

**MANAGEMENT AND ECONOMICS
SCIENTIFIC RESEARCH JOURNAL**

**MENEJMENT VA IQTISODIYOT
ILMIY-TADQIQOT JURNALI**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЖУРНАЛ
МЕНЕДЖМЕНТА И ЭКОНОМИКИ**



MANAGEMENT AND ECONOMICS SCIENTIFIC RESEARCH JOURNAL

☎ +998 95 651 90 00

✉ journals@timeedu.uz

📍 Shota Rustaveli ko'chasi, 114

🌐 tmijournals.ndc-agency.uz

✈ @TMII_ilmiy_bolim

Bosh muharrir:

Narbayev Sharafatdin Kengeshovich

Bosh muharrir o'rinbosari:

Nosirova Nargiza Jamoliddin qizi

Muharrir:

Qarshiyeva Shahnoza Davlatovna

Tahrir hay'ati:

1. Sharipov Kongratbay Avezimbetovich – O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vaziri, t.f.d., prof.;
2. Axmedov Xojiakbarxon Dilshatovich – Toshkent menejment va iqtisodiyot instituti rektori i.f.n., dotsent;
3. Gulyamov Saidasror Saidaxmedovich – O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi, i.f.d, professor;
4. Gulyamov Saidaxror Saidaxmedovich – O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi i.f.d, professor;
5. Sultanov Mansur Qilichovich – Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi "Inno" innovatsion o'quv-ishlab chiqarish texnoparki bosh direktori, t.f.f.d., dotsent;
6. Chertovitskiy Aleksandr Stepanovich - „Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muxandislari instituti“ Milliy tadqiqot universiteti professori, iqtisodiyot fanlari doktori;
7. Popkova Yelena Gennadyevna - Rossiya Federatsiyasi avtonom notijorat tashkiloti "Ilmiy kommunikatsiyalar instituti" prezidenti, iqtisodiyot fanlari doktori, professor;
8. Dr Goh Khang Wen – Malaziyaning INTI Xalqaro universiteti prorektori;
9. Wang Cheng – XXR "Hebei Institute of Mechanical and Electrical Technology" instituti i.f.f.d., dotsent;
10. Yo'ldoshev Nuriddin Qurbonovich – Toshkent menejment va iqtisodiyot instituti Biznes boshqaruvi va moliya kafedrasini i.f.d., professor;
11. Akramov Tohir Abdirahmonovich Toshkent menejment va iqtisodiyot instituti Biznes boshqaruvi va moliya kafedrasini i.f.d., professor;
12. Temirov Abdulaziz Alimjonovich – Toshkent menejment va iqtisodiyot instituti Biznes boshqaruvi va moliya kafedrasini i.f.n., professor;
13. Rajabov Nazirjon Razzaqovich – Toshkent menejment va iqtisodiyot instituti Iqtisodiyot kafedrasini mudiri, i.f.n., dotsent;
14. Xotamov Ibodullo Sadulloyevich – Toshkent menejment va iqtisodiyot instituti Iqtisodiyot kafedrasini i.f.n., professor;
15. Sobirov Aziz Avazbekovich – Toshkent menejment va iqtisodiyot instituti Biznes boshqaruvi va moliya kafedrasini mudiri, i.f.f.d., dotsent;
16. Raximova Shahlo Baxtiyorovna – Ta'lim sifatini nazorat qilish bo'limi boshlig'i, p.f.f.d., dotsent;
17. Kadirova Istora Bobirovna – Toshkent menejment va iqtisodiyot instituti Karyera markazi direktori, i.f.f.d.;
18. Turakulov Otabek Xolmirzayevich – Toshkent menejment va iqtisodiyot instituti Muhandislik va axborot texnologiyalari kafedrasini mudiri, t.f.f.d.

MUHANDISLIK OYLIGI

“RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNI RIVOJLANTIRISH VA INNOVATSION MUHANDISLIK YECHIMLARI: ZAMONAVIY TENDENSIYALAR VA ISTIQBOLLAR” MAVZUSIDA RESPUBLIKA ILMIY-AMALIY ANJUMANI TO‘PLAMI MATERIALLARI

