

# YASHIL

## IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

*Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal*

**№11**

Google Scholar

OPEN ACCESS

ULRICHSWEB<sup>®</sup>  
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

OpenAIRE

ROAD

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
LIBRARY.RU

Academic  
Resource  
Index  
ResearchBib

ISSN  
INTERNATIONAL  
STANDARD  
SERIAL  
NUMBER  
INTERNATIONAL CENTRE

CYBERLENINKA

BASE

INDEX COPERNICUS  
INTERNATIONAL

Crossref



ISSN: 2992-8982

<https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz/>

**2025**



## IQTISODIYOT&TARAQQIYOT

*Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal*

### Bosh muharrir:

**Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich**

### Bosh muharrir o'rinbosari:

**Karimov Norboy G'aniyevich**

### Muharrir:

**Qurbonov Sherzod Ismatillayevich**

*Elektron nashr. 129 sahifa.  
2025-yil, noyabr*

### Tahrir hay'ati:

**Salimov Oqil Umrzoqovich**, O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi  
**Abduraxmanov Kalandar Xodjayevich**, O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi  
**Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich**, texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**Rae Kvon Chung**, Janubiy Koreya, TDIU faxriy professori, "Nobel" mukofoti laureati  
**Osman Mesten**, Turkiya parlamenti a'zosi, Turkiya – O'zbekiston do'stlik jamiyati rahbari  
**Axmedov Durbek Kudratillayevich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor  
**Axmedov Sayfullo Normatovich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor  
**Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor  
**Kalonov Muxiddin Baxritdinovich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor  
**Siddiqova Sadoqat G'afforovna**, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)  
**Xudoyqulov Sadirdin Karimovich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor  
**Maxmudov Nosir**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor  
**Yuldashev Mutallib Ibragimovich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor  
**Samadov Asqarjon Nishonovich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor  
**Slizovskiy Dimitriy Yegorovich**, texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**Mustafakulov Sherzod Igamberdiyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor  
**Axmedov Ikrom Akramovich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor  
**Eshtayev Alisher Abdug'aniyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor  
**Xajiyev Baxtiyor Dushaboyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor  
**Hakimov Nazar Hakimovich**, falsafa fanlari doktori (DSc), professor  
**Musayeva Shoirazimovna**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), professor  
**Ali Konak (Ali Ko'nak)**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor (Turkiya)  
**Cham Tat Huei**, falsafa fanlari doktori (PhD), professor (Malayziya)  
**Foziljonov Ibrohimjon Sotvoldixo'ja o'g'li**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dots.  
**Utayev Uktam Choriyevich**, O'z.Respub. Bosh prokuraturasi boshqarma boshlig'i o'rinbosari  
**Ochilov Farkhod**, O'zbekiston Respublikasi Bosh prokuraturasi IJQKD boshlig'i  
**Buzrukhonov Sarvarxon Munavvarxonovich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent  
**Axmedov Javohir Jamolovich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)  
**Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li**, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), katta o'qituvchi  
**Bobobekov Ergash Abdumalikovich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), v.b. dots.  
**Djudi Smetana**, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (AQSH)  
**Krissi Lyuis**, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (AQSH)  
**Glazova Marina Viktorovna**, Iqtisodiyot fanlari doktori (Moskva)  
**Nosirova Nargiza Jamoliddin qizi**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent  
**Sevil Piriyeva Karaman**, falsafa fanlari doktori (PhD) (Turkiya)  
**Mirzaliyev Sanjar Makhamatjon o'g'li**, TDIU ITI departamenti rahbari  
**Ochilov Bobur Baxtiyor o'g'li**, TDIU katta o'qituvchisi  
**Golisheva Yelena Vyacheslavovna**, Iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent.



## IQTISODIYOT&TARAQQIYOT

*Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal*

### Editorial board:

**Salimov Okil Umrzokovich**, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan  
**Abdurakhmanov Kalandar Khodjayevich**, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan  
**Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich**, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor  
**Rae Kwon Chung**, South Korea, Honorary Professor at TSUE, Nobel Prize Laureate  
**Osman Mesten**, Member of the Turkish Parliament, Head of the Turkey–Uzbekistan Friendship Society  
**Akhmedov Durbek Kudratillayevich**, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor  
**Akhmedov Sayfullo Normatovich**, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor  
**Abdurakhmanova Gulnora Kalandarovna**, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor  
**Kalonov Mukhiddin Bakhridinovich**, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor  
**Siddikova Sadokat Gafforovna**, Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogical Sciences  
**Khudoykulov Sadirdin Karimovich**, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor  
**Makhmudov Nosir**, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor  
**Yuldashev Mutallib Ibragimovich**, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor  
**Samadov Askarjon Nishonovich**, Candidate of Economic Sciences, Professor  
**Slizovskiy Dmitriy Yegorovich**, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor  
**Mustafakulov Sherzod Igamberdiyevich**, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor  
**Akhmedov Ikrom Akramovich**, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor  
**Eshtayev Alisher Abduganiyevich**, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor  
**Khajiyev Bakhtiyor Dushaboyevich**, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor  
**Khakimov Nazar Khakimovich**, Doctor of Philosophy (DSc), Professor  
**Musayeva Shoira Azimovna**, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Professor  
**Ali Konak**, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor (Turkey)  
**Cham Tat Huei**, Doctor of Philosophy (PhD), Professor (Malaysia)  
**Foziljonov Ibrokhimjon Sotvoldikhoja ugli**, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Associate Professor  
**Utayev Uktam Choriyevich**, Deputy Head of Department, Prosecutor General's Office of Uzbekistan  
**Ochilov Farkhod**, Head of DCEC, Prosecutor General's Office of Uzbekistan  
**Buzrukkhonov Sarvarkhon Munavvarkhonovich**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
**Akhmedov Javokhir Jamolovich**, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences  
**Tokhirov Jaloliddin Ochil ugli**, Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences, Senior Lecturer  
**Bobobekov Ergash Abdumalikovich**, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Acting Associate Professor  
**Judi Smetana**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (USA)  
**Chrissy Lewis**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (USA)  
**Glazova Marina Victorovna**, Doctor of Sciences in Economics (Moscow)  
**Nosirova Nargiza Jamoliddin kizi**, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Associate Professor  
**Sevil Piriyeva Karaman**, Doctor of Philosophy (PhD) (Turkey)  
**Mirzaliyev Sanjar Makhamatjon ugli**, Head of the Department of Scientific Research and Innovations, TSUE  
**Ochilov Bobur Bakhtiyor ugli**, Senior lecturer at TSUI  
**Golisheva Yelena Vyacheslavovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor.

