DOI: 10.26907/2311-2042-2022-19-2-24-40

ACOUSTIC CHARACTERISTICS OF THE SOUND [A] AFTER TONGUE-TEETH AND UVULAR CONSONANTS IN THE TATAR AND KAZAKH LANGUAGES

Madina Rashitovna Sattarova,
Kazan Federal University,
18 Kremlyovskaya Str., Kazan, 420008, Russian Federation,
m-sattarova@mail.ru.

Railya Musavirovna Gaifetdinova,
Kazan Federal University,
18 Kremlyovskaya Str., Kazan, 420008, Russian Federation,
railya.gaifetdinowa@yandex.ru.

This article compares and studies the acoustic features of the vowel sound [a] coming after tongue-teeth and uvular consonants in the Tatar and Kazakh languages. As during the speech production sounds undergo various changes, to identify them, an experimental study was conducted using the Speech Analyzer software. As a result of the comparative analysis, we have come to the conclusion that the acoustic features of the sound [a] in the Tatar and Kazakh languages depend on its position and on whether it is used in stressed or unstressed syllables.

Key words: vowels, phonetics, Tatar language, Kazakh language, acoustic signs, comparative analysis

Introduction

Linguists study world languages from different perspectives to gather information. The Turkic languages, studied in different ways, have always been the focus of researchers' attention both in Russia and abroad. It is well known that language acquisition always begins with familiarization with sounds. Memorizing phonetic features of sounds opens up great opportunities for further language learning. Vowel sounds are of great importance in describing the phonetic features of the Turkic language.

In many theoretical and practical works, the phoneme [a] is defined as the most common sound in the Turkic languages. For example, as a result of her quantitative study, A. Galiyeva described the frequency of using vowels in the Tatar language [1]. The purpose of our article is to give a comparative acoustic characteristic of the vowel [a] in the Tatar and Kazakh languages, belonging to the Kypchak group of the Turkic languages, based on the material of live speech. To achieve this goal, the following tasks were set:

- to define appropriate texts for the comparative analysis of the Tatar and Kazakh languages;
- to select from the indicated texts the words containing the vowel sound [a], located in the last position of the tongue-teeth and uvular consonants;
- to check the audio versions of the selected words through the Speech Analyzer program [2] and identify the features of the studied sound in the specified position.

Such properties of sounds as duration, intensity, frequency of vibration, that is acoustic signs, undergo certain changes during speech production. The frequency of vibration determines the duration of the sound and depends on the number of vibrations of the vocal cords measured in hertz; the more hertz, the louder the sound is. The power or intensity of the sound depends on the vibration amplitude of the vocal cords, which is measured in decibels. The duration of a vowel depends on the time taken to pronounce the vowel. The sound duration is measured in milliseconds [3]. These phenomena arise due to the influence of phonemes on phonetic contexts. The phonetic context is determined by the influence of neighboring sounds next to the vowel, whether the vowel is at the beginning or at the end of the word, whether it is in a stressed or unstressed position, as well as individual characteristics of a person. These changes were compared and analyzed using the Speech Analyzer program exemplified by the vowel sound [a] in the Tatar and Kazakh languages.

The implementation of this process was based on the audio versions of fairy tales read by a male

voice, as fairy tales are rich in emotionally expressive vocabulary, close to the literary language, at the same time, they have vivid speech features. The work consisted of several stages: the first stage was the familiarization with the text version of the work and the selection of words that included the vowel sound [a]. In order to study a vowel, it is necessary to pay attention to its positional sign, that is, whether it is at the beginning of a word, which consonant it is located after, whether it is stressed or unstressed [4]. It should be noted, that A. Junesbekov believes that there is no word stress in the Turkic languages and many other scholars agree with his opinion [5]. However, this work analyzes both stressed and unstressed variants of the language material. Within the framework of this study, we investigated the cases when the phoneme [a] is located after the tongue-teeth (d-t, z-s) and uvular (q, ғ, kh, n,) segments. The vowel in these positions was considered in stressed and unstressed variants.