17-18 APREL, 2025

TOSHKENT

MUNDARIJA

1.	Primova X.A., Xaniyev N.M., Nodirov M.T. RFID TEXNOLOGIYASI ORQALI OLINGAN MA'LUMOT ASOSIDA QORAMOL KASALLIKLARINI ANIQLASHNING LOYIHALASH	6
2.	Doshanova M.Y., Otaxanova B.I., Aliyev R.R. USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO AUTOMATE THE PROCESS OF COLLECTING AND ANALYZING DATA FROM ONLINE JOB POSTINGS	10
3.	Eshonqulov E.Sh., Abdiyeva H.S., Abdurahmonov M.S. SUN'IY YO'LDOSH TASVIRLARIDA PANSARPENING YONDASHUVI NATIJALARINI BAHOLASH BAYONNOMALARI	23
4.	Abduraxmanova Z.T. O'ZBEKISTONDA QISHLOQ XO'JALIGINING RAQAMLI TRANSFORMATSIYASI	26
5.	Abdiyeva K.S., Shamsiyeva K., Oblokulov S. GOMPERTZ ALGORITHM FOR THE DETECTION OF BREAST CANCER USING MAMMOGRAPHIC IMAGES	31
6.	Abdiyeva K.S., Shamsiyeva K., Olimjonova S. TOPOGRAPHIC MAP BASED SEGMENTATION OF MEDICAL IMAGES	35
7.	Radjabov B.A. O'ZBEKISTONNING TASHQI SAVDODA LOGISTIKA XARAJATLARI: RAQAMLI YECHIMLAR VA ULARNING EKSPORT RAQOBATBARDOSHLIGIGA TA'SIRI	39
8.	Primova X.A., Vaydullayeva M.F. SUN'IY INTELLEKTNI TALQIN QILISH VA QAROR QABUL QILISH: NORAVSHAN FIKRLASH TIZIMLARINI HISOBLASH MODELLARINI CHUQUR O'RGANISH	49
9.	Ulashov A.E., Obilov H.X. MATEMATIK MASALALARNI ZAMONAVIY DASTURLASH TILLARI YORDAMIDA YECHISH	57
10.	Mamatov N.S., Asqarov A.A. HAVO SIFATI INDEKSINI BASHORATLASHNING REGRESSION MODEL	69
11.	Mirpulatova L.M. AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA RAQAMLI TRANSFORMATSIYANING BANK FAOLIYATIDAGI ROLI	75
12.	Ниезматова Н.А., Жалелов Қ.А., Абдуллаева Б.М. НУТҚ СИГНАЛЛАРИДАН ШОВҚИНЛАРНИ БАРТАРАФ ЭТИШДА ФИЛЬТРЛАР ЖУФТЛИГИНИ ҚЎЛЛАШ ЁНДАШУВИ	84
13.	Mamatov N.S., Jo'rayev I.A., Jalelova M.M., Usarov J.A. TIBBIY TASVIRLAR BAZALARI TAHLILI	88
14.	Mamatov N.S., Jo'rayev I.A., Jalelova M.M., Jumayev B.J. TIBBIY TASVIRLARNI TAHLIL QILISH USUL VA ALGORITMLARI	92
15.	Mamatov N.S., Jalelova M.M., Jo'rayev I.A., Turakulova Sh.A. TIBBIY 2D TASVIRLAR ASOSIDA 3D TASVIRLARNI SHAKLLANTIRISH USULLARI	96
16.	Niyozmatova N.A., Madaminjonov A.D. INSON HIS-TUYG'ULARINI ANIQLASH DASTURIY VOSITALARI VA QURILMALARI	99

17.	Мухамедиева Д.Т., Маматов Н.С., Маматов А.А. МАТНЛИ МАЪЛУМОТЛАРНИ ТАСНИФЛАШДА БЕЛГИЛАРНИ ШАКИЛЛАНТИРИШ УСУЛ ВА АЛГОРИТМЛАРИ	103
18.	Raximov M. KASB KOMPETENSIYASIDA RAQAMLI TA'LIM TRANSFORMATSIYASI	106
19.	Turakulov O.X. MATNLI MA'LUMOTLARNI QAYTA ISHLASH BOSQICHLARI	110
20.	Turakulov O.X., Jalelov R.M. MATNLI MA'LUMOTLARGA DASTLABKI ISHLOV BERISH ALGORITMLARI	116
21.	Мухамедиева Д.К. ПОСТРОЕНИЕ ДЕРЕВА МЕРКЛА	123
22.	Mamatov N.S., Nuritdinov N.D., Almuradova N.A. IJTIMOIY TIZIMLARDA RAQAMLI TRANSFORMATSIYA JARAYONLARINI MODELLASHTIRISH	127
23.	Kabildjanov A.S., Pulatov G'.G. OB-HAVO OMILLARINING YURAK-QON TOMIR KASALLIKLARIGA TA'SIRINING SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA TAHLILI	130
24.	Mamatov N.S., Kodirov E.S KAFT TASVIRI ASOSIDA SHAXSNI TANIB OLIH YONDASHUVLARI TAHLILI	133
25.	Raximov I.M. MAHALLIY ISHLAB CHIQUVCHILARNING XALQARO STANDARTLARGA MOSLASHUVI – IMKONIYATLAR, YUTUQLAR VA BARQAROR STRATEGIK YECHIMLAR	136
26.	Raximov F.J. TABIIY VA SUN'IY TOLALAR ASOSIDA QAYTA ISHLANGAN MAHSULOTLARNING TEXNOLOGIK SIFATI VA IQTISODIY SAMARADORLIGI	143
27.	Mamatov N.S., Dusanov X.T. NUTQ SIGNALINI XALAQITLARDAN TOZALASH USULLARI	150
28.	Dauletov A.Y., Sabirova S.T., Oydinov S.SH. ARXIVDA MATNLARNI QIDIRISH USULLARI TAHLILI	155
29.	Toshpulatov M. UNVEILING TOMORROW: EXPLORING THE FRONTIERS OF INNOVATION	162
30.	Маматов Н.С., Ниёзматова Н.А., Тожибоева Ш.Х., Яхяев Б.Ю., Машанпин Т.В. ИНСОН ҲИС-ТУЙҒУЛАРИНИ ЮЗ ТАСВИРИ ОРҚАЛИ АНИҚЛАШ ДАСТУРИЙ ВОСИТАЛАРИ ВА ҚУРИЛМАЛАРИ	165
31.	Ниёзматова Н.А., Маматов Н.С., Турғунова Н.М. МАТНЛИ МАЪЛУМОТЛАРНИ ТАСНИФЛАШ УСУЛ ВА АЛГОРИТМЛАРИ ТАҲЛИЛИ	172
32.	Маматов Н.С., Валижонов И.Х., Шукруллоев Б.Р. ТАСВИРЛАРНИ ТАСНИФЛАШДА ҚўЛЛАНИЛАДИГАН УСУЛЛАР	185
33.	Niyozmatova N.A., Xoitqulov A.A., Mamatov A.A. MATNLI MA'LUMOTLARDAN FAKTLARNI AJRATISH TEXNOLOGIYALARI	178
34.	Buribaeva Z.R. DIGITAL TECHNOLOGIES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES	181

