

**NUTQ SIGNALLARI ORQALI SO‘ZLOVCHINI TANIB OLIISH**

**Xasanov Umidjon Komiljon o‘g‘li<sup>1</sup>, Xoldorov Shohruhmirzo Imomali o‘g‘li<sup>2</sup>,**

**To‘rayev Boburxon Shuxrat o‘g‘li<sup>3</sup>**

<sup>1,3</sup>Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, assistent

<sup>2</sup>Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, katta o‘qituvchi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7856104>

**Abstract.** *Through speech signals, it is possible to determine the identity of the speaker, the text of the speech, and the physical and mental state of the person. Speaker recognition offers effective solutions for today's biometric security systems. The 2 directions of speaker recognition are speaker identification and speaker verification, which consist of feature extraction, speaker model development, and character matching verification.*

**Keywords:** *Speech signals, signal processing, speaker recognition, speaker identification, speaker verification, GMM, HMM, VQ.*

Inson kompyuter texnologiyalari orasida o‘zaro muloqot qilishning turli usul va vositalari mavjud. Ular orasida nutq signallari bilan olib boriladigan muloqot shakli bugungi kunda o‘zining hususiyatlari va taqdim etadigan imkoniyatlari bilan ajralib turadi. Nutq signallariga ishlov berish tizimlarida nutq signallarini tanib olish, so‘zlovchini tanib olish, uning hissiyotlari, salomatligi bilan bog‘liq holatlarni aniqlab olish mumkin. nutq signallari bilan quyidagi yo‘nalishlarda tanib olish masalalarini hal etish mumkin:

- Nutq signali matnini
- So‘zlovchini
- Nutq signali tilini
- So‘zlovchining salomatligi bilan bog‘liq holatlarni
- So‘zlovchining hissiyotlarini

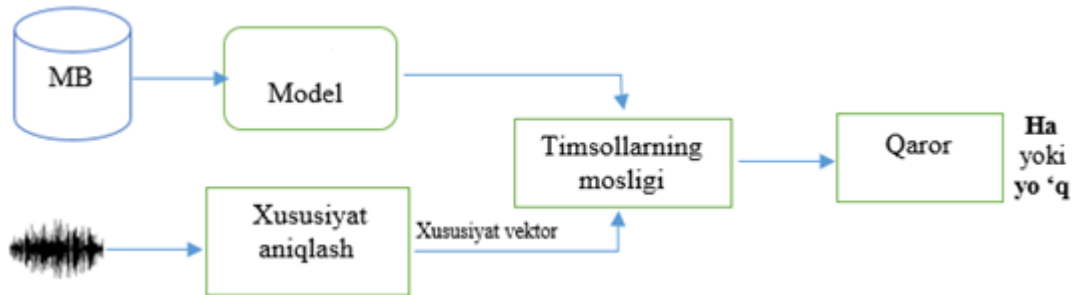
Nutq signallarini tanib olish orqali boshqarish tizimlari, savollarga javob tizimlari, nutqni matnga o‘girish tizimlarini ishlab chiqish mumkin. Bunday tizimlarda nutq signali orqali buyruqlar berish, tanib olingan matnlar bilan tahlil ishlarini amalga oshirish mumkin. Misol uchun nutq signallari yordamida komputer texnikasini boshqarish, dasturlar va boshqariluvchi obyektlarga buyruqlar berish mumkin. Bunday tizimlarni xavfsizligini ta‘minlash, nutq signallarini ijro etuvchi shaxlarga ruxsatlarni berish masalasi tanib olishdagi navbatdagi dolzarb vazifa hisoblanadi. Aynan nutq signallari yordamida inson ovozi aniqlab olish va suxandonni tanish orqali hisoblash tizimlarini biometrik xavfsizligini ta‘minlash yaxshi samarali choralardan biri hisoblanadi. Nutq biometrik ma‘lumot turlaridan biri bo‘lib nutq signallari yordamida identifikatsiyalash hamda verifikatsiyalash mumkin[2].