Further, the vowel [a] in these words was examined using the Speech Analyzer program and analyzed in terms of comparison.

Materials and methods of research

The chosen audio recordings in the Tatar and Kazakh languages were taken as factual materials for our research work. The main requirements for the selection of data were the presence of audio recordings in an open electronic resource, the absence of background music and the reading done by a male voice. Two audio recordings were analyzed because the tested lexical units were used more than in one audio recording. In our scientific work, we used the methods of description, comparison and experimental methods, which allowed us to comprehensively and fully reveal the topic under study.

The vowel [a] in the Tatar language was analyzed using audio recordings of the Tatar folk tales "Diyu Mulla" [6] and "Kamyr Batyr" [7]. To achieve our goal, we selected words corresponding to each aspect of the Tatar language. They are listed in Table 1:

Table 1

position of consonants' formation	stressed	unstressed
tongue-teeth	*cha*ɛ*ynd**á***	*s**a***
uvular	*ɛ **á***	*kh**a***

The sound of the vowel [a] in the Kazakh language was analyzed based on an audio recording of the Kazakh folk tales "Onege" [8] and "King Solomon and the Owl" [9], read by a male voice. To achieve this goal, we selected Kazakh words corresponding to each aspect of the language. They are shown in Table 2:

Table 2

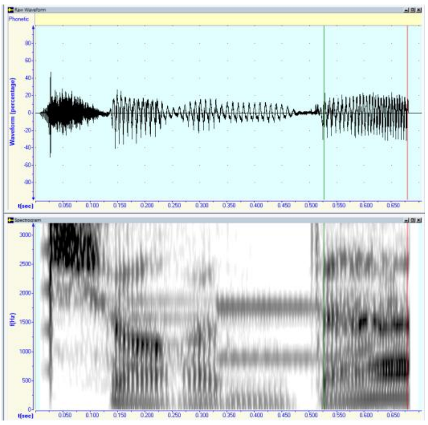
position of consonants' formation	stressed	unstressed
tongue-teeth	*qyls**a** ,*	*sh**a**h ráz*
uvular	*aɛ**á**sh*	*sh**a** h r ,*

Discussion

Acoustic features of the vowel [a] in the Tatar language

1. Using the vowel [A] after the tongue-teeth consonants:

ch ɛ ***á***



sa

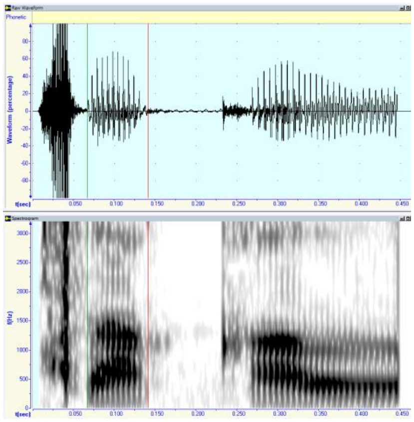
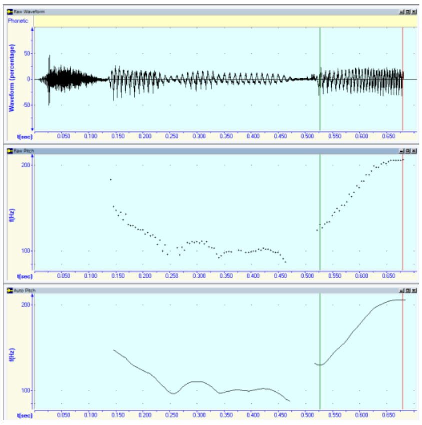


Figure 1

In Figure 1, there is no significant difference in the share of vowels in stressed and unstressed positions. The spectrogram shows that the sound ratio is 10-15% higher when the phoneme is in a weak position. The duration of the stressed vowel is longer than the unstressed one: in the first case it is 0.1530 s, in the second - 0.0740 s.