35.	Anarova Sh.A., Ibrohimova Z.E., Boliyeva D.N. R-FUNKSIYA USULINI (RFM) QO'LLAGAN HOLDA KO'P O'LCHOVLI FRAKTAL TUZILISHDAGI TASVIRLARNI GEOMETRIK MODELLARINI ISHLAB CHIQUISH	188
36.	Ibrohimova Z.E., Qarshiboyev J.O', Xaniyev N.M. KOMPYUTER GRAFIKASINING GEOMETRIK ALMASHTIRISHLARI ASOSIDA MURAKKAB FRAKTAL TUZILISHLARNI MATEMATIK VA RAQAMLI MODELLASHTIRISHNI AMALGA OSHIRISH	192
37.	Xalimov A.A. SANOAT KORXONALARIDA QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH YO'LLARI	198
38.	Rustamova M.M. INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND INVESTMENT EFFICIENCY IN COTTON- TEXTILE CLUSTERS: OPTIMIZING COSTS THROUGH INDUSTRY 4.0 SOLUTIONS.	204
39.	Suyarov A.M. AXBOROTLARNI VIZUAL TAQDIM ETISHDA INFOGRAFIKA VOSITALARINI YARATISH USULLARI	214
40.	Saminjonov N.A. CHAKANA SAVDO FAOLIYATIDA RAQAMLI VA NEYROMARKETING STRATEGIYALARINING INTEGRATSIYASI	219
41.	Alimov A.A. INDUSTRY 4.0 TALABLARI ASOSIDA MUHANDISLIK TA'LIMINI TASHKIL ETISH MASALALARI	224
42.	Sobirov A.A., Zaripbayeva A.A. SANOAT KLASSTERLARINI SHAKLLANISH MEXANIZMLARI VA ZAMONAVIY MODELLARI	228
43.	Sharipov K.A., Karimov V.A. AQLLI ENERGIYA TIZIMLARI VA QAYTA TIKLANADIGAN ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH USULLARI VA SAMARADORLIGI	237
44.	Маматов Н.С., Самижонов А.Н., Самижонов Б.Н. ИНСОН ЭХТИЁЖЛАРИНИ АНГЛОВЧИ ВА УЛАРГА ЖАВОБ БЕРИШ ҚОБИЛИЯТИГА ЭГА ЭМПАТИК РОБОТЛАР	246
45.	Yusupov R.A., G'ulomov A.X. MAYSALARNI O'RISH VA QOR TOZALASH MASHINASINI MASOFADAN BOSHQARISHNI AVTOMATLASHTIRISH	251
46.	Yusupov R.A., Qurbonov Sh.B. HELIX: FOYDALANUVCHIGA MOSLASHA OLADIGAN, KUNDALIK HAYOTDA YORDAM BERUVCHI SUN'IY INTELLEKT	254
47.	Haydarov E.D., Dusmurodov Q.A. OCHIQ WI-FI TARMOQLAR XAVFSIZLIGI	257
48.	Haydarov E.D., Dusmurodov Q.A. SIMSIZ TARMOQDA XAVFSIZLIK	265
49.	Ro'ziyeva F.K. MAISHIY KIMYO TOVARLARI B2B TAQSIMOTIDA KO'P KANALLI MARKETING STRATEGIYASINING AHAMIYATI	269
50.	Qudratov U.I., Abdullayeva N.R. MASHINANI O'QITISH USULLARIDAN FOYDALANGAN HOLDA ZARARLI DASTURLARNI ANIQLASH	277

