

ISSN: 2181-4031

# ФУНДАМЕНТАЛ

ТАДҚИҚОТЛАР ИЛМИЙ-АМАЛИЙ ЖУРНАЛИ

2-СОН

ФЕВРАЛЬ, 2023



IMFAKTOR  
PAGES



ISSN: 2181-4031  
DOI Journal 10.56017/2181-4031

# ФУНДАМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАР ЖУРНАЛИ

I-ЖИЛД, 2-СОН

ЖУРНАЛ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

ТОМ-I, НОМЕР-2

JOURNAL OF FUNDAMENTAL STUDIES

VOLUME-I, ISSUE-2

ТОШКЕНТ – 2023

# ФУНДАМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАР ЖУРНАЛИ

ЖУРНАЛ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ | JOURNAL OF FUNDAMENTAL STUDIES

№ 2 (2023) DOI <http://dx.doi.org/10.56017/2181-4031-2023-2>

## Бош муҳаррир:

Тураев Б. – фалсафа фанлари доктори, профессор

## Масъул муҳаррир:

Расулова Д. – иқтисодиёт фанлари доктори, доцент

## Таҳририят аъзолари:

Кенжабаев А. – иқтисодиёт фанлари доктори, профессор

Расулова Д. – иқтисодиёт фанлари доктори, доцент

Саттаров О. – иқтисодиёт фанлари доктори, доцент

Исҳоқов М. – тарих фанлари доктори, профессор

Абдуҳалимов Б. – тарих фанлари доктори, профессор

Каримов Б. – тарих фанлари номзоди, доцент

Мадумаров Т. – юридик фанлар доктори, профессор

Қодиров Б. – юридик фанлар доктори, доцент

Қиличев Х. – юридик фанлари бўйича фалсафа доктори

Баҳодиров Р. – фалсафа фанлари доктори, профессор

Саифназаров И. – фалсафа фанлари доктори, профессор

Идиоров У. – сиёсий фанлар доктори, профессор

Абдуллаев Н. – сиёсий фанлар номзоди, доцент

Сатторов А. – сиёсий фанлар номзоди, доцент

Умаров А. – социология фанлари доктори, профессор

Каюмов К. – социология фанлари бўйича фалсафа доктори

“Фундаментал тадқиқотлар” илмий-амалий журнали 2022 йил 22 декабрь куни **№ 054837**-сонли гувоҳнома билан оммавий ахборот воситаси сифатида давлат рўйхатидан ўтказилган.

Мазкур журнал **6 та** халқаро маълумотлар базаларида индексланган бўлиб, жорий йил учун **UIF 2023 = 7.5 “импакт-фактор”** кўрсаткичига эга.

Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясининг 2023 йил 24 июлдаги 01-02/1199-сонли хатига мувофиқ ушбу журналда чоп этилган мақолалар **хорижий мақолалар сифатида тан олинади.**

Саҳифаловчи\Page Maker\Верстка: Абдураҳмон Хасанов

Таҳририят манзили: Тошкент шаҳар, Учтепа тумани, “Ватан” МФЙ, Чилонзор 24-мавзеси, 2/27-уй. Почта индекси 100152. Веб-сайт: [www.imfaktor.uz/com](http://www.imfaktor.uz/com)

Телефон номер: +99894-410 11 55, E-mail: [tahririyat@imfaktor.uz](mailto:tahririyat@imfaktor.uz)

© “ИМФАКТОР Pages” илмий нашриёти, 2023 йил.

© Муаллифлар жамоаси, 2023 йил.

# ФУНДАМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАР ЖУРНАЛИ

ЖУРНАЛ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ | JOURNAL OF FUNDAMENTAL STUDIES

*Иқтисодиёт фанлари*

**ИСМАИЛОВ Илхом Турсунбаевич**

*Тошкент молия институти*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7610390>

## ЎЗБЕКИСТОН АҲОЛИ ЎСИШИНИНГ МАТЕМАТИК МОДЕЛИ

### АННОТАЦИЯ

Ушбу мақолада Ўзбекистон аҳолисининг ўсиши учун математик моделдан фойдаланилиб, модел экспоненциал ва логистик популяция ўсиши моделларидан фойдаланган ҳолда ишлаб чиқилган. Мақоламда Ўзбекистон аҳолисининг Статистика қўмитаси тамонидан очик маълумотлар базасидан тақдим этилган аҳоли сонидан фойдаланган ҳолда математик модели ишлаб чиқилган. Ушбу статистика маълумотлари аҳоли сони 2000 йилдан 2022 йилгача бўлган аҳоли сони ўсиши жараёни кўрсатилган ва моделлар асосида Ўзбекистон аҳолисининг 2050 йилгача аҳоли сонини прогноз қилиб беради. Бу прогноз қилинган аҳоли сони БМТ тақдим этилган Ўзбекистоннинг аҳоли сони 2050 йилгача прогнози билан ўзаро солиштирилган