ch ә ***á***



sa

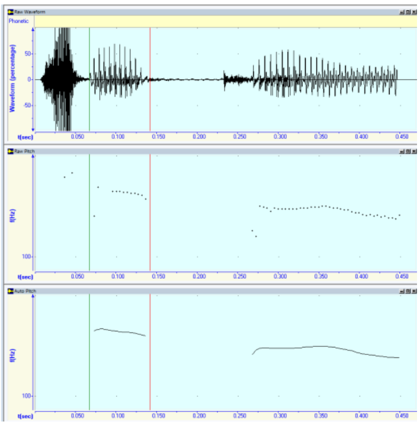
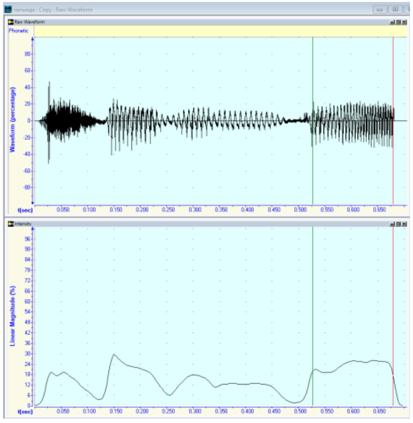


Figure 2

In Figure 2, we observe the frequency characteristics of the vowels: in the word *ch ә* ***á*** the vowel [a] starts at 123 Hz and ends at 208 Hz, in the word ***sa*** - 157 Hz and 152 Hz. Hz. In the stressed variant, the frequency of the vowel tends to increase, and in the unstressed variant it tends to decrease, but no significant changes are observed. This feature depends on the characteristics of the author's speech.

ch ә ***á***



sa

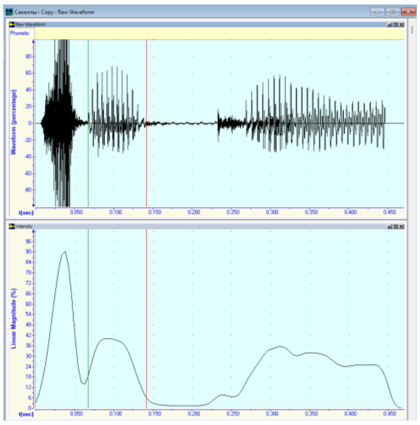
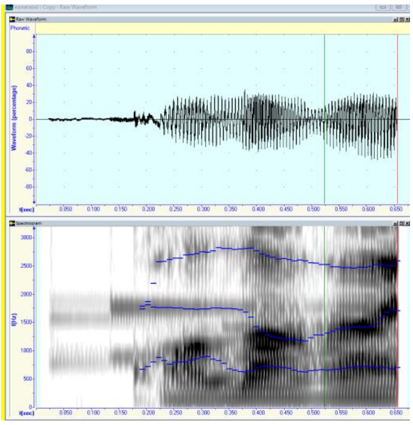


Figure 3

In Figure 3, the sound power is as follows: in a loud position, it starts at 14.9 dB (24%), peaks at 11.7 dB (26%), and ends at 13.3 dB (21%).); in the unstressed version, the starting point is – 14.7 dB (19%), 7.9 dB (40%) – the peak time, 21 dB (9%) – the end.

2. The use of the vowel [a] after uvular consonants:

ә ***á***



kha

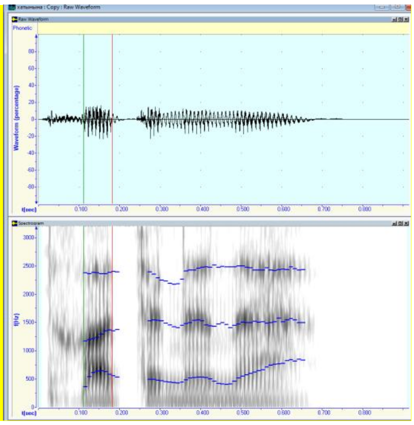
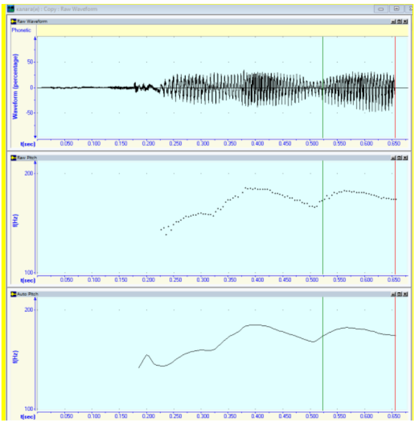


