

**MINTAQADA AHOLI VA MEHNAT RESURSLARINI MATEMATIK  
MODELLASHTIRISH VA BASHORATLASH  
(Namangan viloyati misolida )**

**Xolmurodov Mamatxon**

*Namangan davlat universiteti dotsenti*

**Obidjonova Diyora Omonjon qizi**

*Namangan davlat unversiteti fizika-matematika fakulteti*

*matematika yo'nalishi 2-kurs talabasi*

*E-mail: [diyoraobidjonova27@gmail.com](mailto:diyoraobidjonova27@gmail.com)*

**Annotatsiya:** *Namangan viloyati aholisi va uning zamonaviy rivojlanish tendensiyalariga bag'ishlanadi. Namangan viloyati O'zbekistonning muhim hududlaridan biri bo'lib, so'nggi yillarda iqtisodiy o'sish va ijtimoiy taraqqiyotda sezilarli o'zgarishlarni boshdan kechirmoqda. Maqolada viloyatning demografik o'sishi, infratuzilma loyihalari, ta'lim va sog'liqni saqlash sohasidagi yutuqlar hamda yangi sanoat tarmoqlarining rivojlanishi tahlil qilinadi. Shuningdek, Namangan viloyatida aholining turmush darajasi va ijtimoiy hayoti qanday o'zgarib borayotgani haqida fikrlar bildiriladi. Maqola viloyat aholisining hayotini yaxshilash, iqtisodiy va ijtimoiy sektorlarni modernizatsiya qilishning ahamiyatini ta'kidlaydi, shuningdek, Namangan viloyatining kelajakdagi rivojlanish istiqbollari o'rganishga yo'naltirilgan.*

**Kalit so'zlari:** *Namangan viloyati, demografik jarayonlar, xududiy rivojlanish, iqtisodiy o'sish omillari, infratuzilma modernizatsiyasi, ijtimoiy soha rivoji, sanoatlashuv, aholi turmush darajasi, urbanizatsiya, mintaqaviy rivojlanish tendensiyalari*

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ  
ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ РЕГИОНА  
(На примере Наманганской области)**

**Холмуродов Маматхон**

*Наманганский государственный университет доцент*

**Обиджонова Диёра Омонжон кизи**

*Наманганский государственный университет, факультет физики и математики,*

*студентка 2 курса*

*E-mail: [diyoraobidjonova27@gmail.com](mailto:diyoraobidjonova27@gmail.com)*

**Аннотация:** *Статья посвящена населению Наманганской области и современным тенденциям её развития. Наманганская область является одним из важных регионов Узбекистана, и в последние годы переживает значительные изменения в экономическом росте и социальном развитии. В статье анализируются демографический рост области, инфраструктурные проекты, достижения в сфере образования и здравоохранения, а также развитие новых отраслей промышленности. Также высказываются мнения о том, как изменяются уровень жизни населения и социальная жизнь в Наманганской области. В статье подчёркивается важность улучшения жизни населения области, модернизации экономического и социального секторов, а также она направлена на изучение перспектив будущего развития Наманганской области.*

**Ключевые слова:** *Наманганская область, демографические процессы, территориальное развитие, факторы экономического роста, модернизация инфраструктуры, развитие социальной сферы, индустриализация, уровень жизни населения, урбанизация, тенденции регионального развития.*

**MATHEMATICAL MODELING AND FORECASTING OF POPULATION AND  
LABOR RESOURCES IN THE REGION  
(Case of Namangan Region)**

**Xolmurodov Mamatxon**

*Namangan State University Associate Professor*

**Obidjonova Diyora Omonjon kizi**

*Namangan State University, Faculty of Physics and Mathematics, Applied Mathematics*

*2-year student*

*E-mail: [diyoraobidjonova27@gmail.com](mailto:diyoraobidjonova27@gmail.com)*

**Abstract:** *The article is devoted to the population of Namangan Region and its modern development trends. Namangan Region is one of the important regions of Uzbekistan and in recent years has been experiencing significant changes in economic growth and social development. The article analyzes the demographic growth of the region, infrastructure projects, achievements in the field of education and healthcare, as well as the development of new industrial sectors. Also, opinions are expressed about how the standard of living and social life of the population in Namangan Region are changing. The article emphasizes the importance of improving the life of the population of the region, modernizing the economic*

and social sectors, and is also aimed at studying the prospects for the future development of Namangan Region.