51.	Muhamediyeva D.T., Raupova M. ELLIPTIK EGRI CHIZIQ ASOSIDA XAVFSIZ KALIT ALMASHINUVI	279
52.	Muhamediyeva D.T., Raupova M. POST-KVANT KRIPTOGRAFIYA ASOSIDA POLINOMLAR BILAN SHIFRLASH	282
53.	Muhamediyeva D.T., Raupova M. KVANT KALIT ALMASHINUVI BILAN INTEGRATSIYALANGAN RSA SHIFRLASH	285
54.	Mamayusupov A.A. ZAMONAVIY RAQAMLI MUHITDA KIBERXAVFSIZLIK TAHDIDLARI VA ULARNING OLDINI OLISH YO'LLARI	288
55.	Тоиров Ш. А. ОПТИМИЗАЦИЯ ФУНКЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭВОЛЮЦИОННЫХ АЛГОРИТМОВ	291
56.	Toirov Sh. A. ARCHITECTURE OF OPERATORS IN QUANTUM ALGORITHMS	397
57.	Olimov S.A. TALABALARNING O'ZLASHTIRISH NATIJALARINI BAHOLASHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNING O'RNI	302
58.	Olimov S.A. OLIIY TA'LIM MUASSASALARIDA O'QUV JARAYONINI BOSHQARISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNING AHAMIYATI	309
59.	Uzakova G.Z. ENGAGING ESP LEARNERS: STRATEGIES FOR PRODUCTIVE LESSONS	316
60.	Shafkarov F.X. SANATORIY-SOQ'LOMLASHTIRISH MUASSASALARINING ICHKI AUDITINI FUNDAMENTAL ASOSDA TASHKIL ETISH	321
61.	Raximov Sh.F. TIJORAT BANKLARIDA MIJOZLARNING SODIQLIK DASTURLARI ASOSIDA DEPOZITLARNI OSHIRISH YO'LLARI	329
62.	Туракулова Ш.А., Суюнова Н. ОПИСАНИЕ КРАЙНИХ ГИББОВСКИХ МЕР ДЛЯ МОДЕЛИ ИЗИНГА С НЕНУЛЕВЫМ ВНЕШНИМ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ НА РЕШЕТКЕ БЕТЕ	337
63.	Ulashov A.E. ZAMONAVIY TA'LIM TIZIMINING RAQAMLI TRANSFORMATSIYASI: TENDENSIYALAR, MUAMMOLAR VA YECHIMLARI	344
64.	Radjabov B.A. O'ZBEKISTONDA TA'LIMNING RAQAMLI TRANSFORMATSIYASI VA SUN'IY INTELLEKT	353
65.	Mamatov N.S., Ibroximov S.R., Almuradova N.A. O'QUV JARAYONIDA SUN'IY INTELLEKT VOSITALARIDAN FOYDALANISH	359
66.	Kuvandikov J.T., Tojiyev A.H. Axborot resurslaridan foydalanish ko'rsatkichlarini normallashtirish asosida bilim oluvchilarning bilim darajasini obyektiv baholash usullari	364
67.	Saidov S.F. TA'LIMDA SUN'IY INTELLEKTDAN SAMARALI FOYDALANISH MASALALARI	374
68.	Suyunova N.A. TA'LIMDA MANTIQ TUSHUNCHASI VA O'QUVCHILARDA MANTIQUIY FIKRLASHNI RIVOJLANTIRISHNING INNOVATSION TEXNOLOGIYALARI	382

69.	Kuvandikov J.T. Tojiyev A.H. TA'LIM OLUVCHILAR BILIMINI BAHOLASHDA NORAVSHAN MANTIQDAN FOYDALANISH	389
70.	Djabbarova M.D. KASB-HUNAR TA'LIMIDA ELEKTRON TA'LIMNING PEDAGOGIK VA PSIXOLOGIK ASOSLARI	393
71.	Anarkulova G.M., Abduraxmanova F.N. OLIIY TA'LIMDA MAXSUS FANLAR BO'YICHA MASHG'ULOTLARDA ISHCHAN VA ROLLI O'YINLAR METODINI QO'LLASH INNOVATSION YONDASHUV	396
72.	Анаркулова Г.М., Абдиганиева З.С. ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ СТУДЕНТОВ КАК ФАКТОР УСПЕВАЕМОСТИ	406
73.	Obidov R.A. TA'LIMDA KEYS TEXNOLOGIYALARINING AHAMIYATI	417
74.	Narbayev Sh.K., Maxkamova N.X. MAXSUS FANLARNI O'QITISHDA RAQAMLI VA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISHNING METODIK SHART-SHAROITLARI	422
75.	Erhanova N.A. MAKTABGACHA TA'LIM TASHKILOTLARIDA MULTIMEDIA RESURLARIDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGI	430
76.	Xidoyatov M.B. OLIIY TA'LIM MUASSASALARIDA RAQAMLI MARKETING FAOLIYATINI BAHOLASH: AXBOROT TEXNOLOGIYALARIGA ASOSLANGAN YONDASHUVLAR	435
77.	Темиров А.А. АКЦИЯДОРЛИК ЖАМИЯТЛАРИ ФАОЛИЯТИГА РАҚАМЛИ БОШҚАРУВНИ ЖОРИЙ ЭТИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ	444
78.	В.А.Ахмадалиев ЧОРВАЧИЛИК ХЎЖАЛИКЛАРИНИ ТАШКИЛ ЭТИШ ВА УЛАРГА ЕР АЖРАТИШ ТАРТИБИ	454
79.	Носирова Н.Дж. ЭКСПОРТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СУБЪЕКТОВ МАЛОГО БИЗНЕСА УЗБЕКИСТАНА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ (2018–2025 ГГ)	459
80.	Матлюбов Х.Ж. ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ: ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ВЫЗОВЫ	463
81.	Sa'dulloyev H. I. SANOAT KORXONALARINING EKO-MARKETING TIZIMINI BAHOLAH AMALIYOTI	469

