



**GLOBAL SCIENCE
AND INNOVATIONS 2018:
CENTRAL ASIA**

**III INTERNATIONAL-SCIENTIFIC
PRACTICAL CONFERENCE**

ASTANA 2018

УДК: 004.45:811.512.133'322-056.262

**ЎЗБЕК ТИЛИГА АСОСЛАНГАН НУТҚ СИНТЕЗATORИ УЧУН
ЛИНГВИСТИК ТАЪМИНОТ ЯРАТИШ**

Курбанова Мунаввара Абдужаббаровна
munavvara2013@yandex.ru

Алишер Навоий номидаги Тошкент давлат ўзбек тили ва адабиёти университети
доценти, филология фанлари доктори
Тошкент, Ўзбекистон

Тил бирликларининг коммуникатив вазифасини аниқлашда компьютер лингвистикасига оид тадқиқотлар ўзига хос ўрин тутади. Бу йўналишдаги тадқиқотлар миллый тилнинг ахборот услубини ишлаб чиқиш билан бир қаторда, фан ва таълим соҳаси тараққиёти, ижтимоий интеграцияга оид муаммоларнинг инновацион ечими учун ҳам ниҳоятда муҳимдир. Бугунги кунда жаҳон компьютер тилшунослигига қатор илмий ва амалий натижаларга эришилди: табиий тилда автоматик таржима тизими яратилди, матнларни маълумотларнинг автоматик қидирив тизими ишлаб чиқилди, оғзаки нутқнинг автоматик анализи ва синтези яратилди, инсон ва машина (компьютер)мулоқоти оптималлаштирилди, табиий тилни қайта ишлаш тизими шакллантирилди. (1) Дунё компьютер тилшунослигига матнларни таҳрирловчи дастур, нутқий синтезатор, матн корпуси, матнларни лингвостатистик анализ қилувчи дастур, матнларни рефератлаш каби тадқиқотларнинг бажарилиши катта ҳажмли лингвистик базаларнинг яратилишига хизмат қилди. (2)

Бироқ ўзбек тилшунослигига ҳозирга қадар бу йўналишда ҳал этилиши лозим бўлган қатор муаммолар мавжуд. Миллый тилнинг фонетик қонуниятлари, орфоэпик меъёрларига мувофиқ келадиган нутқ синтезаторини ишлаб чиқиш масаласи шулар жумласидандир.

Нутқ синтезатори матний ахборотни овозли сигналга айлантирувчи дастурий маҳсулот бўлиб, (3) лингвистик база асосида тайёрланади. Шу жиҳатдан у компьютер тилшунослигининг тадқиқ объектларидан бири ҳисобланади.

Нутқни автоматик равишда синтезлаш технологиясидан қўйидаги соҳа ва йўналишларда кенг фойдаланилади: телекоммуникациялар, мобиль қурилмалар, саноат ва майший электрон қурилмалар, автомобиль саноати, таълим тизимлари, компьютерлаштирилган тизимлар, Internet-сервислар, аэрокосмик саноат, ҳарбий саноат мажмуаси.

Нутқ синтезаторлари қўнғироқ марказлари ва автокоммуникация тизимларида фойдаланишда кенг имкониятларга эга. Ҳозирда нутқни синтезлаш технологияси тараққиётида катта ютуқларга эришилди. Бугунги кунда кўп ҳолларда синтезланган нутқни табиий нутқдан фарқлаш анча қийин бўлиб қолди. Ахборот хизматига қўнғироқ қилганимизда, энди роботлаштирилган эмас, балки ёқимли табиий овоз қулоққа чалинади. Автокоммуникация тизимига интеграциялашган нутқни синтезлаш технологияси ҳар бир мижоз билан сухбатга киришади ва зарур маълумотни олишда ёрдам беради. Ихтиёрий ахборот-маълумот тизимларига талабномаларнинг 90% ига компьютер жавоб беришга қодир. Автокоммуникация тизими нутқни синтезлаш орқали операторларни валюталар курси, аниқ вақт, об-ҳаво маълумоти ҳақидаги ва тез-тез тақорланадиган бошқа кўплаб саволларга жавоб беришдан холи қиласи.

