



FARG'ONA VILOYATIDA AHOLI SONINING O'SISHINI CHIZIQLI REGRESSIYA MODELI ASOSIDA TAHLIL QILISH VA PROGNOZLASH

Obidjonova Diyora Omonjon qizi

*Namangan davlat universiteti fizika-matematika fakulteti matematika
yo'nalishi 2-kurs talabasi*

E-mail: diyoraobidjonova27@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada Farg'ona viloyati aholi sonining 2015–2025-yillardagi o'sish dinamikasi matematik-statistik usullar asosida tahlil qilingan. Tadqiqot davomida aholi sonining yillar bo'yicha o'zgarish tendensiyalari statistik ma'lumotlar asosida o'rganilib, chiziqli regressiya modeli yordamida matematik modellashtirish amalga oshirilgan. Model parametrlarini aniqlashda eng kichik kvadratlar usulidan foydalanilgan. Shuningdek, qurilgan regressiya modeli asosida 2030-yilgacha bo'lgan davr uchun aholi sonining prognoz qiymatlari hisoblangan. Olingan natijalar hududning demografik rivojlanish tendensiyalarini baholash hamda ijtimoiy-iqtisodiy rejalashtirish jarayonlarida foydalanish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: aholi soni, Farg'ona viloyati, demografik o'sish, chiziqli regressiya, matematik modellashtirish, prognozlash, statistik tahlil, eng kichik kvadratlar usuli, demografiya, aholi dinamikasi.

**Анализ и прогнозирование роста численности населения
Ферганской области на основе модели линейной регрессии**

Обиджонова Диёра Омонжон кизи

*Наманганский государственный университет, факультет физики и
математики, студентка 2 курса*

E-mail: diyoraobidjonova27@gmail.com .



Аннотация. В данной статье на основе математико-статистических методов проанализирована динамика роста численности населения Ферганской области за 2015–2025 годы. В ходе исследования тенденции изменения численности населения были изучены на основе статистических данных, а математическое моделирование выполнено с использованием модели линейной регрессии. Для определения параметров модели был применен метод наименьших квадратов. Кроме того, на основе построенной регрессионной модели были рассчитаны прогнозные значения численности населения на период до 2030 года. Полученные результаты позволяют оценить тенденции демографического развития региона и использовать их в процессах социально-экономического планирования.

Ключевые слова: численность населения, Ферганская область, демографический рост, линейная регрессия, математическое моделирование, прогнозирование, статистический анализ, метод наименьших квадратов, демография, динамика населения.

Analysis and Forecasting of Population Growth in the Fergana Region Based on a Linear Regression Model

Obidjonova Diyora Omonjon kizi

Namangan State University, Faculty of Physics and Mathematics, Applied
Mathematics 2-year student

E-mail: diyoraobidjonova27@gmail.com

Abstract. This article analyzes the dynamics of population growth in the Fergana Region during 2015–2025 using mathematical and statistical methods. During the study, trends in population change were examined based on statistical data, and mathematical modeling was carried out using a linear regression model. The least squares method was applied to determine the model parameters. In addition, forecast values of the population up to 2030 were calculated based on the developed regression model. The obtained results make it possible to assess the



demographic development trends of the region and apply them in socio-economic planning processes.

Keywords: *population size, Fergana Region, demographic growth, linear regression, mathematical modeling, forecasting, statistical analysis, least squares method, demography, population dynamics.*

