'iy neyron tarmoqlarni integratsiyalash orqali parametrlar o'rtasidagi noaniq bog'liqliklarni aniqlash imkoniniyatlari ochib berilgan. Model mintaqaviy yalpi hududiy mahsulot, sanoat ishlab chiqarish hajmi va investitsiya ko'rsatkichlarining aholi daromadlari, bandlik darajasi, ta'lim va sog'liqni saqlash xizmatlaridan foydalanish kabi aholi farovonlik ko'rsatkichlari ijobiy ta'sirini aniqlashda yuqori samaradorlikni namoyon qilishi ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar. Mintaqaviy iqtisodiy o'sish, aholi farovonligi, neyro-ravshan integratsiyalashgan model, fuzzy logik, sun'iy neyron tarmoqlari, investitsiya.

Abstract: This study analyzes the complex and uncertain interrelationships between regional economic growth and population well-being. The research examines a neuro-fuzzy integrated model, which enables the identification of uncertain relationships among parameters through the integration of fuzzy logic systems and artificial neural networks. The model demonstrates high efficiency in determining the positive effects of regional gross domestic product, industrial production volume, and investment indicators on population well-being measures, including income, employment level, education, and utilization of healthcare services.

Keywords. Regional economic growth, population well-being, neuro-fuzzy integrated model, fuzzy logic, artificial neural networks, investment.

Аннотация: В данном исследовании анализируются сложные и неопределённые взаимосвязи между региональным экономическим ростом и благосостоянием населения. Рассматривается нейро-нечеткая интегрированная модель, которая позволяет выявлять неопределённые связи между параметрами посредством интеграции систем нечеткой логики и искусственных нейронных сетей. Модель демонстрирует высокую эффективность в определении положительного влияния регионального валового внутреннего продукта, объёма промышленного производства и инвестиционных показателей на показатели благосостояния населения, включая доходы, уровень занятости, образование и использование медицинских услуг.

Ключевые слова. Региональный экономический рост, благосостояние населения, нейро-нечеткая интегрированная модель, нечеткая логика, искусственные нейронные сети, инвестиции.

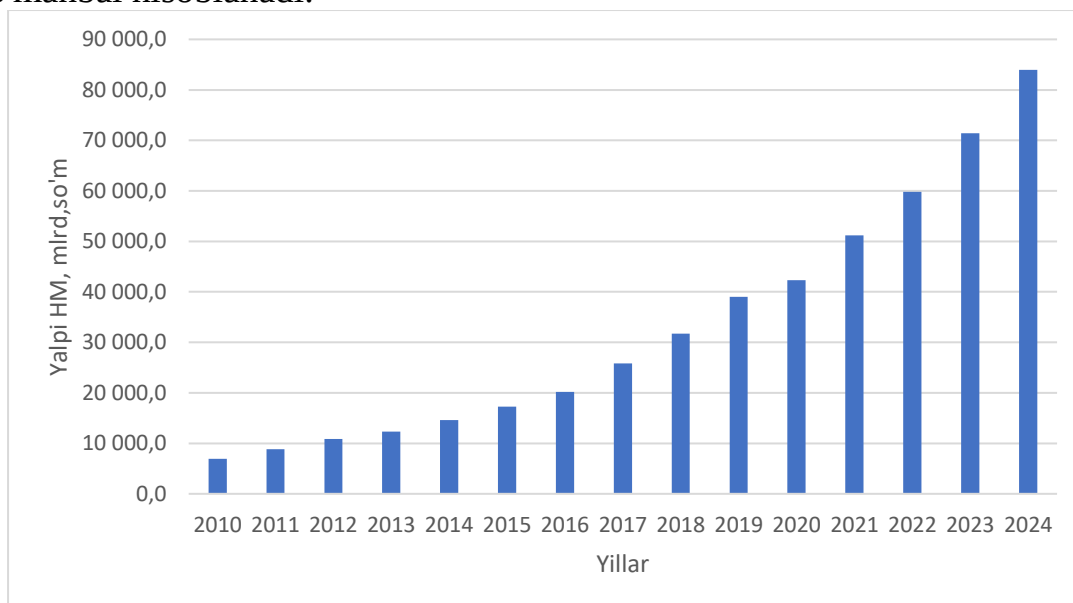
Kirish. Mintaqaviy iqtisodiy o‘shish va aholi farovonligining o‘zaro munosabati iqtisodiyot fanida doimiy ravishda o‘rganiladigan va tahlil qilinadigan muhim masalalardan biri hisoblanadi. Iqtisodiy o‘shish, odatda, yalpi hududiy mahsulot, sanoat ishlab chiqarish hajmi va investitsiya faoliyati orqali o‘lchanadi va u aholining daromad darajasi, ish bilan ta‘minlanish, ta‘lim va sog‘liqni saqlash xizmatlariga kirish imkoniyatlarini sezilarli darajada oshirish orqali aholining turmush darajasi oshirish shakllantiradi. Shu bilan birga, aholining farovonligi oshishi iqtisodiy faollikni rag‘batlantiradi, mintaqaviy ishlab chiqarish va investitsiya faoliyatini qo‘llab-quvvatlaydi hamda resurslarning samarali taqsimlanishiga ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi. Neyro-ravshan integratsiyalashgan modellarning qo‘llanilishi mintaqaviy iqtisodiy jarayonlarni chuqurroq tushunish, turli ssenariylarni prognoz qilish va mintaqaviy siyosatni shakllantirish jarayonida samarali qarorlar qabul qilish imkoniyatini beradi[1].

