

Oriental Journal of Philology

ORIENTAL JOURNAL OF PHILOLOGY

journal homepage:
<http://www.supportscience.uz/index.php/ojp/about>

**THE SYSTEM OF DISTINCTIVE FEATURES OF PHONEMES****Nodirbek Khabibillayev***Senior Lecturer, Department of Language and Literature Education**University of Business and Science**E-mail: morfemik1997@gmail.com**Tashkent, Uzbekistan***ABOUT ARTICLE**

Key words: phonetic system, phoneme, distinctive feature, algorithmic model, formal approach, acoustic analysis, phonological process, speech technologies.

Received: 23.10.25

Accepted: 24.10.25

Published: 25.10.25

Abstract: This article presents a scientific approach to the formal (algorithmic) modeling of the phonetic system of the Uzbek language. The study is based on the system of distinctive features, which enables the structural and functional classification of phonemes. The paradigmatic and syntagmatic relations of phonemes are identified and formalized through a distinctive-feature matrix. The minimal differentiating properties of phonemes are algorithmically represented within a set of formal rules. At the experimental stage, the acoustic parameters of phonemes (frequency, amplitude, formants) were analyzed instrumentally, and their phonological values were specified. The results of the study contribute to a deeper understanding of phonological processes, the digitization of the phonetic system, and the expansion of applications in speech-processing technologies. The proposed methodology provides both theoretical and practical foundations for integrating the phonological model of the Uzbek language with universal phonetic-phonological frameworks and for its implementation in linguistic technologies.

FONEMALARNING DIFFERENSIAL BELGILAR TIZIMI**Nodirbek Xabibillayev***University of Business and Science**Til va adabiyot ta'limi kafedrasida katta o'qituvchisi**morfemik1997@gmail.com**Toshkent, O'zbekiston*

MAQOLA HAQIDA

Kalit soʻzlar: fonetik tizim, fonema, differensial belgi, algoritmik model, formal yondashuv, akustik tahlil, fonologik jarayon, nutq texnologiyalari.

Annotatsiya: Ushbu maqolada oʻzbek tili fonetik tizimining formal (algoritmik) modeli ishlab chiqishga qaratilgan ilmiy yondashuv taqdim etiladi. Tadqiqotda fonemalarning differensial belgilar tizimi asos qilib olinib, ular strukturaviy va funksional jihatdan tasniflandi. Fonemalarning paradigmatik va sintagmatik munosabatlari aniqlanib, differensial belgilar matritsasi tuzildi. Shuningdek, fonemalarning minimal farqlovchi xususiyatlari algoritmik modellashtirish vositasida formal qoidalarga oʻtkazildi. Eksperimental bosqichda fonemalarning akustik-parametrik koʻrsatkichlari (chastota, amplituda, formantlar) instrumental tahlil qilindi va ularning fonologik qiymati aniqlashtirildi. Tadqiqot natijalari fonologik jarayonlarni chuqurroq yoritish, fonetik tizimni raqamlashtirish hamda nutqni avtomatik qayta ishlash texnologiyalarida qoʻllash imkoniyatlarini kengaytiradi. Ushbu yondashuv oʻzbek tilining fonologik modelini universal fonetik-fonologik tizimlar bilan uygʻunlashtirish va lingvistik texnologiyalarda tatbiq etish uchun nazariy va amaliy asos yaratadi.

СИСТЕМА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ ФОНЕМ

Нодирбек Хабибиллаев

Старший преподаватель кафедры обучения языку и литературе

Университет бизнеса и науки

E-mail: morfemik1997@gmail.com

Ташкент, Узбекистан

О СТАТЬЕ

Ключевые слова: фонетическая система, фонема, дифференциальный признак, алгоритмическая модель, формальный подход, акустический анализ, фонологический процесс, речевые технологии.

Аннотация: В данной статье представлен научный подход к формальному (алгоритмическому) моделированию фонетической системы узбекского языка. Исследование основано на системе дифференциальных признаков, что позволило провести структурную и функциональную классификацию фонем. Были выявлены парадигматические и синтагматические отношения фонем и формализованы в виде матрицы дифференциальных признаков. Минимальные различительные свойства фонем алгоритмически представлены через

систему формальных правил. На экспериментальном этапе инструментально проанализированы акустические параметры фонем (частота, амплитуда, форманты) и уточнено их фонологическое значение. Результаты исследования способствуют более глубокому пониманию фонологических процессов, цифровизации фонетической системы и расширению возможностей её применения в технологиях автоматической обработки речи. Предложенный методологический подход создаёт как теоретическую, так и практическую основу для интеграции фонологической модели узбекского языка с универсальными фонетико-фонологическими системами и её внедрения в лингвистические технологии.