Kirish .Hozirgi kunda aholi sonining o'sishi va demografik jarayonlarning rivojlanishini tahlil qilish hududlarning ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyotini baholashda muhim ahamiyat kasb etadi. Aholi sonining o'zgarishi mehnat resurslari shakllanishi, infratuzilma rivojlanishi, uy-joy ta'minoti, ta'lim va sog'liqni saqlash tizimlariga bo'lgan ehtiyojning ortishi kabi ko'plab jarayonlarga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli aholi sonining dinamikasini statistik ma'lumotlar asosida o'rganish hamda uning kelgusidagi o'zgarishlarini matematik modellar yordamida prognozlash dolzarb ilmiy masalalardan biri hisoblanadi. O'zbekiston Respublikasida so'nggi yillarda demografik o'sish sur'atlari barqaror davom etib, aholi soni muntazam ravishda ortib bormoqda. Aholi sonining o'sishi mamlakat iqtisodiyotining rivojlanishi bilan bir qatorda yangi ijtimoiy va iqtisodiy vazifalarni ham yuzaga keltirmoqda. Shu nuqtai nazardan, hududlar kesimida demografik jarayonlarni o'rganish va ularning rivojlanish istiqbollarini baholash muhim ahamiyatga ega. Farg'ona viloyati O'zbekiston Respublikasining aholi soni eng ko'p bo'lgan hududlaridan biri hisoblanadi. Viloyatda tabiiy o'sishning yuqoriligi va aholi sonining muntazam ortib borishi demografik jarayonlarning faol rivojlanayotganligini ko'rsatadi. Aholi sonining ortishi mehnat bozoriga, ijtimoiy xizmatlar tizimiga va hududiy infratuzilmaga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun viloyatda aholi sonining o'zgarish tendensiyalarini ilmiy asosda tahlil qilish va prognozlash zarur hisoblanadi. Aholi sonining o'sishini tadqiq etishda regressiya tahlili, trend modellari va statistik prognozlash usullaridan keng foydalaniladi. Ushbu usullar yordamida demografik ko'rsatkichlarning o'zgarish qonuniyatlarini aniqlash hamda kelgusidagi rivojlanish istiqbollarini baholash mumkin. Matematik modellashtirish natijalari esa hududiy rejalashtirish, mehnat resurslarini boshqarish

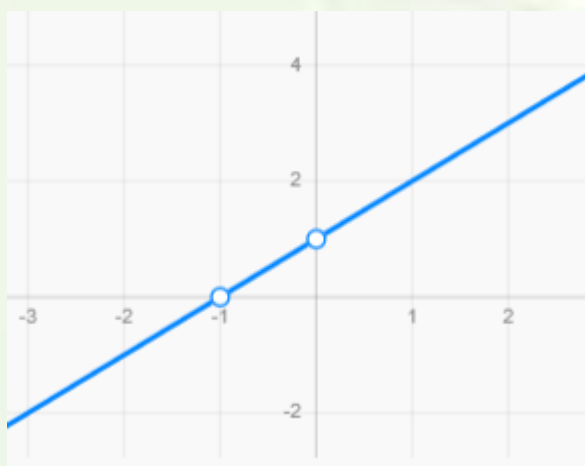


va ijtimoiy siyosatni shakllantirishda muhim amaliy ahamiyatga ega. Mazkur tadqiqotda Farg‘ona viloyati aholi sonining 2015–2025-yillardagi dinamikasi statistik ma’lumotlar asosida tahlil qilinadi. Tadqiqot davomida chiziqli regressiya modeli va eng kichik kvadratlar usuli yordamida matematik model qurilib, 2030-yilgacha bo‘lgan davr uchun prognoz qiymatlar hisoblanadi. Olingan natijalar viloyatning demografik rivojlanish tendensiyalarini baholash hamda hududiy rivojlanish strategiyalarini ishlab chiqishda foydalanish imkonini beradi.

Tadqiqot metodologiyasi .Mazkur tadqiqotda Farg‘ona viloyati aholi sonining 2015–2025-yillardagi o‘zgarish dinamikasini o‘rganish uchun statistik tahlil va matematik modellashtirish usullaridan foydalanildi. Tadqiqot uchun zarur bo‘lgan ma’lumotlar O‘zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo‘mitasi hamda Farg‘ona viloyati statistika boshqarmasining rasmiy statistik ma’lumotlari asosida shakllantirildi.

Aholi sonining yillar davomida o‘zgarish tendensiyalarini aniqlash maqsadida chiziqli regressiya modelidan foydalanildi. Mazkur model vaqt va aholi soni o‘rtasidagi bog‘liqlikni ifodalash hamda kelgusidagi qiymatlarni prognoz qilish imkonini beradi. Tadqiqotda quyidagi chiziqli regressiya tenglamasi qo‘llanildi:

$$y=a+bx$$



Bu yerda:

y — aholi soni;

x — vaqt ko‘rsatkichi (yil);

a — regressiya modelining erkin hadi (boshlang‘ich qiymat);



b — aholi sonining o'zgarish koeffitsiyenti.