So‘zlovchini tanib olishda asosan ikkita yo‘nalishni o‘z ichiga oladi:

- So‘zlovchini identifikatsiyalash (so‘zlovchini aniqlash)
- So‘zlovchini verifikatsiyalash (so‘zlovchini tekshirish)

So‘zlovchini identifikatsiyalash (aniqlash) - bu noma‘lum suxandonning ovozi ma‘lumotlar bazasida ro‘yxatdan o‘tgan suxandonning ovozi bilan solishtirish orqali uning shaxsini topish jarayoni.

Soʻzlovchini verifikatsiya (tekshirish) – bu suxandon oʻzini daʼvo qilgan shaxs ekanligini aniqlash jarayoni. Turli adabiyotlarda bu atamani turli taʼriflar ega atamalar bilan tasvirlashadi: ovozni tekshirish, ovozli autentifikatsiya, soʻzlovchini tekshirish va hakazo[1].

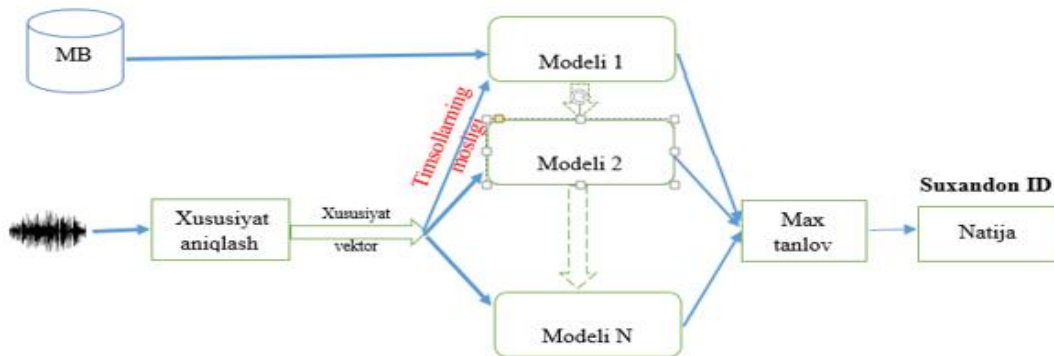


**1-rasm.** Soʻzlovchini verifikatsiya qilish jarayoni asosiy tuzilishi

Ushbu tuzilmada koʻrsatilgan uchta asosiy komponent:

- Xususiyatli aniqlash
- Suxandon modeli
- Timsollarning mosligi

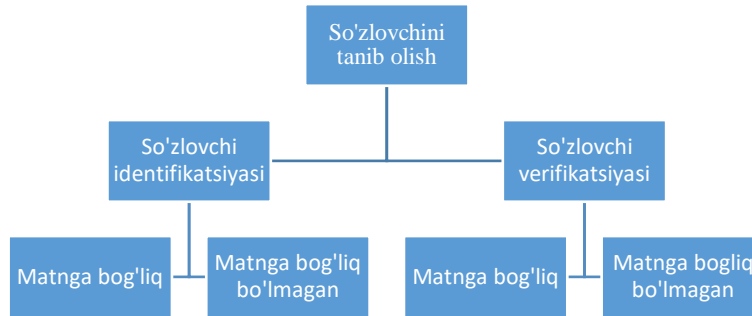
Kiruvchi nutqning xususiyat vektorlarini olish uchun xususiyatlarni aniqlashni amalga oshiriladi, soʻngra timsollarning mosligi qismida ishlatiladigan modellarga qarab, moslik ballari hisoblab chiqiladi. Agar ball maʼlum bir chegaradan katta boʻlsa, natijada daʼvo qilingan soʻzlovchi tan olinadi.