Kirish. Fonologiya fanida fonemalarning tasnifi va o‘zaro farqlanishini aniqlashda differensial belgilar tizimi muhim o‘rin tutadi. Ushbu tizim fonemalarni bir-biridan farqlantiruvchi asosiy fonologik belgilarning majmuasidan iborat bo‘lib, fonemik tizimning ichki strukturasi va til tovushlarining paradigmatic munosabatlarini ochib berishda yetakchi metodologik yondashuv hisoblanadi. Mazkur nazariya generativ fonologiya doirasida rivojlangan bo‘lib, fonemalarning segmental birlik sifatidagi funksional yukini va ular orasidagi sistematik oppozitsiyalarni aniqlashga xizmat qiladi.

Adabiyotlar tahlili. Fonemalarning differensial belgilar tizimi (yoki distinctive features system) — bu fonemalarni bir-biridan ajratib turadigan eng kichik fonologik birliklar asosida tasniflashga mo‘ljallangan strukturaviy-fonologik modeldir. Bu tizim fonemalarni fizik, artikulyator va akustik xususiyatlari asosida tahlil qilishga imkon beradi.

Differensial belgilar (distinctive features) – bu fonemalarni bir-biridan ajratib turuvchi eng kichik fonologik birliklar bo‘lib, ular fonemaning funksional xususiyatini aniqlaydi. Bu nazariyaga ko‘ra, fonema nafaqat akustik yoki artikulyator belgilar yig‘indisi, balki ular differensial xususiyatlar orqali tashkil topgan strukturaviy birliklardir.

Differensial belgilar — bu fonemani boshqa fonemalardan farqlantiradigan minimal fonologik xususiyatlardir. Har bir fonema bir qancha belgilar majmuasiga ega bo‘lib, bu belgilar ikki qiymatli bo‘ladi: + (bor) yoki – (yo‘q).

Bu konsepsiyaning zamonaviy asoschisi Roman Yakobson bo‘lib, u fonemalarni ikkilik (binary) oppozitsiyalar asosida tasniflashni taklif qilgan. Keyinchalik bu tizim Chomsky va Halle

tomonidan yanada takomillashtirilib, “The Sound Pattern of English” (1968) asarida umumiy generativ fonologiya modeli sifatida mustahkamlandi.

Chomsky va Halle tizimida har bir fonema + yoki – qiymatli taxminan 15–20 ta differensial belgi orqali tavsiflanadi. Bu belgilar quyidagi asosiy toifalarga bo‘linadi:

T/r	Belgi		Tavsif
1.	Artikulyator belgilar	± labial	lab ishtirokidagi tovushlar (masalan, b, m)
		± coronal	tilning old qismi ishtirokidagi tovushlar (masalan, t, s)
		± dorsal	tilning orqa qismi ishtirokidagi tovushlar (masalan, k, g)
2.	Akustik-fonetik belgilar	± voiced	ovoz pardalari ishtirok etadi yoki yo‘q (b – + voiced, p – –voiced)
		± nasal	havo burun orqali chiqadi (m, n)
		± continuant	havo oqimi to‘xtovsiz oqadimi yoki yo‘q (s – +cont, t – –cont)
		± strident	kuchli shovqin bilan ifodalangan tovushlar (ʃ, z)
3.	Vokal belgilar (faqat unli tovushlar uchun)	± high	unli fonemalarning artikulyatsion joyini va lab holatini ifodalaydi
		± low	
		± back	
		± round	

Bu belgilar fonemalarning oppozitsion munosabatlarini aniqlashda ishlatiladi. Masalan, p va b fonemalari [±voiced] belgisi bilan farqlanadi.

Metodologiya. Mazkur tadqiqotda fonemalarning differensial belgilar tizimi asosida o‘zbek tili fonemalarining strukturaviy va funksional xususiyatlarini aniqlash metodologiyasi ishlab chiqildi. Metodologik yondashuv quyidagi asosiy bosqichlarni o‘z ichiga oladi:

1. Nazariy asoslash – Fonologiyada fonemalarning tasnifi va ularning o‘zaro farqlanishini aniqlashda qo‘llanilgan klassik (R. Yakobson) va generativ fonologiya (N. Xomskiy, M. Xalle) konsepsiyalari tahlil qilindi. “Distinktiv belgilar” nazariyasining nazariy tamoyillari tanlab olindi.