**Keywords:** *Namangan Region, demographic processes, territorial development, factors of economic growth, infrastructure modernization, development of the social sphere, industrialization, standard of living of the population, urbanization, regional development trends.*

Ommaviy tasodifiy hodisalarga (jarayonlarga) xos qonuniyatlarni matematik -statistik usullar bilan o‘rganish statistik ma’lumotlarni to‘plash, guruhlarga ajratish, ularni tahlil qilish usullarini ishlab chiqish va ular asosida tegishli xulosalar chiqarishni talab qiladi. Fan va texnika ilgari suradigan juda ko‘p masalalarni iqtisodiy-statistik usullar bilan o‘rganish ko‘p tarmoqli iqtisodiyot obyektlarining faoliyatida optimal ishlab chiqarish modellarini tuzishda muhim omil bo‘lib xizmat qiladi. Hozirgi zamon iqtisodiy nazariyasini , uni qanday saviyasida o‘rganishdan qat’iy nazar , matematik modellar hamda ularning usullarisiz tasavvur etish qiyin tushuniladi . Xalq xo‘jaligi jarayonlarining taraqqiyotini rejalashtirishda, ilmiy asoslangan bashoratlar yordamida boshlang‘ich marralarning aniqlanishi muhim ahamiyatga egadir. Bashoratlash oqibatida xalq xo‘jaligini kelgusida egallashi mumkin bo‘lgan holati aniqlanadi, hozirgi kunda qabul qilinadigan qarorlarning natijalari tahminan belgilab chiqiladi. Bashoratlash hodisalar va jarayonlarning kelajakdagi mumkin bo‘lgan rivojlanish yo‘lini va natijasini belgilab beradi, ozmi ko‘pmi uzoqroq istiqbol uchun bu hodisa va jarayonlarni xarakterlovchi ko‘rsatkichlarga baho beradi. Ehtimollar nazariyasi aholi o‘shining noaniqligi hisobga olishda muhim ro‘l o‘ynaydi. Bunday modellar yordamida, kelajakdagi aholi soni va uning o‘zgarishini ehtimolliklari hisoblanadi. Ushbu maqolada matematik modellashtirish masalalarini Namangan viloyati misolida ko‘rib chiqamiz. **Namangan viloyati** –O‘zbekiston Respublikasidagi viloyat . 1967-yil 6-martda tashkil topgan ma‘muriy-hududiy birligi sifatida ajratilgan. Geografik o‘rni – Namangan viloyati O‘zbekiston Respublikasining sharqiy qismida , Farg‘ona vodiysining shimoliy-sharqida joylashgan bo‘lib, poytaxt Toshkent shahridan tahminan 300-320 km uzoqda joylashgan. Chegara hududi Namangan viloyati shimoldan Qirg‘iziston davlati bilan , g‘arbdan Farg‘ona viloyati( Pop va Qo‘qon hududlariga tutash), janubdan Andijon viloyati (Asaka, Baliqchi , Shahrixon hududlari bilan , shimoliy-sharqdan Kosonsoy tumani orqali tog‘li hududlar bilan tutashgan . Namangan viloyati hududi (yer maydoni) 7.44 ming kv km bo‘lib, Qirg‘iziston bilan davlat chegarasining umumiy uzunligi 300 km ni tashkil qiladi. Markazi -Namangan shahri. Viloyat tarkibiga Namangan shahri va bir qator tumanlar (Chust, Kosonsoy, Pop , To‘raqo‘rg‘on, Mingbuloq , Uychi , Norin , Yangiqo‘rg‘on va boshqalar ) kiradi va ular orqali ichki hududiy chegaralar shakllangan. Aholisi, asosan