**Калит сўзлар:** Логистик ўсиш модели, Экспоненциал ўсиш модели, юк кўтариш кучи, БМТ.

### АННОТАЦИЯ

В данной статье используется математическая модель роста населения Узбекистана, модель разработана с использованием моделей экспоненциального и логистического роста населения. В моей статье комитетом по статистике населения Узбекистана была разработана математическая модель с использованием численности населения, предоставленной из открытой базы данных. Эти статистические данные показывают процесс роста населения с 2000 по 2022 год и на основе моделей дают прогноз численности населения Узбекистана до 2050 года. Эта прогнозируемая численность населения сопоставима с прогнозом численности населения Узбекистана до 2050 года, представленным ООН

**Ключевые слова:** модель логистического роста, модель экспоненциального роста, грузоподъемность, ООН.

### ANNOTATION

This article uses a mathematical model for the growth of the population of Uzbekistan, and the model is developed using exponential and logistic population growth models. In my article, The Statistical Committee of the population of Uzbekistan has developed a mathematical model using the population number provided from the open database. This statistical data shows the process of population growth from 2000 to 2022 and, based on models, predicts the population of Uzbekistan until 2050. This forecast population is compared with the forecast of the population of Uzbekistan until 2050, when the UN was presented

**Keywords:** logistic growth model, exponential growth model, load-bearing power, Un.

Аҳоли сони иқтисодий ривожланишининг муҳим параметридир. Аҳолининг ўсиши озиқ-овқат, сув, энергия ва бошқа иқтисодий эҳтиёжларни оширади. Аҳолининг ўсиши таълим, соғлиқни сақлаш, транспорт ва уй-жой каби муҳим ижтимоий хизматларга бўлган талабни ҳам белгилайди [1].

Келажакдаги аҳоли сони билиш ривожланишни режалаштириш ва қарор қабул қилишининг асосий омилidir. Аҳоли прогнози режалаштирувчилар ва сиёсатчилар учун зарур бўлган аҳоли сонининг келажакдаги тахминларини беради.

Прогнозлар сиёсатни шакллантириш, ривожланишни режалаштириш ва хизматлар кўрсатиш, шунингдек, миллий ва халқаро ривожланиш асосларини мониторинг қилиш ва баҳолаш учун жорий ва ишончли маълумотларни тақдим этиш орқали фуқароларнинг ҳаёт сифатини яхшилашга ёрдам беради [2].

Кўпгина мамлакатлар ўз аҳолисининг ҳақиқий сонини аниқлаш учун рўйхатга олишдан фойдаланадилар. Охириги марта Ўзбекистон ҳам СССР даврида яни 1989 йилда яъни мустақил давлат бўлиб шаклланмаган пайтда аҳолини рўйхатга олган [3]. Шундан бери ҳозирги вақтгача аҳоли рўйхатга олинган. Бунга сабаб аҳолини рўйхатга олиш жуда қимматга тушади, сабаби бу жуда кўп одамлар ва технологияларни ўз ичига олади. Бинобарин, сарфланган харажатлардан келиб чиқиб, аҳолини рўйхатга олишни қисқа вақт ичида ўтказиш мумкин эмас. Аҳолини рўйхатга олиш Ўзбекистон Республикасининг 2020 йил 16 мартдаги ЎРҚ – 611 сонли қарори билан аҳолини рўйхатга олиш 2022 йилда ко'зда тутилган эди, Ўзбекистон Статистика қўмитаси тамонидан берилган маълумотларга кўра 2023 йилга қолдирилганлигини эълон қилди. Аҳолини рўхатга олиш кенг кўламли, кўп вақт талаб қилувчи ва қиммат иш деб ҳисобланади, шу сабабли бу 2–3 йиллик тайёргарлик ишларини талаб қилади. Бу эса келажакдаги аҳолини прогноз қилиш учун математик моделлардан фойдаланишни талаб қилади [4].

Популяциянинг бир нечта математик моделлари ишлаб чиқилган ва қўлланилган.

Математик моделлар умумий аҳоли сонини проекциялаш учун жуда фойдали. Яъни, аҳолининг ўтмишдаги маълумотлари келажакдаги аҳолини башорат қилиш учун ишлатилади. Энг машҳур ва энг кўп қўлланиладиган моделлар экспоненциал ва логистикадир.

Экспоненциал ўсиш модели 1798 йилда Мальтус томонидан таклиф қилинган ва Мальтус ўсиш модели деб ҳам аталади. Модель ўсиш экспоненциал ва чегарага эга эмаслигини кўрсатади. Бу модель аҳоли экологияси соҳасида аҳоли динамикаси тамойили сифатида кенг эътироф этилган [5,6].