Figure 4

This spectrogram shows that the voice is more involved when the vowel [a] is pronounced in a

strong position. As for length, this option has a longer pronunciation - 0.1321 s, and in unstressed positions it lasts for 0.0706 s.

ǝ á



kha

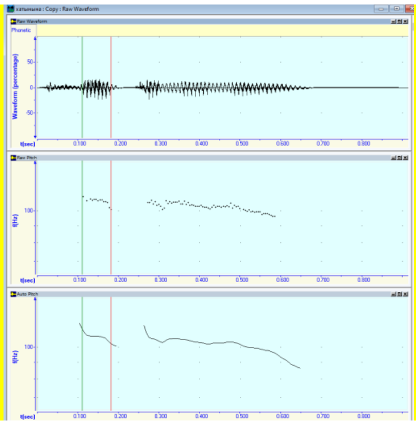
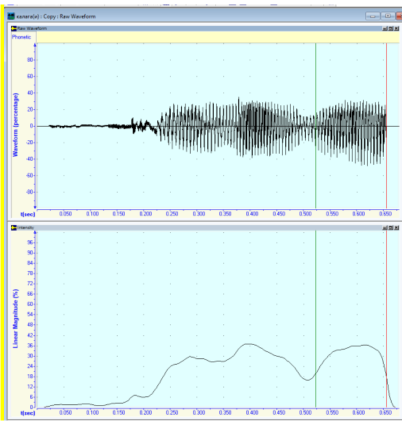


Figure 5

As it can be seen from the graph in Figure 5, the vowel [a] in these words does not undergo significant frequency changes. The pronunciation of the word *ǝá* starts at 166 Hz and ends at 167 Hz, with the peak at 177 Hz. corresponding to the first part. In the word *kha* , the frequency at the beginning of the sound is 115.3 Hz, and at the end - 102.4 Hz.

ǝ á



kha

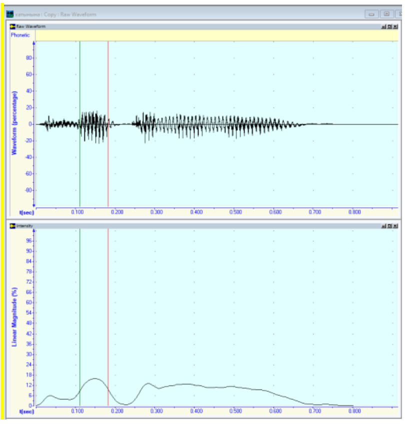


Figure 6

When comparing the intensity graphs in Figure 6 we can observe that both variants of noise give the same line motions, but with different indices. The pressure option starts at 14.5 dB (19%), peaks at 8.8 dB (37%) and drops to 14.4 dB (19%) at the end. Without pressure, it starts at 22.5 dB (8%), peaks at 16 dB (16%), and ends at 19.6 dB (11%).

Table 3 shows a summary of the results after being checked with the software.