o'zbeklar, tojik, rus, tatarlar va boshqa millat vakillari ham yashaydi. Aholisi soni (2023-yil 1-yanvar hisobiga) davlat doimiy aholisi (36 million 24.9 ming kishi)ning 8.3 foizini yoki 2 million 997.5 ming kishini tashkil etadi. Shundan, 1 million 943.9 ming kishi Shahar joylarida va 1 million 53.6 ming kishi qishloq joylarida istiqomat qiladi. Aholi zichligi 1 kv kmga 420.9 kishi to'g'ri keladi. Namangan viloyatiga bo'ysunuvchi 11 ta tuman, 8 ta shahar, 11 ta shaharcha, 388 ta aholi punktlari, 543 ta mahalla fuqarolar yig'inlari, 49.6 mingta xonadonlar va 790.6 mingta oilalar mavjud. Namangan viloyatida 36914 korxonalar va tashkilotlar soni, 229 ta qo'shma korxonalar, 87 ta yirik tashkilotlar hamda 36914 ta korxonalar va tashkilotlar faoliyat ko'rsatmoqda. Mavjud aholining 1100477 nafarini voyaga yetmaganlar, 143871 nafarini 65 yosh va undan kattalar tashkil etadi. Namangan viloyati Chust tumanida aholi va sanoat sohasidan ishlab chiqarishning o'zgarishi ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyotning qaysi bosqichlarida qanday rivojlanganligi bugungi va kelajakdagi vatanimiz taraqqiyotini belgilovchi omillar sirasiga kiradi. Bu omillar vatanimiz rivojiga o'z hissasini qo'shadi. Shuning uchun ham aholi va sanoat sohasidan ishlab chiqarish o'sishining matematik modellashtirish hamda bashoratlash bilan birgalikda tadqiq etish ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Aholi o'sishining statistika tahlili orqali, aholining yosh, jins, migratsiya, tug'ilish va o'lim ko'rsatkichlarini o'rganish mumkin. Matematik modellashtirish yordami bilan, bu ko'rsatkichlarga asoslanib, kelajakdagi demografik holatlarni modellashtirish va prognoz qilish mumkin. Buning uchun ko'plab statistik usullar va ehtimoliy modellar ishlatiladi. Namangan viloyatida aholi va sanoat sohasidan ishlab chiqarish ma'lum darajadagi suratlarda o'sishini hisobga olgan holda matematik modellashtirish va bashoratlash muhim masalalar sirasiga kiradi. Bugungi kunda, demografik statistikada aholi va sanoat sohasidan ishlab chiqarish sonining hozirgi hamda kelajakdagi bashoratlarni aniqlashning bir qancha matematik modellari mavjud. Bularga aholi va sanoat sohasidan ishlab chiqarish o'sishining matematik modellashtirishda parabolik ko'rsatkichli, logistik va eng kichik kvadratlar usullaridan foydalanish keng tarqalgan. Namangan viloyatini 2014-2024 yilidagi doimiy aholisi va sanoat sohasidan ishlab chiqarish uchun quyidagi jadvalda keltirigan<sup>87</sup> (1-jadval).

### 1-jadval

№	Yillar	Doimiy aholi (ming)	sanoat sohasidan ishlab chiqarish(mlrd.so'm)
1	2015	1618.8	1892.1
2	2016	1641.9	2315.2
3	2017	1716.6	2861.8

<sup>87</sup>O'zbekiston Respublikasi davlat statistika qo'mitasi materiallari asosida tayyorlandi

4	2018	1743.7	3475.7
5	2019	1777.6	4615.5
6	2020	1815.1	6586.6
7	2021	1857.5	8818.1
8	2022	1899.5	11011.9
9	2023	1943.9	14695.1
10	2024	1989.4	18120.5
11	2025	2032.1	21906.8

Namangan viloyati aholi sonining o‘shirishini matematik modellashtirishda demografik statistika va matematik statistikaning eng kichik kvadratlar usulini qo‘llab, vaqtga nisbatan funksiya qilib olinadi. Bu holatda aholi sonining o‘shirishini aniqlashda matematik modelni quyidagi ko‘rinishda izlaymiz:

$$y = a * e^{k(x-2015)}$$

Bu yerda  $a$  va  $k$  lar noma'lum parametrlardir. Bu formuladagi  $k$  parametrni aholining tabiiy o‘shirish koeffitsienti deyiladi.

Parametrlarni ularni bahosi bilan almashtirib, quyidagi regressiya tenglamasini yozamiz:

$$y(x) = a * e^{k(x-2015)} \quad (1)$$

Bu ifodadagi koeffitsientlarni eng kichik kvadratlar usuli yordamida topiladi.

