

**ЭКОНОМИКА И НАУКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ.  
РАЗВИТИЕ НОВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ**  
**SHOVQINLI MUHITLARDA NUTQNI ANIQLASH, NLP TIZIMLARI UCHUN  
OPTIMALLASHTIRISH USULLARI**

**Rustamova Dilnoza Rustam qizi**

Andijon mashinasozlik instituti talabasi

Email: [dilnozarustamova4979@gmail.com](mailto:dilnozarustamova4979@gmail.com)

Andijon, O'zbekiston. Tel: +998916014979

**Annotation:**Noise-robust automatic speech recognition (ASR) technologies play a crucial role in human-computer interaction. These technologies serve as the primary data source for natural language processing (NLP) systems. However, noisy environments, reverberation, and various background sounds can reduce the accuracy of ASR systems. This issue calls for the development of speech processing methods and optimization within NLP systems. This paper discusses the main challenges in speech recognition in noisy environments and presents solutions for addressing them. It covers noise reduction algorithms, preprocessing of data, and the development of noise-resistant models based on deep learning techniques. The importance of NLP systems in considering context and semantics in noisy environments is emphasized.

**Аннотация:**Технологии автоматического распознавания речи в шумной среде играют важную роль в взаимодействии человека с компьютером. Эти технологии служат основным источником данных для систем обработки естественного языка (NLP). Однако шумная обстановка, реверберация и различные фоновый звуки могут снижать точность систем ASR. Эта проблема требует разработки методов обработки речи и оптимизации в рамках систем NLP. В статье рассматриваются основные проблемы распознавания речи в шумной среде и предлагаются решения для их устранения. Обсуждаются алгоритмы снижения шума, предварительная обработка данных, а также создание устойчивых к шуму моделей на основе методов глубокого обучения. Подчеркивается важность систем NLP для учета контекста и семантики в шумных условиях.

**Anotatsiya:**Shovqinli muhitlarda nutqni avtomatik aniqlash texnologiyalari inson-kompyuter o'zaro aloqasida muhim o'rin egallaydi. Ushbu texnologiyalar tabiiy tillarni qayta ishlash tizimlari uchun boshlang'ich ma'lumot manbai hisoblanadi. Ammo shovqinli muhitlar, reverberatsiya va turli xil fon tovushlari ASR tizimlarining aniqlik darajasini pasaytirishi mumkin. Ushbu muammo nutqni qayta ishlash usullarini rivojlantirish va NLP tizimlarida optimallashtirishni talab qiladi. Maqolada shovqinli muhitlarda nutqni aniqlashning asosiy muammolari va ularni yechish usullari ko'rib chiqiladi. Shovqinni pasaytirish algoritmlari, ma'lumotlarni oldindan qayta ishlash, shuningdek, chuqur o'rganish asosida shovqinga chidamli modellarni yaratish usullari muhokama qilinadi. Shovqinli muhitda kontekst va semantikani hisobga olish uchun NLP tizimlarining ahamiyati ta'kidlanadi.

**Key words:** NLP, WER, SNR.

**Ключевые слова:** NLP, WER, SNR.

**Kalit so'zlar:** NLP, WER, SNR.

Shovqinli muhitlarda nutqni avtomatik aniqlash texnologiyalari inson-kompyuter o'zaro aloqasida muhim o'rin egallaydi. Bu texnologiyalar tabiiy tillarni qayta ishlash tizimlarining rivojlanishida asosiy omil sifatida xizmat qiladi, chunki ular foydalanuvchilarning ovozli buyruqlarini tushunish va javob berish imkonini beradi. Biroq, shovqinli muhitlar, reverberatsiya (yankilanadigan ovoz) va fon tovushlari nutqni avtomatik aniqlash (ASR)