NUTQ SIGNALINI XALAQITLARDAN TOZALASH USULLARI

Mamatov N.S¹, Dusanov X.T².

¹t.f.d., prof., "TIQXMMI" Milliy tadqiqot universiteti kafedrası mudiri,

²t.f.f.d., Toshkent axborot texnologiyalari universiteti dotsenti,

Annotatsiya. Ushbu maqolada nutq signalini turli shovqinlardan tozalash masalasi ko'rib chiqiladi. Nutq signallarining sifatini oshirish va aniqligini ta'minlash zamonaviy ovoqli aloqa tizimlari uchun dolzarb hisoblanadi. Tadqiqotda yumshoq chegara (Soft Thresholding - SR) va moslashuvchan silliqlash yumshoq chegara (Adaptive Smoothing Soft Thresholding - ASST) algoritmlarining ishlash samaradorligi tahlil qilinadi. SNR (signal-to-noise ratio) ko'rsatkichlari asosida algoritmlarning taqqoslanishi keltirilib, ASST algoritmining yuqori natijalar ko'rsatgani aniqlanadi. Shuningdek, qisqa muddatli energiya (Short-Term Energy - STE) va pre-emphasis filtri kabi usullarning ahamiyati haqida ma'lumot beriladi.

Kalit so'zlar: Nutq signali, shovqinlarni tozalash, Soft Thresholding, Adaptive Smoothing, SNR, qisqa muddatli energiya (STE), pre-emphasis filtri.

Abstract. This article considers the issue of cleaning speech signals from various noises. Improving the quality and ensuring the accuracy of speech signals is relevant for modern voice communication systems. The study analyzes the performance of the Soft Thresholding (SR) and Adaptive Smoothing Soft Thresholding (ASST) algorithms. A comparison of the algorithms based on SNR (signal-to-noise ratio) indicators is presented, and it is determined that the ASST algorithm shows superior results. Also, information is provided about the importance of methods such as Short-Term Energy (STE) and pre-emphasis filters.

Keywords: Speech signal, noise removal, Soft Thresholding, Adaptive Smoothing, SNR, short-term energy (STE), pre-emphasis filter.

Аннотация. В данной статье рассматривается вопрос очистки речевых сигналов от различных шумов. Повышение качества и точности речевых сигналов имеет важное значение для современных систем голосовой связи. В исследовании анализируется эффективность алгоритмов мягкого порогового значения (SR) и адаптивного сглаживания с мягким пороговым значением (ASST). Представлено сравнение алгоритмов по показателям SNR (отношение сигнал/шум) и определено, что алгоритм ASST показывает превосходные результаты. В нем также содержится информация о важности таких методов, как фильтр кратковременной энергии (STE) и фильтры pre-emphasis.

Ключевые слова: Речевой сигнал, шумоподавление, мягкое пороговое значение, адаптивное сглаживание, SNR, кратковременная энергия (STE), фильтр pre-emphasis.

Nutq insonlar orasidagi asosiy aloqa vositasi bo'lib, u orqali turli xil ma'lumotlarni, jumladan, so'zlar ma'nosini, so'zlovchini hissiy holatini, jinsini, shaxsiyatini aniqlash mumkin. Bundan tashqari nutq orqali fikri va g'oyalari kabi ma'lumotlarni ham

yetkazish mumkin. Nutqni hosil bo'lishi artikulyasiya, nutq va ravonlilikni o'z ichiga oladi. U insonning tabiiy qobiliyatlari majmuasi bo'lib, odatda insonlarning nervlari bilan bog'langan 100 ga yaqin mushaklarning

muvoqilashtirilgan harakati orqali hosil qilinadi [1].

Nutq signal vaqt bo'yicha miqdorning uzluksiz o'lchovidir. O'z navbatida ularga ham fon shovqinlar ta'sir qiladi va uning sifati buziladi. Shovqin-foydalilik xususiyatiga ega bo'lmagan signallar bo'lib, akustik, elektr, atrof-muhit, mikrofon shovqinlari mavjud. Nutq signallardan shovqinni olib tashlash nutqni aniqlash tizimini ishlab chiqish uchun asosiy muammo hisoblanadi. Signaldan shovqinni tozalashda asl signalning xususiyatlarini saqlab qolish kerak [1]. Nutq signallarining ravshanligi va sifati qo'shimcha shovqin mavjudligi bilan yomonlashadi. Shunday qilib, buzilgan signalni kuchaytirish uchun nutqni yaxshilash usullari qo'llaniladi. Uni shovqin manbalarining xususiyatlariga ko'ra ko'p turlarga bo'lish mumkin. Orqa fon shovqini, impuls shovqini, karnay shovqini va qo'shimcha bo'lmagan shovqinlar, masalan, karnayning kuchlanishi, mikrofonlarning chiziqli bo'lmaganligi va boshqalar ishlab chiqarilgan nutq sifatiga ta'sir qiladi.