#### Ekspertlar kengashi:

**Berkinov Bazarbay**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor  
**Po'latov Baxtiyor Alimovich**, texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**Aliyev Bekdavlal Aliyevich**, falsafa fanlari doktori (DSc), professor  
**Isakov Janabay Yakubbayevich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor  
**Xalikov Suyun Ravshanovich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent  
**Rustamov Ilhomiddin**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent  
**Hakimov Ziyodulla Ahmadovich**, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent  
**Kamilova Iroda Xusniddinovna**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)  
**G'afurov Doniyor Orifovich**, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)  
**Fayziyev Oybek Raximovich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent  
**Tuxtabayev Jamshid Sharafetdinovich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent  
**Xamidova Faridaxon Abdulkarim qizi**, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent  
**Yaxshiboyeva Laylo Abdisattorovna**, katta o'qituvchi  
**Babayeva Zuhra Yuldashevna**, mustaqil tadqiqotchi  
**Komilova Nilufar Karshiboyevna**, Geografiya fanlari doktori, professori  
**Umirzoqov Ja'sur Artiqboy o'g'li**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent  
**Zebo Kuldasheva**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent

#### Board of Experts:

**Berkinov Bazarbay**, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor  
**Pulatov Bakhtiyor Alimovich**, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor  
**Aliyev Bekdavlal Aliyevich**, Doctor of Philosophy (DSc), Professor  
**Isakov Janabay Yakubbayevich**, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor  
**Khalikov Suyun Ravshanovich**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
**Rustamov Ilhomiddin**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
**Khakimov Ziyodulla Akhmadovich**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor  
**Kamilova Iroda Xusniddinovna**, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics  
**Gafurov Doniyor Orifovich**, Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogy  
**Fayziyev Oybek Raximovich**, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics, Associate Professor  
**Tukhtabayev Jamshid Sharafetdinovich**, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics, Associate Professor  
**Khamidova Faridaxon Abdulkarimovna**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor  
**Yakhshiboyeva Laylo Abdisattorovna**, Senior Lecturer  
**Babayeva Zuhra Yuldashevna**, Independent Researcher  
**Komilova Nilufar Karshiboyevna**, Doctor of Geographical Sciences, Professor  
**Umirzokov Jasur Artiqboy ugli**, Doctor of Economic Sciences (DSc), Associate Professor  
**Zebo Kuldasheva**, Doctor of Economic Sciences (DSc), Associate Professor

- 08.00.01 Iqtisodiyot nazariyasi
- 08.00.02 Makroiqtisodiyot
- 08.00.03 Sanoat iqtisodiyoti
- 08.00.04 Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti
- 08.00.05 Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti
- 08.00.06 Ekonometrika va statistika
- 08.00.07 Moliya, pul muomalasi va kredit
- 08.00.08 Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
- 08.00.09 Jahon iqtisodiyoti
- 08.00.10 Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti
- 08.00.11 Marketing
- 08.00.12 Mintaqaviy iqtisodiyot
- 08.00.13 Menejment
- 08.00.14 Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari
- 08.00.15 Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti
- 08.00.16 Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya
- 08.00.17 Turizm va mehmonxona faoliyati

**Muassis:** "Ma'rifat-print-media" MChJ

**Hamkorlarimiz:** Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, O'zR Tabiat resurslari vazirligi, O'zR Bosh prokuraturasi huzuridagi IJQK departamenti.

#### Jurnalning ilmiyligi:

“Yashil” iqtisodiyot va taraqqiyot” jurnali

O'zbekiston Respublikasi  
Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar  
vazirligi huzuridagi Oliy  
attestatsiya komissiyasi  
rayosatining  
2023-yil 1-apreldagi  
336/3-sonli qarori bilan  
ro'yxatdan o'tkazilgan.