Table 3

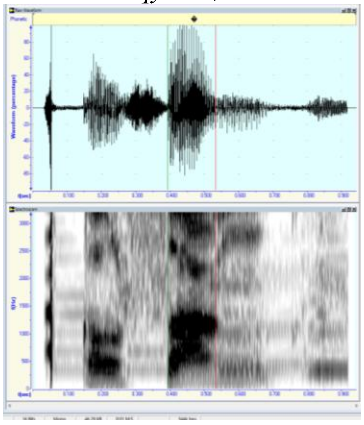
		Length (s)	Frequency (Hz)	Intensity (dB)	Word stress
Tongue-teeth	*ch ǝ á*	0.1530 c.	123 – at the start 208 – at the end	-14.9 (24%) – at the start -11.7 (26%) – at the peak -13.3 (21%) – at the end	+
	sa	0.0740 c.	157 – at the start 152 – at the end	-14.7 (19%) – at the start -7.9 (40%) – at the peak -21 (9%) - at the end	
uvular	*ǝ á*	0.1321 c.	166 –at the start 177 – at the peak 167 – at the end	-14.5 (19%) – at the start -8.8 (37%) – at the peak -14.4 (19%) – at the end	+
	kha	0.0706 c.	115.3 –at the start 102.4 – at the end	-22.5 (8%) – at the start -16 (16%) – at the peak -19.6 (11%) – at the end	

As we can see in the table, the acoustic indicators of the vowel [a] with the stressed variant are generally higher than in the unstressed variant in both positions. When comparing the length, the difference between the variants of the phonemes is 2 units after tongue-teeth consonants and 1.8 times longer after uvular consonants. Since the frequency and intensity of pronounced sounds can change several times without taking into account a single indicator, the table shows the highest and lowest options. In the first case, the height difference is 0.9 times, in the second - 1.5. When pronouncing the stressed variant, the frequency of the voice in the first position begins with a low tone and ends with a high tone, in the second – it rises from low to high and drops back to the starting point, in the case of decompression, both start from a high frequency and end with a low frequency. Stressed and unstressed variants are generally pronounced with the same intensity, the difference between them is not great – 1.05; the difference is twice greater when it comes after uvular consonants. Thus, the acoustic properties of the vowel [a] in Tatar undergo a change relative to a drop/non-drop stress and to the type of a consonant that comes before it.

Acoustic features of the vowel [a] in Kazakh

1. The use of the vowel [a] after tongue-teeth consonants:

*qyls**a** ,*



*shaht**a**ráz*

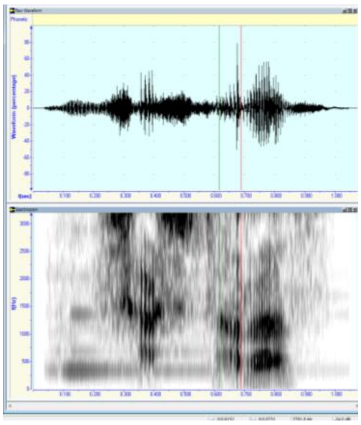
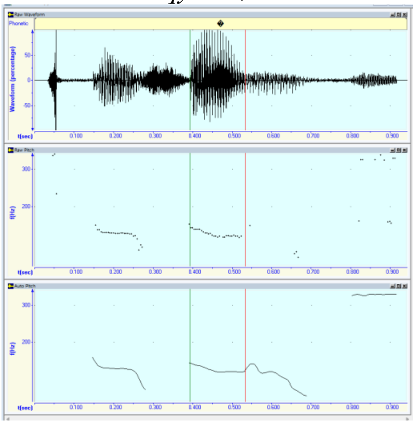


Figure 7

Looking at the spectrogram in Figure 7, we can see that the voice is more pronounced when producing the stressed [a] sound in the word *qyls**a** ,*. As for the length of the vowels, the length of the [a] vowel in the word *qyls**a** ,* is 0.1403 s, and the length of the vowel [a] in the second syllable in the word *shasht**a**ráz* is 0.0731 s. Thus, the vowel phoneme has a 1.9 times longer pronunciation when it is in the stressed position.