2. Strukturaviy yondashuv – O‘zbek tili fonemalari artikulyator, akustik va funksional belgilar asosida tizimlashtirildi. Fonemalarning paradigmatic oppozitsiyalari (masalan, p ↔ b, k ↔ g) hamda sintagmatik munosabatlari aniqlashtirildi.

3. Differensial belgilar matritsasini tuzish – Har bir fonema + yoki – qiymatli xususiyatlar orqali tavsiflandi (\pm voiced, \pm nasal, \pm continuant, \pm back, \pm round va b.). Ushbu matritsa fonemalarning minimal farqlovchi belgilarini aniqlashga imkon berdi.

4. Algoritmik modellashtirish – Fonemalarning oppozitsion xususiyatlari kompyuter lingvistikasiga tatbiq etilishi uchun formal qoidalarga asoslandi. Bunda “if–else” mantiqiy qoidalari va ikkilik tasniflash prinsiplari qo‘llanildi.

5. Eksperimental yondashuv – O‘zbek tili fonemalarining akustik-parametrik xususiyatlari (chastota, amplituda, formantlar) instrumental tahlil qilindi. Olingan natijalar fonemalarning differensial belgilari tizimini amaliy jihatdan asoslashga xizmat qildi.

6. Amaliy tatbiq – Tadqiqot natijalari fonologik jarayonlarni (assimilyatsiya, dissimilyatsiya, eliziya) izohlashda, shuningdek nutqni avtomatik tanish (ASR), matndan nutqqa o‘tkazish (TTS) kabi texnologiyalarda qo‘llash imkoniyatlari nuqtayi nazardan baholandi.

Metodologik jihatdan tadqiqot fonemalarning differensial belgilar tizimini nafaqat nazariy tahlil, balki raqamlashtirish, algoritmik modellashtirish va eksperimental tekshirish bosqichlari bilan uyg‘unlashtiradi. Bu esa o‘zbek tilining fonologik modelini universal fonetik-fonologik tizimlar bilan solishtirish hamda lingvistik texnologiyalarga tatbiq etish uchun ilmiy asos yaratadi.

Natijalar va muhokama. O‘zbek tili fonetik tizimi turkiy tillarga xos bo‘lgan fonologik xarakterga ega bo‘lib, fonemalar orasidagi kontrastlar, asosan, jaranglilik, burunlilik, uzluksizlik, artikulyatsion joy va lablashish mezonlariga asoslanadi.

O‘zbek tili fonemalarining differensial belgilar tizimi

Fonema	+ voiced	+ labial	+ nasal	+ continuant	+ back
B	+	+	–	–	–
M	+	+	+	+	–
K	–	–	–	–	+
S	–	–	–	+	–
U	+	+	–	+	+

Bu tahlil orqali O‘zbek tilining fonologik modelini algoritmik asosda tasniflash va tahlil qilish mumkin. Masalan, $b \leftrightarrow p$ oppozitsiyasi [\pm voiced], $k \leftrightarrow g$ esa [\pm voiced] va [\pm aspirated] belgilari orqali ajratiladi.

Fonemalarning differensial belgilar tizimining afzalliklari:

1. Universallik – bu tizim barcha tillarda fonemalarni tavsiflashda qo‘llanilishi mumkin.

2. Tahlil qulayligi – fonologik jarayonlar, masalan, assimilyatsiya, dissimilyatsiya, eliziya kabi hodisalarni aniqlashda samarali.

3. Tilni raqamlashtirish va avtomatik tahlil qilishda mosligi – nutqni avtomatik tanish (ASR), matndan nutqqa (TTS) kabi texnologiyalarda fonemik darajadagi modellashtirish imkonini beradi.

4. Fonologik arxetiplarni aniqlashga imkon berishi – fonemalarning paradigmatic aloqalari aniqlanadi.

Shunday qilib, fonemalarning differensial belgilar tizimi zamonaviy fonologiyaning eng barqaror va funksional yo‘nalishlaridan biridir. Bu tizim nafaqat fonologik tahlil uchun, balki tilni raqamlashtirish, nutqni avtomatlashtirish, fonetik modellashtirish, hamda fonemik inventarlarni sistemalashtirishda keng qo‘llaniladi. O‘zbek tilida bu tizim asosida fonemalarning struktur tasnifi, ularning paradigmatic bog‘liqliklari, fonologik oppozitsiyalar tizimi hamda fonetik jarayonlar aniqlik bilan tasvirlanadi.