Model parametrlarini aniqlashda eng kichik kvadratlar usuli qo'llanildi. Ushbu usul kuzatilgan va model orqali hisoblangan qiymatlar o'rtasidagi farqlar kvadratlari yig'indisini minimallashtirishga asoslanadi. Natijada aholi sonining o'zgarish tendensiyasini eng yaxshi ifodalovchi regressiya tenglamasi hosil qilinadi.

Tadqiqot davomida aholi sonining o'rtacha yillik o'sish sur'ati ham hisoblandi. O'rtacha yillik o'sish sur'atini aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalanildi:

$$T = \left(\frac{P_n}{P_0} \right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

Bu yerda:

T - o'rtacha yillik o'sish sur'ati;

P_0 - boshlang'ich yil aholi soni;

P_n - oxirgi yil aholi soni;

n - yillar soni.

Qurilgan regressiya modeli asosida Farg'ona viloyati aholi sonining kelgusidagi o'zgarish tendensiyalari baholanib, 2030-yilgacha bo'lgan davr uchun prognoz qiymatlar hisoblandi. Olingan natijalar hududning demografik rivojlanish istiqbollarini aniqlash hamda ijtimoiy-iqtisodiy rejalashtirish jarayonlarini takomillashtirishda foydalanildi.

1-jadval

№	Yillar	Doimiy aholi (ming)
1	2015	3444.9
2	2016	3505.3
3	2017	3564.8
4	2018	3620.2
5	2019	3683.3



6	2020	3752.0
7	2021	3820.0
8	2022	3896.4
9	2023	3976.3
10	2024	4061.5
11	2025	4144.7

Jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, Farg'ona viloyatida doimiy aholi soni 2015–2025-yillar davomida barqaror o'sish tendensiyasiga ega bo'lgan. Xususan, 2015-yilda aholi soni 3444,9 ming kishini tashkil etgan bo'lsa, 2025-yilga kelib ushbu ko'rsatkich 4144,7 ming kishiga yetgan. Natijada o'n yil davomida aholi soni 699,8 ming kishiga ortgan. Tahlil natijalariga ko'ra, aholi sonining yillik o'sishi deyarli barqaror xarakterga ega bo'lib, bu holat viloyatda tabiiy o'sish sur'atlarining yuqoriligi hamda demografik jarayonlarning ijobiy rivojlanayotganligini ko'rsatadi. Ayniqsa, 2020–2025-yillar oralig'ida aholi sonining o'sish sur'atlari yanada jadallashganligi kuzatiladi. Bu esa tug'ilish darajasining nisbatan yuqoriligi va aholi sonining muntazam ko'payib borishi bilan izohlanadi. Aholi sonining vaqt bo'yicha o'zgarish tendensiyalarini matematik jihatdan baholash maqsadida chiziqli regressiya modeli qurildi. Model parametrlarini aniqlashda eng kichik kvadratlar usulidan foydalanildi. Hisoblashlar natijasida regressiya modelining koeffitsiyentlari aniqlandi va aholi sonining kelgusidagi o'zgarish tendensiyalarini prognozlash imkoniyati yaratildi.

Farg'ona viloyati aholi soni regressiya modelining koeffitsiyentlari

2-jadval

Hudud	a	b
Farg'ona viloyati	3414.5	69.8

2-jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, regressiya modelining erkin hadi 3414,5 ga, o'sish koeffitsiyenti esa 69,8 ga teng bo'ldi. O'sish koeffitsiyentining



musbat qiymati Farg‘ona viloyatida aholi sonining yildan-yilga o‘rtacha 69,8 ming kishiga ortib borayotganligini ko‘rsatadi.

Regressiya tenglamasi:

$$y=3414.5+69.8x$$

Hisoblashlar natijasida hosil qilingan regressiya tenglamasi Farg‘ona viloyatida aholi sonining o‘zgarish tendensiyasini tavsiflaydi hamda kelgusidagi demografik rivojlanish istiqbollarini prognoz qilish imkonini beradi.