Tadqiqot metodologiyasi. Mintaqaviy iqtisodiy o‘shish va aholi farovonligining o‘zaro ta‘sirini, Yalpi hududiy mahsuloti hajmi tenditsion tahlili amalga oshirildi. Shuningdek, neyro-ravshan integratsiyalashgan modellashtirish jarayonini qurish bosqichlari tahlil qilindi.

Tahlil va natijalar. Mintaqada yalpi hududiy mahsulot, sanoat ishlab chiqarish hajmi va investitsiya darajasining oshishi aholining farovonlik indeks-lari-sof daromad, ta‘lim va sog‘liqni saqlash xizmatlaridan foydalanish kabi bir qancha boshqa aholi turmush darajasiga bog‘liq ko‘rsatkichlarga sezilarli darajada ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi. Fuzzy logik tizim orqali yaratilgan lingvistik o‘zgaruvchilar va tegishlilik funksiyalari noaniqliklarni aniqlash va parametrlar o‘rtasidagi noaniq bog‘liqliklarni ifodalash imkonini berdi. Sun‘iy neyron tarmoqning integratsiyasi esa ushbu bog‘liqliklarni kvantifikatsiya qilish va prognozlashda yuqori aniqlikni ta‘minlashda alohida ahamyatga ega. Shu bilan birga, model mintaqaviy iqtisodiy o‘shish va aholi farovonligi o‘rtasidagi o‘zaro rag‘batlantiruvchi munosabatni aniq ko‘rsatdi. Iqtisodiy o‘shish aholining daromad darajasi va bandlik imkoniyatlarini sezilarli darajada oshiradi, natijada uy xo‘jaliklarining xarid qobiliyati, iste‘mol hajmi va yashash sharoitlari yaxshilanadi. Shu bilan birga, aholining farovonligi oshishi mintaqaviy ishlab chiqarish va investitsiya faoliyatini rag‘batlantiradi, chunki yuqori daromad va ijtimoiy xavfsizlik investorlar uchun barqaror va jozibali muhit yaratadi. Natijada mintaqaviy resurslar samarali taqsimlanadi, ishlab chiqarish hajmi oshadi va iqtisodiy rivojlanish jarayonlari mustahkamlanadi.