# MUNDARIJA

|                                                                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| BANK AKTIVLARI VA PASSIVLARINI BOSHQARISHNI TAKOMILLASHTIRISH .....                                                                  | 34  |
| Safarov Sanjar Ravshan o'g'li                                                                                                        |     |
| O'ZBEKISTONNING INVESTITSION JOZIBADORLIGINI OSHIRISH STRATEGIYALARI.....                                                            | 38  |
| Madraximova Irodaxon Sherzodbek qizi                                                                                                 |     |
| HUDUDIIY XIZMAT KO'RSATISH KORXONALARIDA MENEJMENT SAMARADORLIGINI<br>OSHIRISHNING RAQAMLI TRANSFORMATSIYA MODELII .....             | 43  |
| Maxmudova Nozimaxon Baxriddinxonovna                                                                                                 |     |
| DAVLATNING BUDJET SIYOSATINI TAKOMILLASHTIRISHNING DOLZARB MASALALARI .....                                                          | 50  |
| A.A. Ismailov                                                                                                                        |     |
| DAVLAT-XUSUSIY SHERIKLIGINING MEXANIZMINI SAMARALI TASHKILLASHTIRISHDA<br>MOLIYAVIIY MANBALARNI SHAKLLANTIRISHNI YO'NALISHLARI ..... | 56  |
| Mansurov Mansur Alisherovich                                                                                                         |     |
| ANTIKRIZISLI BOSHQARUV TIZIMLARIDA RANGLI SIGNAL MEXANIZMLARINING<br>FUNKSIYALARI.....                                               | 61  |
| Aliqulov Aziz Haydarjonovich                                                                                                         |     |
| XODIMLARNI MOTIVATSIYALASHNING XALQARO MODELLARINI O'ZBEKISTON<br>KORXONALARIDA QO'LLASH IMKONIYATLARI.....                          | 66  |
| Yormamatov Qodirjon Juraqulovich                                                                                                     |     |
| RAQAMLI IQTISODIYOT OMILLARI VA ULARNING QISHLOQ XO'JALIGI KORXONALARINING<br>SAMARADORLIGIGA TA'SIRI .....                          | 71  |
| Yaxshiyev Shahzod Sherali o'g'li                                                                                                     |     |
| OLIY TA'LIM MUASSASALARI VA MEHNAT BOZORI INTEGRATSIYASI BO'YICHA XORIJ<br>TAJIRIBALARI .....                                        | 78  |
| Haqulov Fazliddin Faxriddinovich                                                                                                     |     |
| YASHIL IQTISODIYOTGA O'TISHDA RIVOJLANGAN VA RIVOJLANAYOTGAN DAVLATLAR<br>TAJIRIBASI .....                                           | 84  |
| Aripov Abdulaziz Sakijonovich                                                                                                        |     |
| YASHIL ENERGETIKA RIVOJLANISHINING IQTISODIIY SAMARADORLIGINI EKONOMETRIK<br>BAHOLASH.....                                           | 89  |
| Bobokulova Muhabbat Mahammadiyeva                                                                                                    |     |
| ELEKTRON TO'LOVLAR VA POS TIZIMLARI — KICHIK BIZNESDA SAMARASI VA XAVFLARI .....                                                     | 93  |
| To'liqinov Dilshodxo'ja Olim o'g'li                                                                                                  |     |
| MINTAQADA RAQAMLI IQTISODIYOTNI BARQAROR RIVOJLANTIRISHNING ISTIQBOLLI<br>YO'NALISHLARI .....                                        | 98  |
| Yusubov In'omjon Ikram o'g'li                                                                                                        |     |
| SOLIQ SIYOSATINI RAQAMLI BOSHQARISH ORQALI BUDJET DAROMADLARINI<br>BARQARORLASHTIRISH STRATEGIYASI.....                              | 103 |
| Xodjimatom Xamidullo Mamirjonovich                                                                                                   |     |
| OZIQ-OVQAT TOVARLARI B2B BOZORINI RIVOJLANTIRISHDA ZAMONAVIIY MARKETING<br>STRATEGIYALARIDAN FOYDALANISH .....                       | 108 |
| Hayitboyeva Ullijon Bobonazar qizi                                                                                                   |     |
| FARMASEVTIKA SANOATIDA INVESTITSION FAOLIYAT SAMARADORLIGINI BAHOLASH .....                                                          | 113 |
| Yaqubov Timurbek G'aniybekovich                                                                                                      |     |
| STRUCTURE-PROPERTY RELATIONSHIP OF ORGANOSILICON MATERIALS: EVALUATION<br>BASED ON THERMOGRAVIMETRIC ANALYSIS .....                  | 116 |
| Tosheva Dilfuza Farxodovna, Siddikov Ikrom Iminjonovich, Rakhimov Firuz Fazliddinovich                                               |     |
| SHAXSNI OVOZI ASOSIDA IDENTIFIKATSIYALASH VA AUTENTIFIKATSIYALASH ALGORITMLARI .....                                                 | 123 |
| Ozoda Sabirova Shermamaxamatovna                                                                                                     |     |



# SHAXSNI OVOZI ASOSIDA IDENTIFIKATSIYALASH VA AUTENTIFIKATSIYALASH ALGORITMLARI

**Ozoda Sabirova Shermamaxamatovna**

Namangan davlat texnik universiteti,  
texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD).  
E-mail: ozodasobirova1984@gmail.com

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada ovozga asoslangan identifikatsiya va autentifikatsiya qilish usullari hamda algoritmlari ko'rib chiqiladi. Signal amplitudasi qiymatlarini hisobga olgan holda nutq signalini tanlash algoritmi taklif etiladi. So'zlarning bir xil talaffuzi sharoitida aniqlikni oshirish maqsadida bosh tekisligini baholashni yaxshilash orqali chegarani aniqlash usuli takomillashtiriladi. Ikki faktorli autentifikatsiya talablarini inobatga olgan holda noyob so'zlar matritsasini yaratish algoritmi ham ishlab chiqilgan. Olingan natijalar tizimning aniqligi, barqarorligi va xavfsizligini oshiradi.

**Kalit so'zlar:** biometrik identifikatsiya, ovozli autentifikatsiya, nutq signali, namuna olish, sepstral tahlil, ikki faktorli autentifikatsiya, xavfsizlik, shaxsni identifikatsiyalash.

**Abstract.** This article examines voice-based identification and authentication methods and algorithms. An algorithm for selecting a speech signal is proposed, taking into account the amplitude values of the signal. To improve accuracy under conditions of identical word pronunciation, the boundary detection method is enhanced by improving the evaluation of the head plane. An algorithm for generating a unique matrix of words, considering the requirements of two-factor authentication, has also been developed. The results obtained increase the accuracy, robustness, and security of the system.