3-jadval

Yillar	Aholi soni (ming kishi)
2026	4212.3
2027	4282.1
2028	4351.9
2029	4421.7
2030	4491.5

3-jadval ma’lumotlaridan ko‘rinib turibdiki, Farg‘ona viloyatida aholi sonining kelgusi yillarda ham barqaror o‘ssishi kuzatiladi. Hisob-kitoblarga ko‘ra, 2025-yildagi 4144,7 ming kishilik aholi soni 2030-yilga kelib 4491,5 ming kishiga yetishi prognoz qilinmoqda. Bu esa besh yil davomida aholi sonining qariyb 346,8 ming kishiga ortishini anglatadi. Prognoz natijalari viloyatda demografik o‘ssish sur’atlarining yuqori darajada saqlanib qolishini ko‘rsatadi. Aholi sonining ortishi mehnat resurslari hajmining kengayishiga, uy-joy fondiga bo‘lgan talabning oshishiga hamda ta’lim, sog‘liqni saqlash va kommunal xizmatlar infratuzilmasini yanada rivojlantirish zaruratini yuzaga keltiradi. Qurilgan regressiya modeli asosida olingan natijalar Farg‘ona viloyatining uzoq muddatli demografik rivojlanish tendensiyalarini baholash va hududiy rejalashtirish strategiyalarini ishlab chiqishda muhim amaliy ahamiyatga ega.



Xulosa. Mazkur tadqiqotda Farg‘ona viloyati aholi sonining 2015–2025-yillardagi o‘zgarish dinamikasi matematik-statistik usullar asosida tahlil qilindi. Statistik ma’lumotlar asosida aholi sonining yillar davomida barqaror o‘sib borayotganligi aniqlandi. Tahlil natijalariga ko‘ra, 2015-yilda 3444,9 ming kishini tashkil etgan doimiy aholi soni 2025-yilda 4144,7 ming kishiga yetib, o‘n yil davomida sezilarli darajada ortgan. Tadqiqot davomida aholi sonining vaqt bo‘yicha o‘zgarish tendensiyalarini ifodalash maqsadida chiziqli regressiya modeli qurildi va model parametrlarini aniqlashda eng kichik kvadratlar usulidan foydalanildi. Olingan regressiya tenglamasi aholi sonining o‘sish jarayonini yetarli darajada tavsiflab, kelgusidagi demografik rivojlanish tendensiyalarini baholash imkonini berdi. Qurilgan model asosida 2026–2030-yillar uchun prognoz qiymatlar hisoblandi. Prognoz natijalariga ko‘ra, Farg‘ona viloyatida aholi sonining kelgusi yillarda ham izchil o‘sishi davom etib, 2030-yilga kelib 4491,5 ming kishiga yetishi kutilmoqda. Bu esa viloyatda demografik o‘sish sur‘atlarining barqaror saqlanib qolayotganligini ko‘rsatadi. Aholi sonining ortishi mehnat resurslari hajmining kengayishi, uy-joy fondiga bo‘lgan talabning oshishi, shuningdek, ta’lim, sog‘liqni saqlash va kommunal xizmatlar infratuzilmasini yanada rivojlantirish zaruratini yuzaga keltiradi. Shu sababli demografik prognoz natijalaridan hududiy rejalashtirish, ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish strategiyalarini ishlab chiqish hamda aholi farovonligini oshirishga qaratilgan chora-tadbirlarni belgilashda foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Olingan natijalar Farg‘ona viloyatining demografik rivojlanish istiqbollari baholashda muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega bo‘lib, kelgusida aholi soniga ta’sir etuvchi demografik, iqtisodiy va migratsion omillarni chuqurroq o‘rganish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

- М.Гофуров, М.Холмуродов, К.Хусанов. “Иқтисодий математик усуллар ва моделлар”. – Тошкент, 2001. – 82–83 б.
- Исмоилов А.А., Рихсимбоев О.Қ. Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари ва башоратлаш. – Т.: ТДИУ, 2007. – 335 б.



- Шодиев Т.Ш. ва бошқалар. Иқтисодий-математик усуллар ва моделлар. – Тошкент, 2000. – 96 б.
- Замков О.О. и др. Математические методы в экономике. – М.: Дело и сервис, 2004. – 368 с.
- Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.
- [United Nations](#). *World Population Prospects 2024*. New York, 2024.
- Farg‘ona viloyati statistika bo‘shqarmasi ma’lumotlari, 2015–2025 йиллар.
- O‘zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo‘mitasi rasmiy ma’lumotlari.
- <https://stat.uz/>
- <https://farstat.uz/>
- <https://api.siat.stat.uz/>