Nutqni shovqindan tozalash algoritmlarining turli xil turlari mavjud: filtrlash, spektral tiklash usullari, modelga asoslangan usullar va to'lqinlarga asoslangan usullar. Nutqni takomillashtirish tanib olishning aniqligini oshiradigan muhim omil bo'lganligi sababli, bu sohadagi tadqiqotlar katta ahamiyatga ega. Shu sababli parametrik bo'lmagan usul hisoblangan to'lqinli tozalash qo'llaniladi [2]. Biz nutqni shovqinlardan tozalashning quyidagi

usullarini ko'rib chiqdik. Birinchisi yumshoq chegaradan (Soft Thresholding-SR) foydalanadi, ikkinchisi signalning qirralarini tekislash (Adaptive Smoothing Soft Thresholding-ASST) algoritmlaridan foydalanadi. Bu algoritmlarni baholash uchun signalning shovqinga nisbati (Signal-to-Noise Ratio SNR) usulidan foydalanildi.

SR yordamida shovqinlarni tozalash. SR foydalangan holda signal shovqinlarni tozalashning ikkita mashhur chegara funksiyasi mavjud. Ular qattiq va yumshoq chegara funksiyalari [2]. Qattiq chegarada absolyut qiymatlari chegaradan kichik bo'lgan elementlar 0 ga, yumshoq chegarada esa absolyut qiymatlari chegaradan past bo'lgan elementlar birinchi navbatda nolga o'tkaziladi. Keyin nolga teng bo'lmagan koeffitsiyentlar 0 ga qisqaradi. Qattiq va yumshoq chegarani quyidagicha ifodalash mumkin.

$$X_{hard} = \begin{cases} X & \text{if } |X| > \tau \\ 0 & \text{if } |X| \leq \tau \end{cases} \quad (1)$$

$$X_{soft} = \begin{cases} \text{sign}(X) (|X| - \tau) & \text{if } |X| > \tau \\ 0 & \text{if } |X| \leq \tau \end{cases} \quad (2)$$

Bu yerda X velvet koeffitsiyentlari, τ esa chegara qiymatlarini bildiradi. Biz yumshoq chegara funksiyasidan foydalanildi. τ qiymati

Moslashuvchan silliqlashning yumshoq chegarasi yordamida shovqinlarni tozalash. Turli xil chegara qiymatlaridan foydalangan holda va turli xil chegara usullarini birlashtirgan

holda nutqni buzishini aniqlovchi ko'plab algoritmlar mavjud bo'lsada. Moslashuvchan silliqdashning yumshoq chegarasi yordamida shovqinlarni tozalash algoritmidan foydalanildi. Nutq signallarida ko'p hollarda keskin shovqin signallari bilan buzilishlarga uchraydi.

SNR yordamida baholash. Kuchli shovqin mavjud bo'lgan hollarda nutqni tanib olish muammosi texnik vositalarni aloqa kanallari orqali audio suhbatlarni qurishda yuzaga kelishi mumkin. Nutq signali samaradorligini taqqoslanganda signal-shovqin munosabatining turli ko'rsatkichlarida (SNR-signal-to-noise ratio) avtomatik

tanib olish xatoligining foiz ko'rsatkichi kamida 8 marta oshganligini ko'rsatgan [3]. Bir nechta kirish kanallari (mikrofonlar) bo'lgan holda esa klassik usullar kutilgan natijalarni ta'minlamaydi. Akustik bo'lmagan axborotlar bilan ishlovchi usullar esa yuqori tatbiq etish darajasiga ega emas, chunki ular maxsus nutq vositalari talab qiladi. Shuning uchun mazkur muammo nutqli javoblarni tanib olishda to'liq hal etilmagan hisoblanadi.

Quyidagi jadvalda SNR qiymatlarini faqat ST va ASST yordamida taqqoslash ko'rsatilgan. Natijadan ma'lum bo'ladiki, db 20 yordamida yaxshi natijalar ko'rsatdi.

1- jadval ST va ASST yordamida SNR qiymatlarini solishtirish

Kirish SNR (db)	To'lqinlarning ishlatilishi	ST dan foydalanish	ASST dan foydalanish
5	8 db	6.9747	7.5972
5	12 db	7.0044	8.1343
5	20 db	7.0234	8.8372
5	22 db	6.9816	8.7202

Qisqa muddatli energiya (short term energy-STE). Nutq signali va uning namuna olish chastotasi, shuningdek, ramka o'lchami va kadrlarning siljishi qisqa muddatli energiyani hisoblash uchun zarur bo'lgan kirishlardan iborat. Namuna olish chastotasi qiymatidan foydalanib, berilgan ramka o'lchami va ramka siljishi uchun namunalar soni hisoblanadi. Misol uchun, agar namuna olish chastotasi 16 KGs bo'lsa, ramka o'lchami va freym siljishi mos ravishda 25 msek va 10 msek bo'lsa, u holda ramkadagi namunalar soni 400 ta, kadrlar siljishi uchun namunalar soni 160 ta bo'ladi.