Нутқ синтезаторлари, айниқса, кўзи ожиз шахслар фаолиятида ниҳоятда муҳим аҳамият касб этади. Чунки улар мазкур дастурий маҳсулот ёрдамида компьютерда ихтиёрий матнни эшитиш, ёзиш, таҳрирлаш, умуман олганда, электрон хужжатлар билан мустақил ишлаш имконига эга бўлади. Статистик маълумотларга кўра, рус тилидаги конкатенатив нутқ синтезатори (Golos TTS)нинг овоз базасига 580 та овоз: 33 та ҳарф, 12 та тиниш белгиси, 535 та бўғин киритилган. (4) RH Voice TTS синтезаторининг Александр овоз модули учун ёзиб олинган овозли базада эса 600 дан ортиқ гап ўз ифодасини топган. (5)

Ҳозирги кунга қадар унинг рус, инглиз, Эсперанто, грузин, қозоқ, қирғиз, татар тиллари даги талқынлари яратилган. Қуйидаги жадвалда мазкур синтезаторнинг барча овоз модуллари ва қайси тилларга хослангани қайд этилган:

Овоз номи	Тили	Сифати 2.0
Alan	Инглиз	Юқори 2.0
Александр	Рус	Юқори 2.0
Анатоль	Украин	Үртача 2.0
Анна	Рус	Юқори 2.0
BDL	Инглиз	Юқори 2.0
CLB	Инглиз	Үртача 1.0
Елена	Рус	Юқори 2.0
Ирина	Рус	Юқори 2.0
Натиа	Грузин	Юқори 2.0
Назгул	Қирғиз	Үртача 1.0
SLT	Инглиз	Юқори 2.0
Spomenko	Эсперанто	Юқори 2.0
Талғат	Татар	Үртача 1.0
Рита	Қозоқ	Юқори 2.0
Терек	Қозоқ	Юқори 2.0

Мазкур дастурий маҳсулотлар очиқ кодли тизим тарзида тайёрланган. Бундан ташқари Text To Speech билан иштайдиган компаниялар ва Google, Yandex, Microsoft каби йирик корпорациялар томонидан тайёрланган ва лицензияланган рус тилидаги нутқни синтезловчи қатор дастурий маҳсулотлар ҳам мавжуд. Қуйидаги жадвалда кўзи ожиз фойдаланувчилар томонидан кўп ишлатиладиган синтезаторлар ва уларнинг модуллари акс этган:

Синтезатор	Овоз номи	Тили	Сифати
Acapella TTS	Алёна	Рус	Юқори 22 KHZ
	Николай	Рус	Үртача 16 KHZ
Vocalizer	Милена	Рус	Юқори 44 KHZ
	Катя	Рус	Юқори 44 KHZ
	Катя	Рус	Юқори 44KHZ
Loquendo TTS	Ольга	Рус	Юқори 48KHZ
	Дмитрий	Рус	Үртача 22KHZ

Булар орасида Acapella group, Vocalizer каби компаниялар ёки Google, Microsoft сингари корпорациялар ўз дастурларини маҳсус лицензия орқали тарқатади ва уларнинг коди ёпик бўлади. Шу сабабли бу синтезаторлар асосида янги модул яратиш имконияти мавжуд эмас.

Компьютер тилшунослигига сифат жиҳатдан инсон нутқига яқин бўлган синтезаторни яратиш учун дастлаб тилдаги бўғинлар, сўзлар ва бошқа бирликлар рўйхати тузилади. Овозли модул тизимини ишлаб чиқишида турли хил усувлардан фойдаланилади. Масалан:

1. Сухандон нутқи аудиофайлларга ёзиб олинади, ундан ҳарфлар, бўғинлар, сўзлар ва турли кўшимча овозлар ажратиб олинади. Бу овозлар дастурнинг маълумотлар базасида кодланган ҳолда сакланади ва синтезаторга матн жўнатилганда шу кичик сегментларни бир-бирига қўшиш йўли билан сўзлар ҳосил қилинади. Нутқни синтезлашнинг бу усули “Компилиятив ёки “конкатенатив синтез” деб аталади. Golos TTS дастури ёрдамида яратилган модул шу усуlda тайёрланган.

2. Муайян матн сухандонга ўқитилади, аудиофайлларга ёзб олинади ва маҳсус дастурлар ёрдамида матн билан солиширилади. Қаерда қандай интонациялар қўйилиши кераклиги белгиланади. Қайси тиниш белгиларидан кейин сухандоннинг қанча вақт тўхтагани аниқланади, шунга мувофиқ зарурий қоидалар ишлаб чиқилади. Мазкур қоидаларга асосланиб сухандон овозига максимал даражада яқинлаширилган маҳсус овоз модули яратилади. Нутқ синтезининг бу тури “Артекулятив синтез” деб номланади. RH Voice TTS нутқ синтезатори шу усуlda тайёрланган.