**Key words:** biometric identification, voice authentication, speech signal, sampling, cepstral analysis, two-factor authentication, security, identity recognition.

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются методы и алгоритмы идентификации и аутентификации на основе голоса. Предлагается алгоритм выбора речевого сигнала с учётом значений амплитуды сигнала. Для повышения точности при одинаковом произношении слов метод определения границ усовершенствован за счёт улучшения оценки плоскости головы. Также разработан алгоритм создания уникальной матрицы слов с учётом требований двухфакторной аутентификации. Полученные результаты повышают точность, устойчивость и безопасность системы.

**Ключевые слова:** биометрическая идентификация, голосовая аутентификация, речевой сигнал, отбор проб, кепстральный анализ, двухфакторная аутентификация, безопасность, распознавание личности.

## KIRISH

So'nggi yillarda, ayniqsa, biometrik belgilar asosida shaxsni identifikatsiyalash va autentifikatsiyalash tizimlari jadal sur'atlar bilan rivojlanmoqda. Bu jarayonning asosiy sababi shundaki, biometrik namunalar har bir shaxsga xos, takrorlanmas xususiyatlarga ega bo'lib, ular yuqori darajadagi ishonchlilik va xavfsizlikni ta'minlaydi.

Biometrik texnologiyalarga asoslangan tizimlar hozirda kirish-chiqishni nazorat qilish, qidiruv, boshqaruv, identifikatsiyalash, autentifikatsiyalash, verifikatsiyalash, xavfsizlikni ta'minlash, elektron tijorat, moliyaviy operatsiyalar va bank tizimlari kabi ko'plab sohalarida keng qo'llanilmoqda. Ushbu tizimlar inson omiliga bog'liq xatoliklarni kamaytiradi hamda foydalanuvchi qulayligini oshiradi.

Shuningdek, shaxsni ovozga asoslanib identifikatsiyalash, autentifikatsiyalash va verifikatsiyalash tizimlari boshqa biometrik texnologiyalarga nisbatan nisbatan arzon, moslashuvchan va samarador bo'lishi bilan ajralib turadi. Ovoz signalining raqamli tahlili, uning barqarorligi va noyoblighi tufayli bu tizimlar zamonaviy axborot xavfsizligini ta'minlashning istiqbolli yo'nalishlaridan biri sifatida e'tirof etilmoqda.



## MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

“Biometriya” tushunchasi XIX asrning so‘nggi yillarida shakllangan bo‘lib, u insonni o‘ziga xos jismoniy yoki xulq-atvor xususiyatlariga asoslanib tanib olish tizimi sifatida qaraladi. Biometriya — bu miqdoriy biologik belgilarni o‘rganishga ixtisoslashgan fan sohasi bo‘lib, u insonni o‘ziga xos va individual belgilar asosida aniqlashga xizmat qiladi.

Insonning barmoq izi, uch o‘lchamli tasviri, ovoz namunasi, ko‘z to‘r pardasi va boshqa shaxsiy belgilar biometrik identifikatsiya jarayonida muhim ahamiyatga ega. Biometrika sohasi nafaqat nazariy, balki amaliy yo‘nalishda ham keng qo‘llanilib, turli avtomatlashtirilgan tanib olish tizimlarini yaratishda samarali foydalaniladi [1; 8–24-b., 2; 16–18-b.].

Ba’zi ilmiy manbalarda inglizcha “biometrics” so‘zidan o‘zlashgan “biometriya” atamasi o‘rniga “biometrika” so‘zi ham ishlatiladi. Frensis Galton tomonidan 1889-yilda tabiiy irsiyat masalalariga bag‘ishlab nashr etilgan asarda ilk bor “biometry” atamasi ilmiy muomalaga kiritilgan [1; 25–36-b.]. Biometriya fani biologik tajribalarda ma’lumotlarni o‘lchash va qayta ishlash, biologiyada matematik modellash, tajribalarni loyihalash va tahlil qilishda keng qo‘llaniladi. Ushbu tadqiqotda so‘zlovchini identifikatsiyalash va autentifikatsiyalash masalalari ko‘rib chiqilganligi sababli “biometrika” atamasi qo‘llanilgan.

Xorijiy mamlakatlar — Xitoy, AQSH, Rossiya Federatsiyasi, Yaponiya, Buyuk Britaniya, Hindiston, Germaniya va Janubiy Koreya kabi davlatlarda biometrik belgilarni shakllantirish, ularga raqamli ishlov berish, shuningdek, ular asosida identifikatsiyalash, autentifikatsiyalash va verifikatsiyalash yo‘nalishlari bo‘yicha nazariy va amaliy tadqiqotlar keng miqyosda olib borilmoqda.

Ovozli ma’lumotlarni qayta ishlash, ularning belgilarini shakllantirish, ovoz asosida shaxsni identifikatsiyalash, autentifikatsiyalash va verifikatsiyalash algoritmlarini ishlab chiqish bugungi kunda ilmiy-texnik taraqqiyotning ustuvor yo‘nalishlaridan biri sanaladi. Bu borada ovozli ma’lumotlar sifatini oshirish, nutq signalida shaxs ovozi joylashgan sohani aniqlash, shaxsni tavsiflovchi belgilarni ajratish hamda identifikatsiyalash va autentifikatsiyalash tizimlarini takomillashtirish bo‘yicha izchil tadqiqotlar olib borilmoqda.

Natijada, ovoz modellari asosidagi avtomatlashtirilgan va kontaktsiz xavfsizlik tizimlarini yaratish bugungi kunning dolzarb ilmiy-amaliy vazifalaridan biriga aylangan. Ushbu sohadagi ilmiy izlanishlar axborot xavfsizligini ta’minlash, inson omiliga bog‘liq xatoliklarni kamaytirish hamda raqamli texnologiyalar asosida ishonchli autentifikatsiya tizimlarini yaratish yo‘lida muhim ahamiyat kasb etadi.