Логистик ўсиш модели 1845 йилда Верхулст томонидан таклиф қилинган. Модель Мальтус моделининг кенгайтмаси ҳисобланади. Логистик моделнинг асосий хусусияти атроф-муҳит қўллаб-қувватлаши мумкин бўлган аҳоли сонининг чегаравий қийматини киритишдир. Бу қиймат аҳолининг кўпайиш қобилияти  $K$  деб аталади. Ушбу моделда одамлар сони аҳолининг кўпайиш қобилияти ( $K$ ) қийматига нисбатан жуда оз бўлса, аҳоли тезроқ кўпаяди ва аҳоли сони аҳолининг кўпайиш қобилияти қийматига яқин бўлса, аста-секин ортади [7].

Адабиётлар шарҳи.

Тадқиқот давомида бир нечта илмий мақолаларни таҳлил қилинди. «Applied Mathematical Sciencies» илмий журналдаги Август Вали тамонидан олиб борилган «Mathematical Modeling of Uganda Population Growth» илмий мақола ўрганилиб чиқилди [8]. Бу илмий мақолада ҳам логистик ва экспоненциал моделлардан фойдаланиб Уганда аҳолиси учун прогнозлари келтирилган. Бу прогнозлар Уганда аҳолисининг 1980 йилдан 2010 йилгача аҳоли сони бўйича 2100 йилгача бўлган аҳоли сони прогноз қилинган.

Бундан ташқари Раттикан Салим нинг “Mathematical Model for US Population Growth” илмий мақоласи ҳам ўрганилиб чиқилди. Бу мақола Қўшма штатларнинг 1790 дан 2010 йилгача ҳар 10 йилликдаги аҳоли сони бўйича Қўшма Штатларнинг аҳолининг чегаравий қиймати 652 млн ташкил этилганлиги бу тадқиқотда кўрсатиб ўтилган. Бу тадқиқотга аҳолининг чегаравий қиймати кичик квадратлардан фойдаланиш, қолдиқлар ва ўрнатилган қийматларнинг мустақиллиги бўйича энг яхши модель топилган. Моделга кўра, АҚШ аҳолисининг чегаравий қиймати 652 миллионни ташкил этиши айтиб ўтилган, бу аввалги ҳисоб-китоблардан анча фарқ қилиши кўрсатиб ўтилган [9].

Бундан ташқари Андонгвесе Ж Мвакисисиле ва Аллен Р Муши тамонидан олиб борилган “Mathematical Model for Tanzania Population Growth” илмий тадқиқот ҳам ўрганилиб чиқилган. Бу тадқиқотда логистик ва экспоненциал моделлардан фойдаланган ҳолда аҳоли ўсишининг прогнозлари ўрганилиб чиқилди ва таҳлил қилинди.

Бу тадқиқотда Танзания аҳолиси учун Миллий статистика бюроси тамонидан аҳолини рўйхатга олиш маълумотларидан фойдаланган ҳолда логистик ва экспоненциал математик моделлардан аҳолини 2013 дан 2035 йилгача прогнозлари келтирилган [10]. Бундан ташқари Моҳаммед Низам Уддин, Масуд Рана, Мд Кҳаирул Ислам, Реза Шартаз Жаман тамонидан ўтказилган «Prediction for Future Population Growth of Bangladesh by Using Exponential & Logistic Model» илмий тадқиқоти ҳам ўрганилиб чиқилди. Ушбу тадқиқотда Бангладеш аҳолисининг 2000 йилдан 2019 йилдаги ўтмишдаги аҳоли сонидан, 2020 йилдан 2050 йилгача аҳоли сони прогнозлари келтирилган. Бу прогнозлар ҳам логистик ва экспоненциал моделлардан фойдаланган. Логистик моделда 236 млн кишига экспоненциал моделда эса 340 млн кишига етиши прогноз қилинган [11]. Ушбу мақолада биз Ўзбекистон аҳолисининг ўсишининг математик модели ўрганилади. Ушбу модель адабиётда келтирилган моделларга мослаштирилган, Аҳолининг ҳақиқий маълумотлари яни 2000 йилдан 2022 йилгача бўлган маълумотлар Ўзбекистон Республикаси Статистика қўмитаси тамнидан тақдим этилган маълумотлар асосида [12] логистик ва экспоненциал моделлари ёрдамида 2023 йилдан то 2050 йилгача бўлган даврни аҳоли сонини бошоратлаб БМТ тақдим этилган Ўзбекистоннинг 2050 йилгача аҳоли сони билан солиштирилган. Ушбу моделлардаги яни логистик ва экспоненциал аҳоли ўсиши бироз фарқ қилади, лекин БМТ тақдим этилган Ўзбекистон аҳолисининг 2050 йилгача башоратлари катта фарқ қилишини кўришимиз мумкин.