tizimlarining aniqlik darajasiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu sababli, shovqinli muhitda nutqni aniqlash tizimlarini yanada takomillashtirish va ularni tabiiy tillarni qayta ishlash (NLP) tizimlariga moslashtirish dolzarb muammo bo'lib qolmoqda. Shovqinli muhitda nutqni aniqlashning asosiy muammosi shovqinning ma'lumotlar sifatiga va tizimning umumiy samaradorligiga salbiy ta'sir qilishi hisoblanadi. Shu sababli, ASR tizimlarini shovqinga chidamli qilish uchun turli xil texnik yondashuvlar mavjud. Bunday tizimlar, odatda, o'z ichiga akustik va til modellari, shovqinni kamaytirish usullari, ma'lumotlarni oldindan qayta ishlash va chuqur o'rganish texnologiyalarini oladi. Akustik modellar ma'lum bir tildagi nutqning xususiyatlarini o'rganish orqali shovqinni samarali kamaytirishga imkon beradi. Bu modellar turli xil ovozli belgilarni tahlil qilib, nutqni matn shaklida qayta tiklashga yordam beradi. Shovqinni pasaytirish algoritmlari, ma'lumotlarni oldindan qayta ishlash va chuqur o'rganish usullari yordamida shovqinga chidamli modellarni yaratishning samaradorligi aniqlandi. Shovqinli muhitlarda ovozni aniqlashda mashinaviy o'qitish metodlari, jumladan, yirik til modellari va konvolyutsion neyron tarmoqlari (CNN) kabi ilg'or usullar qo'llanilmoqda. Ushbu texnologiyalar shovqinli ovozli ma'lumotlarni yaxshilab qayta ishlashda juda muhim ahamiyatga ega. Asosan, bu texnikalar ma'lumotlarni transformatsiya qilish va optimallashtirishga yordam beradi, shuningdek, shovqinni kamaytirishning yangi usullarini ishlab chiqish imkoniyatini yaratadi.

Chuqur o'rganish asosidagi modellar shovqinli muhitlarda samarali ishlashi uchun muhim rol o'ynaydi. Bu usullar yordamida har xil turdagi shovqinlar va reverberatsiya tizimni aniqlashga ta'sir qiladigan faktorlarga sezgir bo'lmaydi. Shuningdek, ushbu modellarni yaratish uchun katta hajmdagi ma'lumotlar bazasiga ega bo'lish kerak. Bu esa o'z navbatida, tizimni doimiy ravishda optimallashtirish va yangilashni ta'minlaydi. Deep Learning modellarini qo'llash orqali shovqinga chidamli tizimlar yaratish usullari tobora ommalashmoqda, chunki ular ma'lumotlar bazasini kengaytirish va har xil fon tovushlarini hisobga olish imkonini beradi. Shovqinli muhitlarda kontekstual tahlil va semantikani hisobga olish uchun tabiiy tildagi model ham muhimdir. Bu yerda til modellarining roli juda katta, chunki ular nutqning ma'no jihatini to'g'ri tushunishga yordam beradi. NLP tizimlarining asosiy vazifasi nutqdan ma'lumot olish va uni to'g'ri tahlil qilishdan iboratdir. Shovqinli muhitlarda nutqni avtomatik aniqlash jarayonida, kontekst va semantika ma'lumotni to'g'ri tahlil qilishda muhim rol o'ynaydi. Ovozli ma'lumotlarni matnga aylantirishda til modellari yordamida natijalarni aniqlashtirish va to'g'rilash mumkin. Shovqinli muhitlarda nutqni aniqlash tizimlarining amaliy qo'llanilish sohalari juda kengdir. Misol uchun, call-markazlar va mijozlarga xizmat ko'rsatish tizimlarida, shovqinli ofis yoki jamoat joylarida ishlov berish tizimlari asosiy qo'llanilish sohalaridan biridir. Shovqinli muhitlarda nutqni aniqlash orqali foydalanuvchilarga ovozli buyruqlarni tez va aniq bajarish imkoniyati taqdim etiladi. Bundan tashqari, avtomobil texnologiyalarida ham shovqinli muhitda nutqni aniqlash tizimlarining o'rni katta. Masalan, avtomobillar ichida haydovchining ovozli buyruqlarini avtomatik ravishda aniqlash va shovqinni kamaytirish tizimlari xavfsizlikni oshirishi mumkin. Ushbu texnologiyalar yordamida, shovqinli muhitlarda ovozli yordamchi tizimlar va avtomobil boshqaruvi tizimlari yanada samarali bo'ladi. Shuningdek, tibbiyotda, ayniqsa, shifokorlar va bemorlar o'rtasida nutqni aniqlash texnologiyalarini qo'llash shovqinli muhitlarda eng samarali ishlash imkoniyatini yaratadi. Misol uchun, shifokorlar bemorlarga murojaat qilish va maslahat berishda ovozli tizimlarni qo'llash orqali ish samaradorligini oshirishlari mumkin. Bu tizimlar bemorlarning nutqini aniqlash va shifokorlar tomonidan yozilgan tavsiyalarni avtomatik ravishda tahlil qilishda yordam beradi. Tibbiy protokollarga rioya qilish va bemorlarga kerakli yordamni taqdim etish uchun bunday tizimlarning o'rni juda muhim.