## TADQIQOT METODOLOGIYASI

Biometrik texnologiyalar — bu insonning biologik yoki xulq-atvor belgilariga asoslanib uni avtomatik yoki avtomatlashtirilgan tarzda tanib olish usullarini o‘z ichiga oluvchi ilg‘or texnologik yo‘nalishdir. Har bir insonga individual xususiyatlar xos bo‘lib, ular tug‘ma yoki hayot davomida sekin o‘zgaruvchi belgilar sifatida namoyon bo‘ladi. Bular qatoriga barmoq izi, yuz shakli, ko‘z rangdor pardasi, ovoz, qo‘l va kaft tuzilishi, tana hidi, qo‘lyozma xususiyatlari kiradi. Bundan tashqari, yurish uslubi, quloq shakli, jinsiy xususiyatlar kabi belgilar ham biometrik identifikatsiyada qo‘llanilishi mumkin [2; 16–18-b.].

Ovoz inson uchun eng tabiiy va qulay biometrik vosita hisoblanadi. Chunki u maxsus texnik vositalarsiz yoki chuqur texnik tayyorgarliksiz qo‘llanilishi mumkin. Shu jihatdan, ovozli biometriya texnologiyalari bugungi kunda eng tez rivojlanayotgan va amaliy qo‘llanish doirasi kengayib borayotgan sohalardan biridir.

Inson biometrik belgisi (IBB) deb shaxsning barcha jismoniy va xulq-atvor xususiyatlarini o‘lchash, tahlil qilish va qayta ishlashga aytiladi. Har qanday biometrik tizimni yaratishda IBBni to‘g‘ri va ishonchli olish muhim bosqich hisoblanadi. Mukammal biometrik belgi universallik, yagonalik, o‘lchash qulayligi, aniqlik, o‘zgarmaslik, xavfsizlik va foydalanish soddaligi kabi mezonlarga javob berishi zarur. Amalda esa har bir biometrik belgi mukammal bo‘la olmasligi sababli, ko‘p hollarda identifikatsiya jarayonida ayrim noaniqliklar yuzaga keladi. Shu bois olingan IBBdan foydalanishda universallik va yagonalik asosiy talablardan biri sifatida belgilanadi.

Zamonaviy jamiyat sharoitida multibiometriya — ya’ni bir nechta biometrik belgilardan kompleks foydalanish tizimlari tobora keng joriy etilmoqda. Shu bilan birga, biometrikaning asosiy tushunchalari — verifikatsiya, identifikatsiya va autentifikatsiya bo‘lib, ular har xil maxsus texnologik jarayonlarni o‘z ichiga oladi.

Identifikatsiya — bu tizimda foydalanuvchini aniqlash jarayoni bo‘lib, foydalanuvchining tizimdagi yagona identifikatori mavjudligini tekshirishni nazarda tutadi. Masalan, foydalanuvchi operatsion tizimga kirishda avvalo avtorizatsiyadan o‘tadi. Ro‘yxatdan o‘tgan foydalanuvchi yagona identifikatorga ega bo‘ladi va ushbu jarayon verifikatsiya deb ataladi. Tizimga kirish jarayonida foydalanuvchi login ma’lumotlarini kiritadi, tizim esa ushbu login asosida foydalanuvchini mavjud yoki mavjud emasligini aniqlaydi — bu identifikatsiya jarayonidir. Keyingi bosqichda tizim foydalanuvchining haqiqatan ham o‘zini da’vo qilayotgan shaxs ekanligiga ishonch hosil qiladi. Shu sababli tizim foydalanuvchidan parolni kiritishni so‘raydi, bu esa autentifikatsiya jarayonini tashkil etadi.



Shunday qilib, autentifikatsiya — identifikatsiyadan keyingi bosqich bo'lib, foydalanuvchining shaxsini ishonchli tasdiqlash jarayonidir. Biroq bu ikki tushuncha o'zaro bog'liq bo'lsa-da, turlicha vazifalarni bajaradi. Identifikatsiya — bu shaxsni aniqlash, autentifikatsiya esa aniqlangan shaxsning aslida o'sha inson ekanligini isbotlash bosqichidir.

Biometrik tizimlarda bu tushunchalar quyidagicha talqin etiladi:

- Identifikatsiya (birga–ko'p) — ro'yxatdagi barcha foydalanuvchilar orasida kerakli shaxsni aniqlash jarayoni;
- Verifikatsiya (birga–bir) — berilgan foydalanuvchi haqiqatan ham ro'yxatda mavjudligini yagona taqqoslash orqali tasdiqlash;
- Autentifikatsiya — identifikatsiyadan so'ng foydalanuvchining shaxsini ishonchli tarzda tekshirish va tizimdan foydalanish huquqini tasdiqlash jarayonidir [3; 56–78-b.].

Ovozli biometrik tizimlarda esa identifikatsiya — tizimdagi ma'lum so'zlovchilar orasidan berilgan ovoz namunasiga mos yagona shaxsni aniqlash jarayonidir. Namunaning so'zlovchilar bazasida mavjud yoki mavjud emasligiga qarab, identifikatsiya jarayonlari ochiq (noma'lum so'zlovchi bazada mavjud) va yopiq (noma'lum so'zlovchi bazada mavjud emas) turlarga ajratiladi. Ushbu tadqiqotda bu ikki holatni umumiy tarzda "so'zlovchini identifikatsiyalash" deb atash maqsadga muvofiq hisoblanadi.