U holda tenglama quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

$$y(x) = 1631.4 * e^{0,0221(x-2015)}$$

Bu yerda  $k=0.0221$  aholining tabiiy o‘shirish koeffitsientidir. Bu formula yordamida aholi sonini talab etilgan yillargacha bashorat qilish mumkin. Jadvaldan ko‘rinadiki Namangan viloyatidagi aholi soni o‘shirish tezligini yuqorilaganini ko‘rishimiz mumkin. Shu munosabat bilan Namangan viloyatining qishloq aholi yangi ish o‘rinlarini yaratish, dala va fermalarda bandlik darajasini oshirish mintaqaviy iqtisodiyotning eng asosiy va dolzarb muammolaridan biridir. Mehnat resurslarini boshqa tarmoqlarga, xizmat ko‘rsatish sohaslariga jalb etmay turib, qishloq xo‘jaligidagi har bir fuqaroga to‘g‘ri keladigan ekin maydonlarini ko‘paytirish, oladigan daromadlaridan bevosita manfaatdorligini ta‘minlash, mehnat unumdorligini va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish haqida prognoz qilish imkoniyati bo‘ladi. Namangan viloyatining sanoat ishlab chiqarish hajmi dinamikasini matematik modellashtirishda ham eng kichik kvadratlar usulini tadbiiq etib quyidagi regressiya tenglamasi hosil qilindi:

$$y(x) = 1715.6 * e^{0,2476(x-2015)}$$

Bu yerda  $k=0.2476$  sanoat sohasidagi ishlab chiqarishning o‘shirish koeffitsientidir. Bu formula yordamida mehnat resurslari sonini talab etilgan yillargacha bashorat qilish

mumkin. Regressiya tenglamalarining koeffitsientlarini Fisher statistikasi yordamida 0.95 ehtimollik bilan mohiyatligi ko'rsatildi. Yuqoridagi matematik modellar asosida Namangan viloyatini doimiy aholisi soni va sanoat sohasidagi ishlab chiqarish jarayonlarining o'sishi haqida 2026-2031-yillargacha prognoz qilish mumkin bo'ladi.

**2-jadval**

**Namangan viloyati bo'yicha axoli soni va sanoati ishlab chiqarish xajmining prognozlari<sup>88</sup>**

Yillar	2026	2027	2028	2029	2030	2031
<b>Prognoz ko'rsatgichi</b>						
Aholi soni(ming kishi)	2078.7	2125.2	2173.1	2221.8	2271.4	2322.3
Sanoat ishlab chiqarish hajmi (mlrd so'm)	26007.6	33307.9	42657.1	546631.0	69966.0	89604.4

2-jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, prognoz qilinayotgan yillar davomida doimiy aholi soni va sanoat tarmoqlaridan biri ishlab chiqarish hajminig o'sib borishi kutulmoqda.

**Foydalangan adabiyotlar**

1. М.Гофуров, М.Холмуродов, К.Хусанов ‘Иктисодий математик усуллар ва моделлар’. Тошкент 2001, 4- 82-83.
2. Исмоилов А.А, О.Қ. Рихсимбоев. Иктисодий тахлилнинг математик усуллари ва башоратлаш. –Т.: ТДИУ, 2007. -335 б.
3. Шодиев Т.Ш. ва бошқалар. Иқтисодий-математик усуллар ва моделлар. –Т.: 2000. – 96 б.
4. Замков О.О. и др. Математические методы в экономике. Учеб-ник. –М.: Изд-во «Дело и сервис», 2004. – 368 с.
5. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.
6. Namangan passport 2021-2024 yillar.
7. [https://api.siat.stat.uz/media/uploads/sdmx\\_data\\_248.pdf](https://api.siat.stat.uz/media/uploads/sdmx_data_248.pdf)
8. [https://api.siat.stat.uz/media/uploads/sdmx/sdmx\\_data\\_2835.pdf](https://api.siat.stat.uz/media/uploads/sdmx/sdmx_data_2835.pdf)
9. [https://api.siat.stat.uz/media/uploads/sdmx/sdmx\\_data\\_552.pdf](https://api.siat.stat.uz/media/uploads/sdmx/sdmx_data_552.pdf)
10. [https://api.siat.stat.uz/media/uploads/sdmx/sdmx\\_data\\_280.pdf](https://api.siat.stat.uz/media/uploads/sdmx/sdmx_data_280.pdf)

<sup>88</sup>Mualliflar tomonidan tayyorlangan.