Shovqinli muhitlarda nutqni avtomatik aniqlashning samaradorligini baholashda bir nechta baholash mezonlari qo'llaniladi. Ular orasida **Word Error Rate (WER)** eng ko'p

ishlatiladigan ko'rsatkichlardan biridir. WER yordamida tizimning natijalari qanday aniqlikda bo'lishi baholanadi. Bundan tashqari, **Signal-to-Noise Ratio (SNR)** ko'rsatkichi ham muhim ahamiyatga ega, chunki bu ko'rsatkich tizimning shovqinga nisbatan ovozni aniqlashdagi muvaffaqiyatini ko'rsatadi. Ushbu baholash mezonlari tizimning ishlashini baholash va uning takomillashish darajasini aniqlash uchun juda muhimdir. Kelajakda shovqinli muhitlarda nutqni avtomatik aniqlash texnologiyalari sun'iy intellekt va chuqur o'rganish texnologiyalarining rivojlanishi bilan yanada samarali va aniq bo'ladi. Bu texnologiyalar yordamida nutqni avtomatik aniqlash tizimlari yanada rivojlanadi, shovqinni kamaytirishning yangi usullari kiritiladi, va foydalanuvchilar uchun qulay ovozli interfeyslar taqdim etiladi. Tabiiy tillarni qayta ishlash va nutqni aniqlashning kelajakdagi yutuqlari inson-kompyuter o'zaro aloqasini yangi bosqichga olib chiqadi.

Xulosa. Shovqinli muhitlarda nutqni avtomatik aniqlash texnologiyalari, inson-kompyuter o'zaro aloqasini yaxshilashda katta ahamiyatga ega. Bu texnologiyalar tabiiy tillarni qayta ishlash tizimlarining samaradorligini oshirishda muhim rol o'ynaydi. Ammo shovqinli muhitlar, reverberatsiya va fon tovushlari ASR tizimlarining aniqligini pasaytirishi mumkin. Ushbu muammoni hal qilish uchun bir qator yondashuvlar va algoritmlar ishlab chiqilgan. Shovqinni kamaytirish texnologiyalari va chuqur o'rganish asosidagi modellardan foydalanish shovqinli muhitda nutqni aniqlashning samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. **Hinton, G., Deng, L., & Yu, D. (2012).** "Deep neural networks for acoustic modeling in speech recognition." *IEEE Signal Processing Magazine*, 29(6), 82-97. Bu maqolada chuqur neyron tarmoqlari asosida akustik modellarning nutqni avtomatik aniqlashdagi roli va samaradorligi muhokama qilinadi.
2. **Sainath, T. N., & Parada, C. (2015).** "Convolutional neural networks for small-footprint keyword spotting." *Proceedings of Interspeech 2015*. Ushbu maqolada kichik o'lchamli kalit so'zlarni aniqlash uchun konvolyutsion neyron tarmoqlari (CNN) ishlatilgan.
3. **Peddinti, V., et al. (2015).** "A study of deep learning methods for noisy speech recognition." *Proceedings of ICASSP 2015*. Maqola shovqinli muhitlarda nutqni aniqlashda chuqur o'rganish metodlarining samaradorligini o'rganadi.
4. **Zhou, X., et al. (2018).** "Robust speech recognition in noisy environments using speech enhancement and deep learning." *IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing*, 26(1), 90-102. Ushbu tadqiqotda, shovqinni kamaytirish va chuqur o'rganish orqali nutqni aniqlashning samaradorligini oshirish usullari ta'riflanadi.
5. **Mohamed, A. R., et al. (2016).** "Acoustic modeling using deep belief networks." *IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing*, 20(7), 1987-1999. Bu ishda chuqur ishonch tarmoqlari (DBN) yordamida akustik modellarni yaratish va shovqinni pasaytirish usullari ko'rsatilgan.