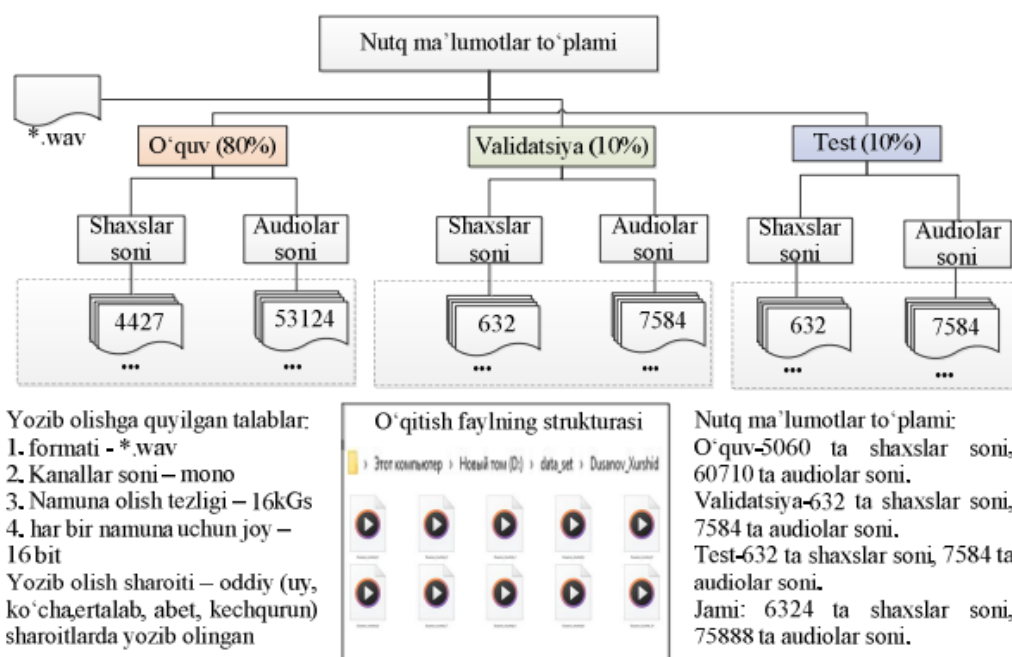
## TAHLIL VA NATIJALAR

Ovozli biometriyada autentifikatsiyalash atamasi, mazmunan, verifikatsiyalash va identifikatsiyalash jarayonlarini o'z ichiga oladi. Bunday hollarda masalaning mohiyatini alohida tushuntirish zarurati bo'lmaganda, autentifikatsiya jarayoni ikki funksiyani birgalikda bajaruvchi tizim sifatida talqin etiladi. Agar timsollarni tanib olish tushunchalari asosida autentifikatsiya izohlanadigan bo'lsa, bu jarayonni "tanib olish" atamasi orqali ifodalash ilmiy va amaliy jihatdan maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Shaxsni ovozi asosida identifikatsiyalash jarayonida foydalaniladigan nutq ma'lumotlar to'plami bir qator ilmiy-metodik talablarga javob berishi zarur. Bunday talablar qatoriga quyidagilar kiradi:

- nutq namunalarining turli yoshdagi, holatdagi va muhitdagi shaxslar tomonidan yaratilgan bo'lishi;
- ma'lumotlar bazasini shakllantirishda turli psixologik holatlar va ichki kechinmalar inobatga olinishi;
- yozib olingan nutq signallari barqarorlik, sifat va shovqindan himoyalanganlik jihatidan tekshirilgan bo'lishi;
- olingan ma'lumotlar akustik parametrlarning xilma-xilligini ta'minlashi lozim.

Mazkur yondashuv ovozli biometriya tizimlarining aniqligi, ishonchligi va moslashuvchanligini oshirishga xizmat qiladi. Shu orqali autentifikatsiya jarayoni yanada barqaror, tezkor va samarali tarzda amalga oshiriladi (1-rasm).



1-rasm. NutqUzData – nutq ma'lumotlar to'plamining umumiy ko'rinishi



Nutq signalidan belgilar to'plami shakllantirilgach, shaxsni ovoz orqali identifikatsiyalash jarayonida ularni ma'lumotlar bazasida saqlanadigan mos etalon belgilar to'plami bilan solishtirish amalga oshiriladi.

Shaxsni ovozi asosida aniqlash uchun chuqur neyron tarmoqlar (ChNT) yordamida identifikatsiya modeli ishlab chiqildi. Modelni o'qitishda asl jumladan tasodifiy tanlab olingan qisqa segmentlar qo'llanildi. O'qitish jarayonini nazorat qilish hamda ortiqcha o'qitishni (overfitting) oldini olish maqsadida o'qitish to'plamining 5 foizi validatsiya to'plami sifatida ajratildi.

Tajriba jarayonida ikki xil belgilar to'plamini ajratish funksiyalaridan foydalanildi:

A3 algoritmi – mel-masshtablangan filtr banklari asosida,

A4 algoritmi – mel-chastotali keprstral koeffitsiyentlar asosida.

Ma'lumotlarni qayta ishlash bosqichida 4 soniyadan qisqa audio segmentlar o'qitish ma'lumotlar to'plamidan chiqarib tashlandi. O'qitish va testlash jarayonida har bir audio jumla uchun bir xil qayta ishlash konveyeri (pipeline) qo'llanildi.

Tajribalarning birinchi bosqichida har bir kadr uchun A3 algoritmi asosida 60 ta mel-masshtablangan filtr banklari olingan. Ikkinchi bosqichda esa A4 algoritmi asosida har bir kadr uchun 20 ta mel-chastotali keprstral koeffitsiyentlar hisoblab chiqilgan.