### **Ўзбекистон аҳолиси**

**Ўзбекистон** — Марказий Осиёнинг марказий қисмида жойлашган мамлакат. Ўзбекистоннинг пойтахти Тошкент шаҳри бўлиб, давлат тили ўзбек тили ҳисобланади. Майдони — 448,978км<sup>2</sup>. Майдони бўйича дунёда 56 ўринда туради. Аҳоли сони — 2022 йил 9 декабрь куни Ўзбекистон аҳолиси 36 миллиондан ошди. Ҳозирда мамлакатнинг умумий аҳолиси сони 36 001 236 нафарни ташкил қилмоқда. Аҳоли сони бўйича ҳозирда дунёда 2022 йил бўйича 41 – ўринда туради. Аҳолининг асосий қисми — ўзбеклар бўлиб, улар аҳолининг 83,7 % ни ташкил қилади. Ўзбекистон кўп миллатли республика бўлиб, 130 га яқин миллат ва элатларнинг вакиллари истиқомат қилишади [13].

Марказий Осиёдаги бошқа давлатлар сингари Ўзбекистон Республикасининг ҳам аҳолиси нисбатан „ёш“ бўлиб, унинг катта қисми меҳнатга лаёқатли ёшдадир. Аҳоли умумий миқдорининг 42 %ини меҳнатга лаёқатли давргача бўлган ёшлар, 51 %и меҳнатга лаёқатли ва 7 % меҳнатга лаёқатли даврдан катта ёшлилар ташкил этади [14].

*Ўзбекистон ҳозирги вақтгача Мустақил давлат бўлиб шакллангандан бери аҳоли сони рўйхатга олмаган. Лекин Ўзбекистон Республикаси Ўзбекистон Республикасининг Қонуни, 16.03.2020 йилдаги ЎРҚ-611-сон қарори билан аҳолини рўйхатга олиш 2022 йилда ўтказилиши белгиланган эди. Лекин «Кўп вақт талаб қилувчи ва қиммат ши бўлгани» сабабли Ўзбекистонда аҳолини рўйхатга олиш 2022 йилдан 2023 йилга кўчирилди [15].*

Ўзбекистон демографияси Ўзбекистон аҳолисининг демографик кўрсаткичлари бўлиб, аҳолининг ўсиши, зичлиги, миллати, таълим даражаси, соғлиғи, иқтисодий аҳоли, диний мансублиги ва бошқа жиҳатларини ўз ичига олади. Маълумотларнинг аксарияти тахминдир, чунки охириги аҳоли рўйхати 1989 йилда собиқ СССР даврида ўтказилган.

Ўзбекистоннинг ижтимоий-иқтисодий ва сиёсий муҳити, хусусан, салкам 150 йил мустамлака бўлиб келгани унинг демографик ривожига, жумладан, аҳолининг миллий таркибига жуда катта таъсир кўрсатди. Аҳоли ҳақида, яъни аҳолининг умумий сони, ҳудудлар бўйича тақсимланиши, ёши, жинси, ижтимоий ва миллий таркиби, табиий ўсиши, миграцияси ва бошқалар ҳақида аҳоли рўйхати ўтказиш орқали тўлиқ маълумот олинади. Ўзбекистонда аҳоли рўйхати кейинги 100 йил ичида бир неча марта 1897, 1920, 1926, 1939, 1959, 1970, 1979 ва 1989 йилларда ўтказилганлигини айтиб ўтишимиз жоиз. Лекин бу аҳоли рўйхатга олишда аҳоли сони нисбатан тўлиқ реал ҳолат деб бўлмайди [16].

Ўзбекистон Статистика Қўмитаси тамонидан тақдиметилган аҳоли сони 2000 йилдан то 2022 йилгача қуйидаги жадвалда тақдим этилган.

Йиллар	Аҳоли сони (минг киши)	Йиллар	Аҳоли сони (минг киши)
2000	24487,7	2012	29555,4
2001	24813,1	2013	29993,5
2002	25115,8	2014	30492,8
2003	25427,9	2015	31022,5
2004	25707,4	2016	31575,3
2005	26021,3	2017	32120,5
2006	26312,7	2018	32656,7
2007	26663,8	2019	33255,5
2008	27072,2	2020	33905,2
2009	27533,4	2021	34558,9
2010	28001,4	2022	36 001
2011	29123,4		

Бу жадвалдан кўриниб турибдики охириги йиллардан Ўзбекистон аҳолиси жадаллик билан ошиқ бормоқда. Бу 23 йилда аҳоли сони салкам 12 млн га ошган.

Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг Ўзбекистон Республикасининг аҳоли сони 2050 йилгача 45,6 млн га етишини тахмин қилган. Бу жадвалда Ўзбекистон Республикасининг аҳоли сони БМТ тамонидан тақдим этилган прогнозлари келтирилган [17].

Йиллар	Аҳоли сони (минг киши)	Йиллар	Аҳоли сони (минг киши)
2023	34 902	2037	40 773
2024	35 426	2038	41 137
2025	35 922	2039	41 504
2026	36 396	2040	41 875
2027	36 848	2041	42 248
2028	37 281	2042	42 622
2029	37 702	2043	42 995
2030	38 112	2044	43 367
2031	38 514	2045	43 735
2032	38 906	2046	44 097
2033	39 288	2047	44 452
2034	39 666	2048	44 794
2035	40 038	2049	45 124
2036	40 407	2050	45 642

Методология.

Ушбу мақолада Ўзбекистон аҳолисининг прогнозлари экспонент ва логистик моделлар ёрдамида амалга оширилади. Ўзбекистон Статистика қўмитаси тамонидан тақдим этилган очиқ маълумотлар базаларидан фойдаланган ҳолда аҳоли сонининг 2000 йилдан 2022 йилдаги маълумотлари асосида 2023 йилдан 2050 йилгача аҳоли сони прогнозлари келтирилган.

Экспоненциал модель.

Бу модель инглиз Томас Р. Мальтус томонидан таклиф қилинган. Ушбу моделдаги асосий тахмин популяциянинг кўпайиши геометрик прогрессиядан кейин содир бўлади.

Мальтус ҳар қандай муҳитда аҳоли зичлиги ёки ресурслар рақобати туфайли аҳолининг ўсиши тўхтаб қолиши мумкинлигини ҳисобга олмади. У ўсиш суръати мавжуд аҳоли сонига мутаносиб, деб тахмин қилди.

$t$  вақтидаги аҳоли сони  $N(t)$  билан белгилансин. Мальтус қонуни бошланғич қийматли оддий дифференциал тенгламанинг ечимидан келиб чиқади.

$$\frac{dN(t)}{dt} = aN(t), \quad N(0) = N_0 \quad (1)$$

бу ерда  $N_0 > 0$  аҳолининг бошланғич сонини ва  $a = b - m$  аҳоли жон бошига ўсиш суръатининг доимийлигини билдиради, яъни ўртача бир кишига тўғри келадиган авлодлар сони  $b$  кам одам бошига ўлганлар сони  $m$ . Аҳоли жон бошига доимий ўсиш суръатини қабул қилиш (2) тенглама ечимига олиб келади.

$$N(t) = N_0 e^{at} \quad (2)$$

Агар  $a > 0$  бўлса, популяциянинг ўсишини башорат қилади, агар  $a < 0$  бўлса, популяция камаяди ёки  $a = 0$  бўлса, ўзгармайди.

Логистик модель

Логистик модель бельгиялик математик Пер Верхулст томонидан 1838 йилда ишлаб чиқилган. Унинг таъкидлашича, аҳолининг ўсиши юк ташиш қобилиятига ва ўсишнинг максимал тезлигига боғлиқ. У аҳоли ўсишини чеклашни таклиф қилди. Бу шуни англатадики, аҳолининг ўсиш суръати бошланғич популяция ва ташиш қобилияти ўртасидаги муносабатларга қараб ўзгариши мумкин. Пер Верхулст атамани киритиш орқали Мальтус моделини ўзгартирди

$$\frac{a - bN(t)}{a} \quad (3)$$

бу эрда  $a$  ва  $b$  аҳолининг коэффитсиентлари. Бу атама аҳоли чегараланган қийматдан қанчалик узокда эканлигини тавсифлайди. Олиш учун (3) тенгламани Мальтус моделидаги (1) коэффитсиент сифатида алмаштирсак:

$$\frac{dN(t)}{dt} = \frac{aN(t)(a - bN(t))}{a} \quad (4)$$

(4) тенгламани соддалаштириб, қуйидагича ёзиладиган логистик дифференциал тенгламага келтириб оламиз.

$$\frac{dN(t)}{dt} = aN(t) \left( 1 - \frac{N(t)}{K} \right) \quad (5)$$

Бу ерда

$$K = \frac{a}{b}$$

тенг

(5) тенгламада  $K$  — юк кўтариш қобилияти,  $N(t)$  —  $t$  популяцияни  $t$  вақтида беришга боғлиқ функция ва  $a$  пропорционаллик доимийси. (5) тенгламани ўзгарувчилари ажраладиган дефференциал тенглама орқали ечиб оламиз.