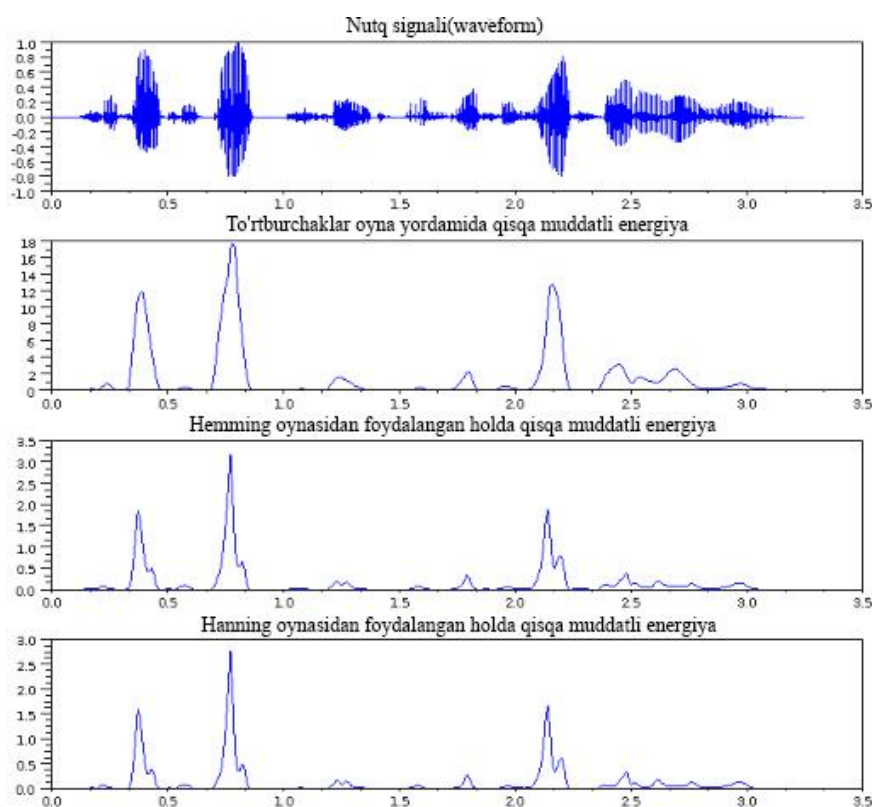
Har xil oyna uzunliklari uchun STE ni hisoblash uchun 1-rasmda keltirilgan. Ramka kattaligi oshishi bilan energiya konturining silliqdigi ham ortadi. Natijada ovozli va ovozsiz qismlar orasidagi farq kamayadi. Demak, nutqni qayta ishlashda STE uchun ramka hajmi taxminan 10-30 msek bo'lgan afzallik beriladi.

STE hisoblashda oyna shaklini tanlash muxim hisoblanadi. To'rtburchak oynada barcha namunalar STE qiymatlariga teng hissa qo'shadi. Shu bilan bir qatorda, silliqdash oynalarini o'rnatishda silliqdash namunalarining markazi ko'proq hissa qo'shadi. Shunga ko'ra,

STE konturining xususiyatidagi o'zgarishlar 1-rasmda turli oyna funksiyalari uchun hisoblangan STEni ko'rsatadi. Hamming va Hanning oyna funksiyasi STE konturida nisbatan kamroq energiya beradi.

Aksariyat mikrofonlar 20 Gs dan 20 000 Gs gacha bo'lgan diapazondagi tovushlarni yozib oladi. Shunday qilib, 40 000 Gs diskretlash chastotasi har qanday oddiy foydalanish uchun javob beradi. CD-audio bir vaqtlar 44100 Gs ga standartlashtirilgan edi, shuning uchun ko'p audio fayllar odatda Naykvist-Shannon mezonlariga javob

berish uchun 44100 Gs [4] da diskretlanadi. 44100 Gs chastotali yuqori diskretlash chastotasi signalning inson tomonidan idrok etilishi mumkin bo'lgan butun spektrni qamrab olishini ta'minlaydi, ammo amalda bu shart emas. Aksariyat audio signallar 22050 Gs dan past chastotalarda mavjud. 16 000 Gs chastotada signalni taqdim etish orqali kamida 8000 Gs chastotali har qanday signalni aniq qayta tiklash mumkin bo'ladi. Ushbu ishda ham 16000 Gsdagi audio fayllardan foydalanilgan.



1-rasm To'rtburchaklar, hyemming, xanning oyna mashinalari yordamida STE konturi.