Chuqur neyron tarmoqni o'qitish asosida shakllantirilgan shaxsni ovoz orqali identifikatsiyalash modeli quyidagi rasmda ko'rsatilgan. Ushbu yondashuv modelning aniqligini oshirish, ishlov berish tezligini yaxshilash va real nutq sharoitlarida barqaror natijalar olish imkonini beradi.

Chuqur neyron tarmoqni o'qitish asosida tanib olish modelini yaratish jarayoni

Chuqur neyron tarmoqni o'qitish uchun tajribaviy tadqiqotlar Python dasturlash tilida olib borildi [4, 5; 28-31-b]. Har bir model GeForce GTX 3080 grafik prosessorida 200 ta epoxada o'qitildi. Taklif etilayotgan chuqur neyron 86 tarmoq arxitekturasini keltirilgan (2-rasm).

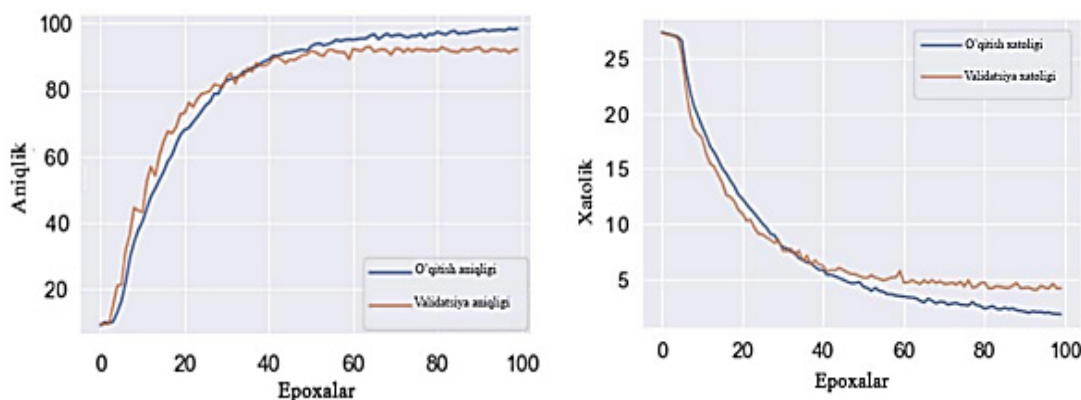
Chuqur neyron tarmoq arxitekturasini

| Qatlam    | O'lcham | kirish                  | chiqish                 |
|-----------|---------|-------------------------|-------------------------|
| Blok 1    | 3x512   | $B \times F \times T$   | $512 \times F \times T$ |
| Blok 2    | 2x512   | $512 \times F \times T$ | $512 \times F \times T$ |
| Blok 3    | 2x512   | $512 \times F \times T$ | $512 \times F \times T$ |
| SPooling6 | Mean    | $512 \times F \times T$ | 3000                    |
| Conv1     | 3000    | 3000                    | 512                     |
| Conv2     | N       | 512                     | N                       |
| Fc7       | 512     | N                       | 512                     |
| Fc8       | 256     | 512                     | 256                     |

Blok tuzilmasini

| Qatlam     | o'lcham    | kirish                  | chiqish                 |
|------------|------------|-------------------------|-------------------------|
| 1D Conv    | 512 filter | $B \times F \times T$   | $512 \times F \times T$ |
| Batch Norm | -          | $512 \times F \times T$ | $512 \times F \times T$ |
| ReLU       | -          | $512 \times F \times T$ | $512 \times F \times T$ |
| Dropout    | 0.5        | $512 \times F \times T$ | $512 \times F \times T$ |

3-rasm. Chuqur neyron tarmoqni o'qitish aniqligi grafigi



4-rasm. Chuqur neyron tarmoqni o'qitishning aniqlik va xatoliklarni kamaytirish funksiyasi grafigi

1-jadval

Chuqur neyron tarmoqni o'qitish natijalari

| Diskretlash | Belgi shakllantirish | Modellashtirish usullari | Aniqlik (%) | Xatolik (Loss) |
|-------------|----------------------|--------------------------|-------------|----------------|
| A1          | A4                   | GMM                      | 91,34       | 0,432          |
|             | A3                   | CNN                      | 94,74       | 0,302          |
|             |                      | DNN                      | 96,34       | 0,224          |
| A2          | A4                   | GMM                      | 92,01       | 0,409          |
|             | A3                   | CNN                      | 92,62       | 0,359          |
|             |                      | DNN                      | 94,95       | 0,322          |

2-jadval

ikki omilli autentifikatsiya shartlarini inobatga olgan holda takrorlanmaydigan  
so'zlar matrisasi

|           |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| kompyuter | gulzor    | hudud     | osmon     | biznes    | do'st     | banan     | smartfon  |
| smartfon  | kompyuter | gulzor    | hudud     | osmon     | biznes    | do'st     | banan     |
| banan     | smartfon  | kompyuter | gulzor    | hudud     | osmon     | biznes    | do'st     |
| do'st     | banan     | smartfon  | kompyuter | gulzor    | hudud     | osmon     | biznes    |
| biznes    | do'st     | banan     | smartfon  | kompyuter | gulzor    | hudud     | osmon     |
| osmon     | biznes    | do'st     | banan     | smartfon  | kompyuter | gulzor    | hudud     |
| hudud     | osmon     | biznes    | do'st     | banan     | smartfon  | kompyuter | gulzor    |
| gulzor    | hudud     | osmon     | biznes    | do'st     | banan     | smartfon  | kompyuter |

Chuqur neyron tarmoqni o'qitish jarayonida VoxCeleb1 o'quv ma'lumotlar to'plamidan foydalanildi. Tajribaviy tadqiqotlar natijalari 2-jadvalda keltirilgan bo'lib, chuqur neyron tarmoqni o'qitishda taklif etilgan A1 va A3 algoritmlari hamda chuqur neyron tarmoq modeli asosida 96,34 % aniqlik va 0,224 xatolik, shuningdek, A2 va A3 algoritmlari asosida esa 94,95 % aniqlik va 0,322 xatolik ko'rsatkichlariga erishilgan.