$$\int \frac{dN(t)}{N(t)(1 - \frac{N(t)}{K})} = \int adt \quad (6)$$

Чап томонни баҳолаш учун биз ёзамиз

$$\frac{1}{N(1 - \frac{N}{K})} = \frac{K}{N(K - N)} = \frac{1}{N} + \frac{1}{K - N} \quad (7)$$

Шунинг учун

$$\begin{aligned} \int \frac{dN}{N} + \int \frac{dN}{K - N} &= \int adt \\ \ln|N| - \ln|K - N| &= at + c \\ \ln \left| \frac{K - N}{N} \right| &= -at - c \\ \left| \frac{K - N}{N} \right| &= e^{-at-c} \\ \frac{K - N}{N} &= Ae^{-at} \end{aligned}$$

Бу ерда

$$A = \pm e^{-c}$$

Шундай қилиб,

$$N = \frac{K}{1 + Ae^{-at}} \quad (8)$$

Бу ерда

$$\begin{aligned} A &= \frac{K - N_0}{N_0} \\ N(t) &= \frac{K}{1 + \left(\frac{K - N_0}{N_0}\right)e^{-at}} \quad (9) \end{aligned}$$

Шундай қилиб, (9) формулада аҳоли ўсишнинг логистик модели келиб чиқади.

Натижалар.

Экспоненциал моделда биринчи қадамда ўсиш тезлигини  $a$  топишдир. Буни (2) тенгламадан 2000 йилги аҳолини рўйхатга олишда  $N_0$  сифатида оламиз ва 2022 йилдаги (охирги аҳолини рўйхатга олишда)  $N(t)$ ,  $t = 23$  давр учун аҳоли сонидан фойдаланиш орқали топиб оламиз ва бунда  $a = 1,75\%$  ўсиш суръати олинади. Бу Марказий Осиё давлатлари учун юқори ўсишдир. Қуйидаги жадвал (2) формуладан 2023 – 2050 йилларда аҳоли ўсишнинг экспоненциал модели келтирилган.

Логистик модель учун ҳам 2000 йилдаги аҳолини сонини олиш, яъни 2022 йилдаги дастлабки аҳоли ва  $N(t)$  аҳоли сони қўлланилади. ўсиш суръати 1,75% бўлган экспоненциал моделдан олинган.

Буларнинг барчасини 9- тенгламага алмаштирадик, аҳолининг кўпайиш қобиляти  $K = 1505050739,9923$  га тенг бўлади. Қуйидаги жадвалда аҳоли сонининг 2023 йилдан 2050 йилгача ўсишининг логистик модели келтирилган.

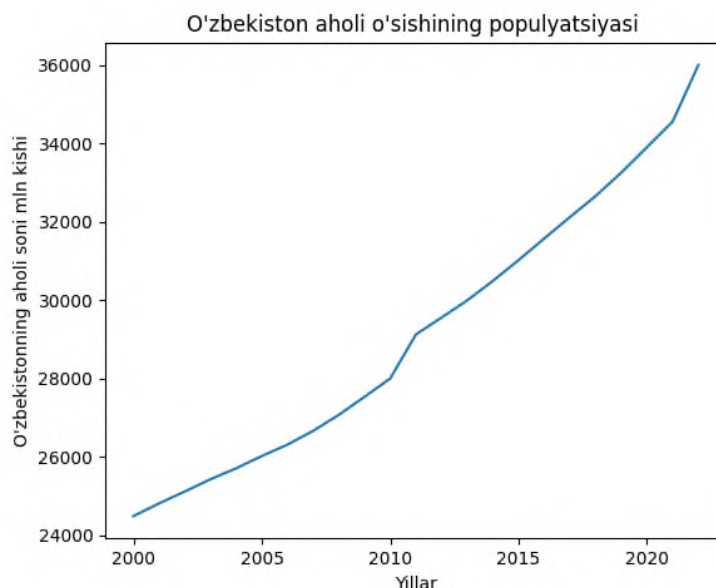
Йиллар	Аҳоли сони (минг киши)	Йиллар	Аҳоли сони (минг киши)
2023	36362,87179	2037	46173,77922
2024	36990,50522	2038	46965,3366
2025	37628,69423	2039	47770,01932
2026	38277,60668	2040	48588,02968
2027	38937,4128	2041	49419,57256
2028	39608,28512	2042	50264,85546
2029	40290,3986	2043	51124,08846
2030	40983,93055	2044	51997,48432
2031	41689,06073	2045	52885,2584
2032	42405,97131	2046	53787,62872
2033	43134,84693	2047	54704,81598
2034	43875,87468	2048	55637,04354
2035	44629,24415	2049	56584,53745
2036	45395,14746	2050	57547,52645