Neyro-ravshan integratsiyalashgan modelning murakkab va noaniq iqtisodiy jarayonlarni tahlil qilishdagi yuqori samaradorligini tasdiqlaydi. Model mintaqaviy iqtisodiy o‘shish va aholi farovonligi o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqliklarni aniqlash bilan cheklanmay, shuningdek, turli ssenariylarni prognoz qilish imkoniyatini beradi. Shu bois, model yordamida olingan natijalar mintaqaviy siyosatni shakllantirishda strategik qarorlar qabul qilish, resurslarni samarali taqsimlash va aholining farovonligini oshirish yo‘nalishlarini belgilashda muhim imkoniyatlar yaratadi [2]. Bundan tashqari,

model natijalari iqtisodiy rivojlanishning uzoq muddatli strategiyalarini ishlab chiqishda, mintaqaviy investitsiya va ishlab chiqarish faoliyatini optimallashtirishda, shuningdek, aholining ijtimoiy va iqtisodiy farovonligini yaxshilashda muhim ma’lumot manbai hisoblanadi.



1-rasm. Iqtisodiy faoliyat turlari kesimida Qashqadaryo viloyati yalpi hududiy mahsuloti hajmi (mlrd, so‘m)

Qashqadaryo viloyatida 2010–2024 yillar davomida yalpi hududiy mahsulot (YHM) sezilarli darajada o‘ydi. Ma’lumotlarga ko‘ra, 2010 yilda YHM hajmi 6 944,1 mlrd so‘m bo‘lgan bo‘lsa, 2024 yilda bu ko‘rsatkich 83 950,0 mlrd so‘mga yetgan. Bu davr mobaynida YHM 12 yil ichida taxminan 12 barobarga o‘shib, mintaqaviy iqtisodiy faollikning uzluksiz rivojlanishini ko‘rsatadi. Yillik o‘shish sur‘atlari tahlili shuni ko‘rsatadiki, 2015–2024 yillar oralig‘ida iqtisodiy o‘shish ancha tezlashgan. Masalan, 2015 yilda YHM 17 247,7 mlrd so‘m bo‘lgan bo‘lsa, 2020 yilda 42 298,6 mlrd so‘mga yetgan, ya’ni 5 yil ichida deyarli 2,5 barobarga o‘shish kuzatilgan. Bu o‘shish sanoat ishlab chiqarish hajmi va investitsiya ko‘rsatkichlarining oshishi bilan hamohang ravishda kechgan bo‘lib, mintaqada iqtisodiy barqarorlik va farovonlikni oshirishga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi [3].

Natijalar shuni ko‘rsatadiki, Qashqadaryo viloyatida yalpi hududiy mahsulotning barqaror va tez o‘shishi aholi daromadlari, bandlik darajasi va turmush sharoitlarini yaxshilash imkoniyatini yaratib, mintaqaviy siyosatni shakllantirishda muhim ko‘rsatkich hisoblanadi. Fuzzy logik modul yordamida iqtisodiy parametrlar – yalpi hududiy mahsulot (YHM), sanoat ishlab chiqarish hajmi, investitsiya darajasi – va aholi farovonligini ifodalovchi indikatorlar – sof daromad, bandlik darajasi, ta’lim va sog‘liqni saqlash xizmatlaridan foydalanish – lingvistik o‘zgaruvchilar sifatida ifodalanadi. Tegishlilik funksiyalari va fuzzy qoidalar yordamida parametrlarning murakkab va noaniq o‘zaro ta’siri aniqlanadi.

Sun’iy neyron tarmoqlar fuzzy moduldan olingan qiymatlarni qabul qilib, ularni kvantifikatsiya qiladi va prognozlash imkonini beradi. Neyro-ravshan integratsiyalashgan modellashtirish jarayonini qurish bosqichlari quydagilardan iborat [4, 5].

1. Kirish ma’lumotlarini tayyorlash. Birinchi bosqichda mintaqaviy yalpi hududiy mahsulot (YHM), sanoat ishlab chiqarish hajmi, investitsiya ko‘rsatkichlari hamda aholi farovonligini ifodalovchi indikatorlar yig‘iladi va normallashtiriladi.

2. Fuzzy logik modul. Ikkinchi bosqichda parametrlar lingvistik o‘zgaruvchilarga ajratiladi. Tegishlilik funksiyalari va fuzzy qoidalar yordamida noaniq bog‘liqliklar aniqlanadi, bu esa an’anaviy statistik usullarda yetarlicha aniqlanmaydigan murakkab iqtisodiy jarayonlarni tahlil qilish imkonini beradi.