Tajriba natijalari chuqur neyron tarmoq asosida shaxsni ovoz orqali identifikatsiyalash masalasida belgilar to'plamini shakllantirishda mel-masshtablangan filtr banklari (A3 algoritmi) eng maqbul yondashuv ekanligini ko'rsatdi.

Erishilgan yuqori aniqlik va past xatolik darajasi chuqur neyron tarmoqning samarali o'qitilganligini hamda ovozli identifikatsiya tizimlarida amaliy qo'llash uchun yetarlicha ishonchli ekanligini tasdiqlaydi. Shu bois, yaratilgan model keyingi bosqichda chuqur neyron tarmoq asosida shaxsni ovozi orqali identifikatsiyalash tizimida qo'llash uchun tavsiya etiladi.

## XULOSA VA TAKLIFLAR

Shaxsni ovoz orqali identifikatsiyalash va autentifikatsiyalash algoritmlari hamda dasturiy ta'minotini ishlab chiqish mavzusida olib borilgan monografik tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, shaxsni ovoz asosida aniqlash yondashuvlarining afzalliklari, o'ziga xos jihatlari va ilmiy yutuqlari chuqur tahlil qilinib, mavjud cheklovlar aniqlashtirildi. Belgilar to'plamini shakllantirish jarayonida aniqlanishi zarur bo'lgan parametrlar to'liq o'rganildi. Ushbu ilmiy yondashuv foydalanuvchilarni avtomatik identifikatsiyalash va verifikatsiyalash tizimlarining himoyalanganlik darajasini oshirish, vaqt va resurslarni tejash hamda inson omilining aralashuvini minimallashtirish orqali yuqori ishonchlilikka ega tizim yaratish imkonini beradi. Tadqiqot jarayonida nutq signallarini diskretlash algoritmlari takomillashtirilib, ular asosida belgilar to'plamini shakllantirish uchun yangi algoritmlar ishlab chiqildi. Mazkur yechimlar tezkorligi, aniqligi va xavfsizlik darajasi yuqori bo'lgan identifikatsiya tizimlarini yaratish imkonini beradi. Shu bilan birga, shaxsni ovoz asosida identifikatsiyalash va autentifikatsiyalash algoritmlarini yagona interfeysga birlashtiruvchi dasturiy ta'minot ishlab chiqildi. Ushbu dasturiy yechim yopiq hududlar va maxsus xonalar uchun kirish-chiqishni nazorat qilish, boshqaruv tizimlarida foydalanuvchilarni aniqlash, shuningdek, axborot-kompyuter tizimlarida xavfsizlikni ta'minlashga mo'ljallangan bo'lib, u zamonaviy texnologiyalar asosida ishlab chiqilgan, yuqori darajadagi ishonchlilik va aniqlikka ega innovatsion tizimni amaliyotda keng joriy etish imkonini beradi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Рабинер Л., Шафер Р. Цифровая обработка речевых сигналов. – М.: Радио и связь, 1981. – 496 с.
2. Абдураззақов Ф. Б., Юлдошев Ю. Ш., Нуримов П. Б. Нутқ сигналларига рақамли ишлов бериш назарияси ва технологияси. Республика илмий-техник анжуманининг маърузалари тўплами. – ТАТУ, Тошкент, 12–15 март 2019 й. – Б. 16–18.
3. Лакин Г. Ф. Биометрия. 4-чи нашр, қайта ишланган ва тўлдирилган. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
4. Маматов Н. С., Дусанов Х. Т. Нутқ сигнали белгилар тўпламини шакллантиришнинг MFCC усули. Замонавий инновацион тадқиқотларнинг долзарб муаммолари ва ривожланиш тенденциялари: ечимлар ва истиқболлари республика миқёсидаги илмий-техник анжуман. – 13–14 май 2022 й. – Б. 179–182.
5. Дусанов Х. Т., Абдуваитов А. А. Системы обработки данных: алгоритмы нейронечеткой слабоформализуемых процессов. Шестнадцатая международная конференция «Информатика: проблемы, методология, технологии». – Воронеж, 11–12 февраля 2016 г. – С. 28–31.



## IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

*Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal*

**Ingliz tili muharriri:** Feruz Hakimov

**Musahhih:** Zokir ALIBEKOV

**Sahifalovchi va dizayner:** Oloviddin Sobir o'g'li

---

**2025. № 11**

---

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Yashil" iqtisodiyot va taraqqiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga maqola, reklama, hikoya va boshqa ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin.  
Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.

El.Pochta: sq143235@gmail.com

Bot: @iqtisodiyot\_77

Tel.: 93 718 40 07

Jurnalga istalgan payt quyidagi rekvizitlar orqali obuna bo'lishingiz mumkin. Obuna bo'lgach, @iqtisodiyot\_77 telegram sahifamizga to'lov haqidagi ma'lumotni skrinshot yoki foto shaklida jo'natishingizni so'raymiz. Shu asosda har oygi jurnal yangi sonini manzilingizga jo'natamiz.

"Yashil" iqtisodiyot va taraqqiyot" jurnali 03.11.2022-yildan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan №566955 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.

**Litsenziya raqami:** №046523. PNFL: 30407832680027

**Manzilimiz:** Toshkent shahar, Mirzo Ulug'bek tumani  
Kumushkon ko'chasi, 26-uy.



Jurnal sayti: <https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz>

---