Asosiy differensial belgilar

T/r	Belgilar	Tavsifi	Misol (inglizcha/o‘zbekcha)
1.	± voiced	Ovoz pardasi ishtirok etishi	b +voiced, p –voiced
2.	± nasal	Havo burun orqali chiqishi	m +nasal, b –nasal
3.	± continuant	Havo oqimi to‘xtamay oqadimi	s +continuant, t –cont.
4.	± anterior	Tildan oldinda hosil bo‘lishi	t +anterior, k –ant.
5.	± high / ± low	Tilning vertikal holati	i +high, a +low
6.	± back	Til orqa qismining ishtiroki	u +back, i –back
7.	± round	Lablarning yumaloqligi	o, u +round

Xulosa. O‘zbek tili fonetik tizimining formal (algoritmik) modellashtirilishi ushbu tadqiqotning asosiy ilmiy natijasi sifatida belgilandi. Tadqiqot davomida fonemalarning strukturaviy, paradigmatic va sintagmatik munosabatlari aniqlanib, ularning differensial belgilar tizimi asosida formal matritsasi yaratildi. Fonemalarning minimal farqlovchi xususiyatlari algoritmik qoidalar shaklida ifodalandi va ularni kompyuter muhitida modellashtirish imkoniyati ishlab chiqildi. Eksperimental bosqichda esa fonetik birliklarning akustik-parametrik ko‘rsatkichlari instrumental tahlil qilinib, nazariy model amaliy natijalar bilan solishtirildi.

Ushbu yondashuv o‘zbek tili fonetik tizimini chuqurroq ilmiy o‘rganish, uni raqamlashtirish va algoritmik asosda tasniflashga keng yo‘l ochadi. Shu bilan birga, fonologik jarayonlarni matematik modellashtirish, nutqni avtomatik qayta ishlash, ovoqli texnologiyalar va sun‘iy intellekt tizimlarida qo‘llash uchun muhim ilmiy-amaliy asos yaratadi. Tadqiqot natijalari o‘zbek tilini universal fonetik va fonologik modellar bilan uyg‘unlashtirish imkoniyatini kengaytiradi va lingvistik texnologiyalar rivojiga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Jakobson, R., Fant, G., & Halle, M. (1952). Preliminaries to Speech Analysis: The Distinctive Features and Their Correlates. Cambridge, MA: MIT Press.
2. Chomsky, N., & Halle, M. (1968). The Sound Pattern of English. New York: Harper & Row.
3. Trubetzkoy, N. S. (1969). Principles of Phonology. Berkeley: University of California Press.
4. Ladefoged, P., & Johnson, K. (2014). A Course in Phonetics (7th ed.). Boston: Cengage Learning.
5. Odden, D. (2005). Introducing Phonology. Cambridge: Cambridge University Press.
6. Clements, G. N., & Hume, E. V. (1995). The Internal Organization of Speech Sounds. In J. Goldsmith (Ed.), *The Handbook of Phonological Theory* (pp. 245–306). Oxford: Blackwell.
7. Kenstowicz, M. (1994). *Phonology in Generative Grammar*. Oxford: Blackwell.
8. Halle, M. (1959). *The Sound Pattern of Russian*. The Hague: Mouton.
9. Boersma, P., & Weenink, D. (2023). Praat: Doing Phonetics by Computer [Computer program]. Retrieved from <http://www.praat.org>
10. Абдуазизов, А. А. (1973). Современный узбекский литературный язык. Фонетика. Ташкент: Фан.
11. Жамолходжаев, Н. (1982). Ўзбек тили фонологияси масалалари. Тошкент: Фан.
12. То‘xtasinov, Н. (2009). О‘zbek tili fonetikasining nazariy asoslari. Toshkent: O‘zbekiston Milliy universiteti nashriyoti.
13. Rahmatullayev, Sh. (2010). О‘zbek tili fonologiyasi. Toshkent: Universitet nashriyoti.
14. Crystal, D. (2008). *A Dictionary of Linguistics and Phonetics* (6th ed.). Malden, MA: Blackwell.
15. Kornfilt, J. (1997). *Turkish*. London: Routledge.