Ўзбек компьютер тилшунослигига оид айрим кичик тадқиқотларда ҳам мазкур масаланинг долзарблиги, зарурати ва кўзи ожиз шахслар ҳаётидаги аҳамияти баён қилинган. (6; 7) Бироқ ҳозирга қадар ўзбек тилшунослигига ушбу мавзу монографик тадқиқот обьекти бўлмаган. Шуни эътиборга олган ҳолда ҳозирда Алишер Навоий номидаги Тошкент давлат ўзбек тили ва адабиёти университетида ўзбек тилига асосланган овоз синтезаторини ишлаб чиқиши масаласига доир лойиха юзасидан давлат илмий-техника дастурлари доирасида амалий тадқиқот олиб борилмоқда. Бунинг учун дастлаб қуидаги очиқ кодли овозни синтезлаш (TTS) дастурларининг кодлари ўрганилди:

1. Rh voice синтезатори. Бунда C/C++, ҳамда Python дастурлаш тилларидан фойдаланилган.

2. Festival tts синтезатори. Бунда python (c/c++) дастурлаш тилидан фойдаланилган.

3. Mary TTS синтезатори. Бунда Java дастурлаш тилидан фойдаланилган.

4. Golos tts синтезатори. У асосан c/c# дастурлаш тилида ёзилган.

Ўзбек тили нутқ синтезаторининг дастлабки талқини учун ўтказиладиган тажрибавий тадқиқотларда “Golos tts” ҳамда “Flibe” дастурларининг алгоритмларига асосланилади, маълумотлар базасини шакллантиришда мазкур дастурларнинг структурасидан ижодий фойдаланилади. Дастурий маҳсулотнинг дастлабки овоз модели нутқни синтезлашда овоз ёзиш студиясида ёзб олинган товушлар ва бўғинларни бир-бирига кўшиш йўли билан сўзлар ҳосил қиласи.

Ушбу дастур фақат Linux оиласида қўлланиладиган (Debian 9.4) операцион системасида ёзилади ва шу тизимда ишлашга мўлжалланади. Дастур тўлиқ тузилганидан сўнг унга MS Windows операцион системасининг SAPI5 синтезатори билан ишлапи учун маҳсус (DLL) кутубхона ёзилади.

Ҳозирда дастурнинг консол версиясини яратища python, c/c++ ва c# дастурлаш тилларидан фойдаланилмоқда. Бу борадаги тадқиқотлар давомида Mary TTS дастурининг коди батафсил ўрганилиб, java дастурлаш тилининг баъзи кутубхоналаридан (Librarys) фойдаланиш кўзда тутилмоқда.

Дастурнинг дастлабки талқини ҳеч қандай интерфейсга эга бўлмайди. У фақат консолда ишайди ва ихтиёрий электрон матнни ўқиб бериш имконига эга бўлади. Консолда ҳар бир ҳарф фақат бир белги билан ифодаланиши лозим. Бунда Юникоддан фойдаланиши мумкин бўлмайди. Чунки консолнинг стандарт шрифтлари фақат esky ва ansу жадваллари билан ишлайди. Юникод ишлатиладиган бўлса, фойдаланувчи дастурни ишга тушираётганда доим шрифт созламаларини ўзи ўзгартириши, шундан сўнг ундан фойдаланиши керак. Шу туфайли дастур базасига ўзбек-кирилл алифбосидаги диакретик белгилар орқали ифодаланадиган ҳарфлар ўрнига рус алифбосида мавжуд, аммо ўзбек тилида қўлланмайдиган ҳарфлар киритилади. Масалан, ўзбек алифбосидаги “қ” ҳарфининг ўрнига клавиатурада шу тугмада жойлашган “ы” ҳарфини, “ӯ” ҳарфининг ўрнига эса “щ” ҳарфини олиш мумкин. Дастлабки тажрибавий тадқиқотларда ҳарфларни автоматик конвертация қилиш учун кўшимча скрипти (dekonv)дан фойдаланилади.