Yuqori chastotalarga erishilganda, quvvat ko'pincha ahamiyatsiz bo'lgan nuqtaga tushadi [5]. Quvvatni taxminan 80% birinchi 1000 Gs chastotada ekanligini baholangan.

Shaxs ovozi asosida uning modelini yaratish uchun ahamiyatli bo'lishi mumkin bo'lgan muhim xususiyatlar ba'zan yuqori chastotalarda joylashgan bo'ladi. Signalni vaqt qatoriga dastlabki

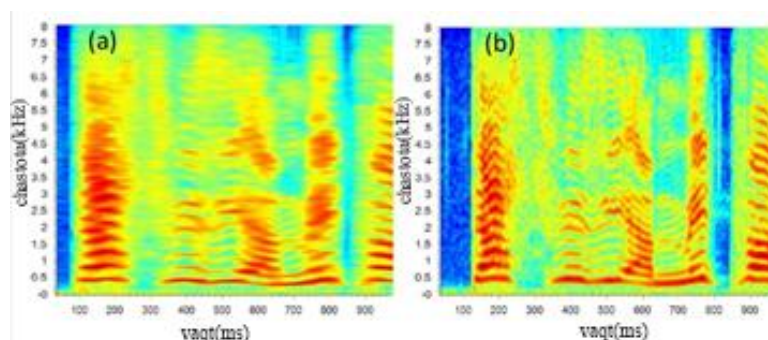
ishlov berish (3) filtrini qo'llash yuqori chastotalar uchun signal-xalaqit nisbatini kamaytirishga yordam beradi.

$$\tilde{x}[n] = x[n] - \alpha x[n-1] \quad (3)$$

bu yerda $\alpha \in (0,1)$. α uchun eng keng tarqalgan diapazon

0,95 dan 0,97 gacha, ammo 0,9 dan 1,0 gacha bo'lgan qiymatlardan ham ayrim tizimlar foydalanadi.

2-rasmda nutq signaliga (3) filtri orqali dastlabki ishlov berishdan oldin va keyin olingan spektrogrammalar keltirilgan.



2-rasm. Pre-emphasis filtri qo'llashdan oldin va keyin nutq signalining spektrogrammasi o'zgarishi

Xulosa. Maqolada nutq signalini shovqinlardan tozalash bo'yicha SR va ASST algoritmlarining samaradorligi ko'rib chiqildi. Tahlillar shuni ko'rsatdiki, ASST algoritmi shovqinli muhitda ham nutq signalining sifatini yaxshilashda samarali natijalar beradi. SNR qiymatlarining o'sishi orqali

shovqinlarni kamaytirish samaradorligi tasdiqlandi. Qisqa muddatli energiya va pre-emphasis filtr kabi usullar esa signalga dastlabki ishlov berishda muhim ahamiyatga ega. Ushbu usullar nutqni aniqlash tizimlarining barqarorligini va ishlash aniqligini oshirish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Огнев И.В., Парамонов П.А. Предварительная обработка речевого сигнала для построения базы произношений одиночных слов // Информационные средства и технологии: труды Международной научно-технической конференции (20 – 22 октября 2012 г.): в 3 т. – М.: МЭИ, 2012. – 1 т. – с. 53-58.
2. Sang-Sik A. An improved statistical model-based VAD algorithm with an adaptive threshold // A.Sang-Sik, L.Yoon-Chang // Journal of The Chinese Institute of Engineers //Taipei. – 2006. – Vol. 29. – No. 5. – P. 783–789.
3. Зилинберг А.Ю. Разработка и исследование временных и спектральных алгоритмов VAD (Voice Activity Detection) //А.Ю.Зилинберг, Ю.А.Корнеев // Российская школа-конференция «Мобильные системы передачи данных» / Зеленоград: МИЭТ, 2006. – С. 58–70.
4. N.S. Mamatov, O.J. Babomurodov, X.T. Dusanov Automatic speaker recognition through voice using deep neural networks. Journal of Computer Science Engineering and Information Technology Research (JCSEITR) ISSN (Print): 2250-2416; ISSN (Online): Applied Vol. 14, Issue 1; Jun 30 2024, 13-20.
5. X.T. Дусанов The issue of recognizing a person based on his voice. Computer Science and Engineering Technology. Collection of materials of the international scientific and technical conference - Jizzakh: Jizzakh branch of UzMU, October 13, 2023. 140-143 bet.

Ingliz tili muharriri: Nosirova Nargiza Jamoliddin qizi
Musahhih: Vahobova Marfua Mirkamalovna
Sahifalovchi va dizayner: Zoirov Sardor Ziyodin o'g'li

1-maxsus son

© Materiallar ko'chirib bosilganda **"Management and Economics Scientific Research Journal"** 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: journals@timeedu.uz

Tel.: [+998 95 651 90 00](tel:+998956519000)

"Management and Economics Scientific Research Journal" jurnali 19.09.2024-yildan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 404368-son reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan. Litsenziya raqami: C-5669639
PNFL: 308906510

Manzilimiz: Toshkent shahar, Yakkasaroy tumani
Shota Rustaveli ko'chasi, 114