Йиллар	Аҳоли сони (минг киши)	Йиллар	Аҳоли сони (минг киши)
2023	36656,88617	2037	46860,14843
2024	37305,53663	2038	47689,34753
2025	37965,66508	2039	48533,21945
2026	38637,47462	2040	49392,02385
2027	39321,17197	2041	50266,02495
2028	40016,96746	2042	51155,49167
2029	40725,07519	2043	52060,69767
2030	41445,71301	2044	52981,92145
2031	42179,10266	2045	53919,44646
2032	42925,46977	2046	54873,56116
2033	43685,04399	2047	55844,55909
2034	44458,05901	2048	56832,73901
2035	45244,75269	2049	57838,40496
2036	46045,36705	2050	58861,86635

Умуман олганда хулоса қилиб айтганда аҳоли аҳоли ўсишининг логистик модели экспоненциал моделга нисбатан ҳақиқий ўсиши билан солиштириганда унчалик ката фарқ қилмаслигини кўришимиз мумкин.

Аҳоли ўсишини солиштириш

Қуйидаги расмда Ўзбекистон аҳолисининг Ўзбекистон Статистика қўмитаси тамонидан тақдим этилган 2000 – 2022 йилларда аҳоли ўсишининг графиги 1 расмда келтирилган.



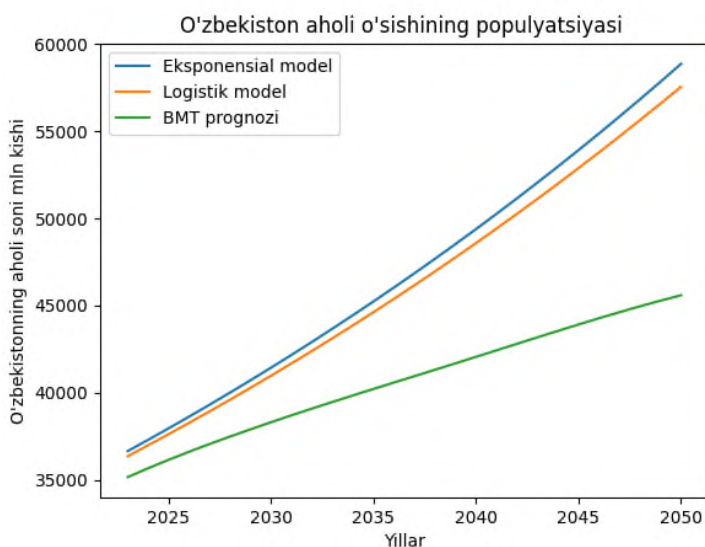
1 rasм. Ўзбекистон аҳоли ўсишининг 2000 – 2022 йилги диаграммаси.

2023 йилдан 2050 йилгача БМТ тақдим этилган прогнозни логистик ва экспоненциал моделлар прогнозлари билан таққослаш.

БМТ тақдим этилган маълумотларга кўра Ўзбекистон аҳоли 2050 йилга бориб 45593,149 минг кишига етиши прогноз қилинган [18].

Экспоненциал модель 58861,86635 минг кишига етишини ва логистик модель 57547,52645 минг кишига етишини прогноз қилади. Умуман олганда яқин 22 йилда Ўзбекистон аҳолиси салкам 12 млн га ортагини ҳисобга олсак, БМТ тақдим этган маълумотлар бизнинг логистик ва экспоненциал моделларимиз прогнозлари анча ҳақиқатга яқин эканлиги кўришимиз мумкин. Ҳозирда Ўзбекистон аҳолиси 36 млн га тенг эканлигини, яқин 22 йилда аҳоли салкам 12 млн га ўсгани яна 20 йил давомида аҳоли жадаллик билан ўсиб бораётганини инобатга олсак логистик ва экспоненциал моделлар яқин 28 йил ичида Ўзбекистон аҳолиси салкам 20 млн га ўсишини кўришимиз мумкин. Албатта логистик модель экспоненциал моделдан бирозгина аҳоли сонини камроқ кўрсатиши мумкин.

Қуйида 2 – расмда биз БМТ тақдим этилган прогнозлари, логистик ва экспоненциал моделларимиз орқали тақдим этилган прогнозларни таққослаб кўришимиз мумкин.



2 – расм. Ўзбекистон аҳолисининг 2023 – 2050 йилларда БМТ, логистик модель ва экспоненциал модель ёрдамида прогноз диаграммаси

Ушбу мақолада популяция проэкциялари учун экспонент ва логистика учун машхур математик моделлар қўлланилади. Улар дифференциал тенгламалар ёрдамида энг яхши тасвирланган бир-бирига ўхшаш авлодлар билан популяциялар динамикасини тасвирлайди. Рақамли натижалар шуни кўрсатдики, математик моделлар яхшироқ ва арзонроқ прогнозларни бериш учун ишлатилиши мумкин. Шунингдек, математик моделлар натижаларни ўтмишдаги ҳақиқий маълумотлар билан солиштириш орқали тасдиқланиши мумкин.