Юқоридагиларни эътиборга олган ҳолда дастлабки тажриба-синов учун ўзбек тилида сўз ўртасида келадиган очиқ бўғинлар луғати (рўйхати) тузилди. Унга ҳар бир бўғин учун мисол тариқасида шу бўғин иштирок этган бир неча сўз киритилди. Масалан:

Очиқ бўғин	Мисоллар
------------	----------

-а	лоақал	ноаниқ	беадаб	тоабад	
ба	шабада	навбаҳор	абадий	камбағал	бебаҳо
бе	гулбеор	Гулбегим			
би	тарбиячи	тарбия	табиат	тиббиёт	хушбичим
бо	иборат	наботот	табобот	муборак	мабодо
бў	қорбўрон	олабўжи			
бу	обуна	кабутар	сумбула	Сабура	

Мазкур маълумотлар базаси сухандон овози орқали аудиоформатда ёзилди. Ушбу аудиомаълумотлар базаси асосида синов тариқасида ўзбек тилидаги нутқни синтезлаш бўйича дастлабки тажрибаний тадқиқот амалга оширилди. Тадқиқот натижаларига кўра, ўзбек тилидаги очик бўғинлар нутқи синтезатори орқали тўғри ифодаланган бўлса-да, кетма-кет келган ундошлар талаффузида нутқни тушуниш билан боғлиқ муаммолар мавжудлиги аникланди. Шу жиҳатдан тадқиқотнинг кейинги босқичида таркибида охири ёпиқ ва боши ёпиқ бўғинлар ёнма-ён кўлланадиган сўзлар рўйхати (жумладан, б +б: *мураббо*, б +д: *обдон*, б +ж: *абжир*).ни тузиб, сухандон овози орқали аудиофайлларга ёзиб олиш ва нутқни синтезлаш мақсадга мувофиқ. Ўзлашма сўзлар интонацияси, бўғиндаги ургунинг ўзгариши, кетма-кет келган унлилар орасида бир фонема орттириб талаффуз қилиш, *ng* товушини кетма-кет келган *n* ва *g* товушларидан, ўзлашма сўзлардаги сирғалувчи *j* ундошини ўзбек тилидаги портловчи *j* ундошидан фарқлаш, тутуқ белгиси иштирок этган, чизиқча билан ёзиладиган сўзлар оҳангидаги тафовутни аниклаш, қисқартма отлар, рақамлар, математик амаллар, лотин ва юнон ҳарфлари орқали ифодаланадиган формулалар, семиотик ҳамда символик белгиларни ўқиш билан боғлиқ муаммоларни ҳал қилиш учун эса маҳсус қоидалар ишлаб чиқиши, луғатлар тузиши, уларнинг овозли базасини тайёрлаш талаб этилади.

Хуллас, нутқ синтезаторининг ўзбек тилидаги талқини тифлокомпьютер соҳасига доир замонавий тадқиқотларни янгича ёндашувлар билан бойитиш, шунингдек, кўзи ожиз дастурчиларни тайёрлашда алоҳида дикқатта сазовор. Бу турдаги маҳсулотлар кўриш имконияти чекланган ёшпарда ўзига нисбатан ишонч, интеллектуал салоҳият, ижтимоий фаолликнинг ортиб бориши учун хизмат қиласи ва уларнинг замон талабларига жавоб бера оладиган мутахассис сифатида фаолият юритишига эришиш, бандлигини таъминлашга муайян даражада ёрдам беради. Нутқ синтезаторлари нафакат кўзи ожиз шахслар фаолиятида, балки сухандон вазифасини бажарган ҳолда ОАВ орқали сўнгти ахборотларни кенг жамоатчиликка етказиши воситаси сифатида хизмат қилиши билан ҳам умумжамият ҳаётида муҳим аҳамият касб этади. Бу борадаги тадқиқот натижаларидан олий таълим муассасаларида “компьютер лингвистикаси” курси бўйича маъруза дарсларини ташкил этиш, семинарлар ўтказиши ва амалий машғулотлар олиб боришида фойдаланиш мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар:

- Рахимов А. Компьютер лингвистикаси асослари. – Тошкент: Академнашр, 2011.
- Абдураҳмонова Н. Инглизча матнларни ўзбек тилига таржима қилиш дастурининг лингвистик таъминоти (Содда гаплар мисолида): Филол. фан. фалс. д-ри (PhD) ... дисс. автореф. – Тошкент, 2018. – 49 б.
- Синтез речи на основе методов цифрового моделирования голосового тракта. http://www.ie.tusur.ru/books/COI/page_42.htm
- <http://beriinfo.narod.ru>
- <https://github.com/Olga-Yakovleva/RHVoice/wiki/Downloads-%28Russian%29>
- Абдураҳмонова Н. Кўзи ожизлар учун компьютер // Ирмок. – Тошкент, 2008. – №3. – Б. 19-22.
- Абдураҳмонова Н. Кўзи ожизларнинг компьютер саводхонлигини ошириш / Лингвист (илмий мақолалар тўплами). – Тошкент: Мумтоз сўз, 2010. – Б. 106-108.