3. Neyron tarmoq integratsiyasi. Uchinchi bosqichda fuzzy moduldan olingan qiymatlar sun’iy neyron tarmoqqa kiritiladi. Tarmoq o‘qitish jarayonida parametrlar o‘rtasidagi murakkab bog‘liqliklar va trendlar o‘rganiladi, natijada iqtisodiy o‘sish va aholi farovonligi o‘rtasidagi munosabat aniq kvantifikatsiya qilinadi.

4. Natijalarni prognozlash va tahlil qilish. To‘rtinchi bosqich natijalarni prognozlash va tahlil qilishdan iborat. Model yordamida turli ssenariylar – masalan, investitsiya hajmini oshirish, sanoat ishlab chiqarishni kengaytirish yoki ijtimoiy xizmatlarga resurs ajratish – bo‘yicha prognozlar ishlab chiqiladi. Bu natijalar mintaqaviy siyosatni shakllantirish va strategik qarorlar qabul qilish uchun ilmiy asos yaratadi.

Bu modellashtirish jarayonida neyro-ravshan integratsiyalashgan modelning ustuvorligi shundan iborati, u nafaqat mavjud bog‘liqliklarni aniqlaydi, balki turli iqtisodiy ssenariylar bo‘yicha prognozlar ishlab chiqish imkoniyatini ham beradi. Shu orqali mintaqaviy resurslarni samarali taqsimlash, ishlab chiqarish hajmini oshirish va aholining ijtimoiy farovonligini yaxshilash bo‘yicha strategik qarorlar qabul qilish mumkin. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, Qashqadaryo viloyatida YHMning barqaror o‘sishi, sanoat ishlab chiqarish va investitsiya ko‘rsatkichlarining oshishi aholi daromadlari va bandlik darajasiga sezilarli ijobiy ta’sir ko‘rsatgan.

Xulosa. Tadqiqot mintaqaviy iqtisodiy o‘sish va aholi farovonligi o‘rtasidagi murakkab bog‘liqliklarni tahlil qilishga qaratildi. Natijalar Qashqadaryo viloyatida YHM, sanoat ishlab chiqarish va investitsiya ko‘rsatkichlarining aholining daromadlari, bandlik darajasi va ijtimoiy xizmatlarga ijobiy ta’sir ko‘rsatishini tasdiqlaydi. Neyro-ravshan integratsiyalashgan model fuzzy logik tizim va sun’iy neyron tarmoqlar orqali noaniq bog‘liqliklarni aniqlash imkonini beradi. Shu bilan birga, tadqiqot aholining turmush darajasini oshirish jarayonida ekonometrik modellashtirish va neyro-ravshan yondashuvlarni qo‘llash zarurligini va samaradorligini ko‘rsatadi. Ushbu yondashuv mintaqaviy resurslarni samarali taqsimlash va uzoq muddatli rivojlanish strategiyalarini ishlab chiqishda muhim ilmiy va amaliy vosita hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. A. Pandey and A. K. Sinha, “An Empirical Model of Regional Growth using Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System,” International Journal of Computer Applications, vol. 114, no. 3, pp. 15–18, Mar. 2015, doi: 10.5120/19957-1784.

2. E. Shekarian and A. A. Gholizadeh, “Application of adaptive network based fuzzy inference system method in economic welfare,” Knowledge-Based Systems, vol. 39, pp. 151–158, Feb. 2013, doi: 10.1016/j.knosys.2012.10.013

3. <https://qashstat.uz/uz/>

4. J. Sánchez, F. Sánchez, and H. Espitia, “Artificial neuro-fuzzy system for the formulation of guidelines in the process of formulating public policies to promote agricultural employment in Colombia,” *Environmental Development*, vol. 56, Sep. 2025, Art. №. 101290, doi: 10.1016/j.envdev.2025.101290.

5. J. Li, “A Fuzzy Comprehensive Evaluation Method of Regional Economic Development Quality Based on a Convolutional Neural Network,” *Journal of Circuits, Systems and Computers*, vol. 32, no. 15, Art. №. 2350268, 2023, doi: 10.1142/S0218126623502687