Ўзбекистон аҳолиси марказий давлатлар орасида нисбатан тез ўсиб бормоқда. Аҳолининг қўпайиши қобилиятини ва умумий мулк ресурсларининг ҳозирги ва келажакдаги аҳоли эҳтиёжларини қондириш қобилиятини камайтирадиган баъзи хусусиятларнинг кенгайишига олиб келиши мумкинлигини таъкидлади. Шу сабабли, ҳукумат ушбу ўсиш таъсирини камайтириш чораларини кўриши керак, шу жумладан миллий аҳоли сиёсатида кўрсатилганидек, атроф-муҳит ва табиий ресурсларни муҳофаза қилиш сиёсатини шакллантириш. Бошқа томондан, бу давлат ижтимоий хизматларини, хусусан, таълим, сув ва соғлиқни сақлашни режалаштиришга ёрдам беради.

## ИҚТИБОСЛАР

1. Andongwisye J. Mwakisisile and Allen R Mushi. University of Dar es Salaam. Tanzania Journal of Science 45(3): 346-354, 2019
2. Andongwisye J. Mwakisisile and Allen R Mushi. University of Dar es Salaam. Tanzania Journal of Science 45(3): 346-354, 2019
3. <https://yuz.uz/uz/news/aholini-royxatga-olish-haqida-nimalar-bilasiz>
4. <https://lex.uz/docs/-5093951>
5. T. R. Malthus, An Essay on The Principle Of Population (1st edition, plus excerpts 1803 2nd edition), Introduction by Philip Appleman, and assorted commentary on Malthus edited by Appleman, Norton Critical Editions, ISBN 0-393-09202-X, 1798.
6. Ismailov I.T. “Toshkent shaxar aholi o’sishining eksponensial matematik modeli”, “International conference on teaching, education and new learning technologies 2023/2”. 2023/ january 26. 722-726 bet.
7. P. F. Verhulst, Notice sur la loi que la population poursuit dans son Accroissement, Correspondance mathematique et physique, 10 (1838), 113121.
8. Augustus Wali. Mathematical Modeling of Uganda Population Growth. Applied Mathematical Sciences, Vol. 6, 2012, no. 84, 4155 – 4168
9. Rattikan Saelim. Mathematical Model for US Population Growth. Lecturer, Prince of Songkla University, Pattani.
10. Andongwisye J. Mwakisisile and Allen R Mushi. Mathematical Model for Tanzania Population Growth. Tanzania Journal of Science 45(3): 346-354, 2019 ISSN 0856-1761, e-ISSN 2507-7961
11. Mohammed N.U., Masud R., Khairul I. Reza Sh., Prediction for Future Population Growth of Bangladesh by Using Exponential & Logistik Model., Research and Engineering Journals. 356-364. IRE Journal. E-ISSN: 2456-8880
12. <https://stat.uz/uz/rasmiy-statistika/demography-2>
13. <https://uz.wikipedia.org/wiki/O‘‘%CA%BBzbekiston>
14. [https://t.me/statistika\\_rasmiy/2498](https://t.me/statistika_rasmiy/2498)
15. <https://lex.uz/docs/-5093951>
16. <https://census.stat.uz/page/perepis-nima-33>
17. <https://population.un.org/wpp/Graphs/DemographicProfiles/Line/860>
18. <https://www.populationpyramid.net/uzbekistan/2050/>

ISSN: 2181-4031  
DOI Journal 10.56017/2181-4031

# ФУНДАМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАР ЖУРНАЛИ

I-ЖИЛД, 2-СОН

ЖУРНАЛ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ТОМ-I, НОМЕР-2

JOURNAL OF FUNDAMENTAL STUDIES

VOLUME-I, ISSUE-2

«Фундаментал тадқиқотлар» электрон журнали 2022 йил 22 декабрь куни № 054837-сонли гувоҳнома билан оммавий ахборот воситаси сифатида давлат рўйхатидан ўтказилган.

Муассис: «IMFAKTOR Pages» масъулияти чекланган жамияти.

Таҳририят манзили: 100152, Тошкент шаҳри, Учтепа тумани, “Ватан” МФЙ, Чилонзор 24-мавзеси, 2-уй.

Телефон номер: +99894-410 11 55

Эл. почта: [tahririyat@imfaktor.uz](mailto:tahririyat@imfaktor.uz)

Веб-сайт: [www.imfaktor.uz](http://www.imfaktor.uz)