**2-rasm.** Suxandonning identifikatsiyasi umumiy tuzilishi

Soʻzlovchini identifikatsiya qilish tizimidagi (SIT) asosiy komponentlar soʻzlovchini verifikatsiya qilish tizimlari (SVT) bilan bir xil. SIT da N ta suxandon modellari parallel ravishda baholanadi va eng ehtimoli yuqorisi xabar qilinadi va natijada qaror maʼlumotlar bazasidagi soʻzlovchi identifikatorlaridan biri boʻladi yoki maʼlumotlar bazasida mavjud emasligini koʻrsatadi.

Bundan tashqari tanib olishda matnga bogʻliq (text-dependent) va matnga bogʻliq boʻlmagan (text-independent) usullari mavjud. Bu masalaning qaysi soha uchun qoʻllanishiga qarab turib baholanadi[1-3].

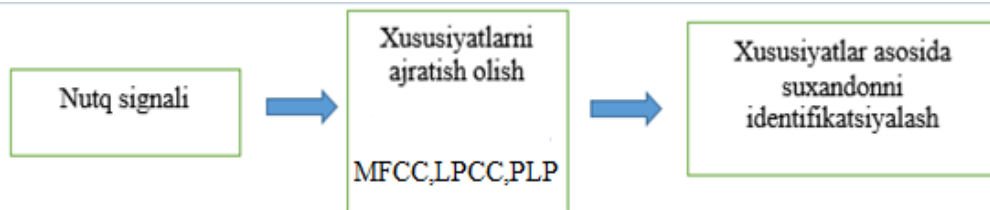


**3-rasm.** Suxandonni tanib olish umumiy tuzilishi

So‘zlovchini tanib olish Yashirin Markov Modellarini ( Hidden Markov Model - HMM), Gaus Aralash Modellarini(Gaussian Mixture Model - GMM) orqali amalga oshiriladi. Bundan tashqari Vektorli kvantlash hamda Neyron tarmoqlari orqali ham so‘zlovchini aniqlab olish algoritmlarini ishlab chiqish mumkin. Tanib olish masalalarida tizimlar so‘zlovchining nutq signali xususiyatlaridan foydalanadi. Bu xususiyatlar vaqt va chastota fazosi xususiyatlari bo‘lishi mumkin[2-4].

So‘zlovchini tanib olishda bugungi kunda MFCC, LPCC, SHTFC ,PLP koeffitsientlaridan foydalaniladi.

Quyida matnga bog‘liq holda suxandonni identifikatsiyalash algoritmi keltiriladi.



**4-rasm.** Suxandonni tanish algoritmi tuzilishi

Bundan tashqari adabiyotlarda shu narsa ma’lum bo‘ldiki nutq signallari hususiyatlarining turli kombinatsiyalardan foydalangan holda tezkorlikni saqlagan holda aniqlikni oshirish mumkin. Yuqorida aytib o‘tilgan mashinali o‘qitish algoritmlaridan foydalanib tajribalarni amalga oshirish ishlari olib borilmoqda.

## REFERENCES

1. K.E. Shukurov, "Analysis of algorithms and implementation of real time speaker identification system", Bulletin of TUIT: Management and Communication Technologies, vol. 4, April 2021.
2. Shukurov K.E.,Xasanov U.K., To‘rayev B.SH., “Shaxsni nutqi orqali identifikatsiyalash algortimlarini amalga oshirish”, TATU ilmiy-texnika va axborot-tahliliy jurnali, №1(57),2021
3. K.E Shukurov, SH. I. Kholdorov and U.K. Khasanov, "Uzbek speech command recognition and Implementation based on HMM", 2020 IEEE 14th International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT), pp. 261-266, 2020.
4. K.E. Shukurov and U.K. Xasanov, "Murakkab nutq signallarni adaptive filtrlash // “Iqtisodiyot tarmoqlarining innovatsion rivojlanishida axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining ahamiyati”", Respublika ilmiy-texnik anjumanining ma'ruzalar to “plami l-qism, pp. 300-302, 2020.