*qyls**a** ,*



*shaht**a**ráz*

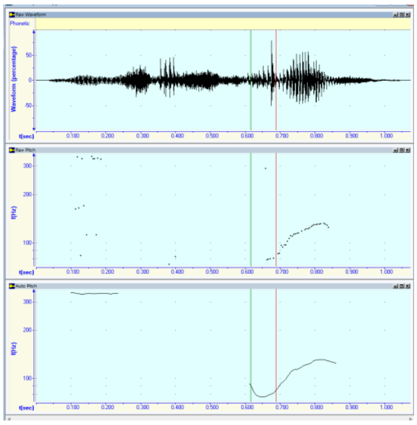
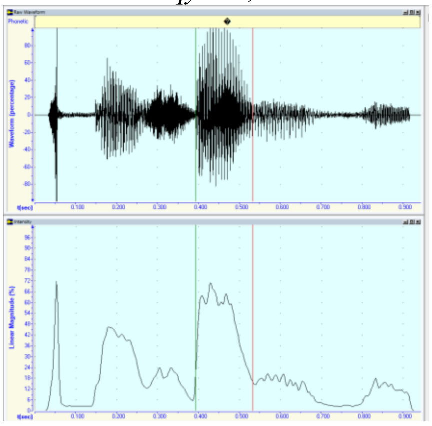


Figure 8

Figure 8 shows the frequency of the sound [a] in the given words. In the word *qylsa* , it starts from the high point – 159 Hz, at the end it is – 144.8 Hz, the lowest point is – 143.7 Hz, and in the word *sh sh ráz* , the frequency is 91.1 Hz at the beginning; then, at the lowest point, it is – 77.4 Hz; at the end, it is 150 Hz. In this variant, the high position of the sound corresponds to its final part.

qylsa ,



shashtaráz

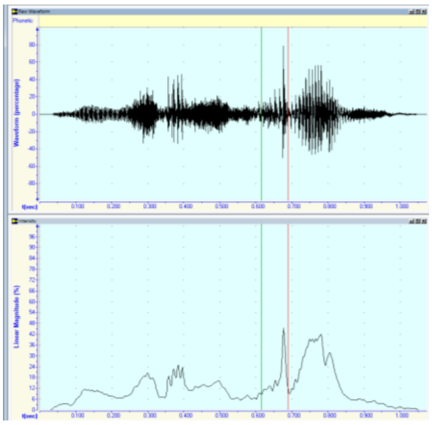
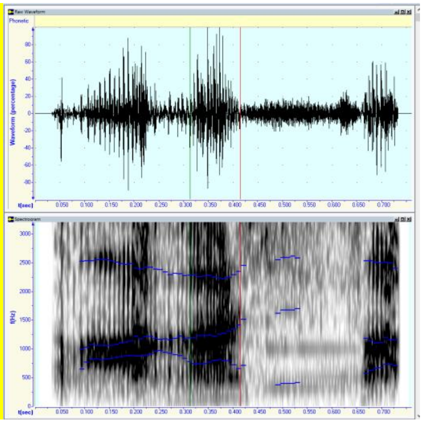


Figure 9

Based on the Figure 9, we can determine the strength of the vowel [a]: in the word *qylsa* , it starts with 15.7 dB (16%) and ends with 15.7 dB (21%) and in the first part of the vowel it has the highest strength – 3 dB (71%). The word *shashtaráz* starts from the lowest intensity – 21.5 db (9%), rises to the highest point – 6.8 db (46%) and ends with - 17.4 db (14%). As we can see in the graph, the intensity of the [a] sound is higher in the case of its strong position.

2. The use of the vowel [A] after uvular consonants:

aɘásh



shakhar ,

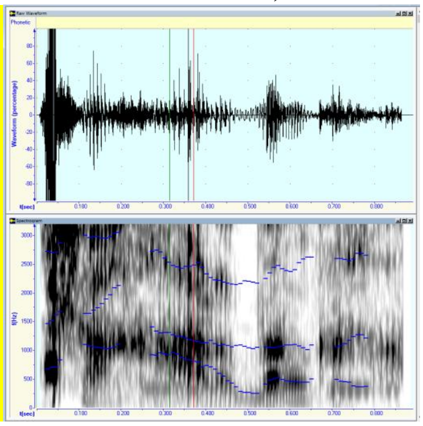
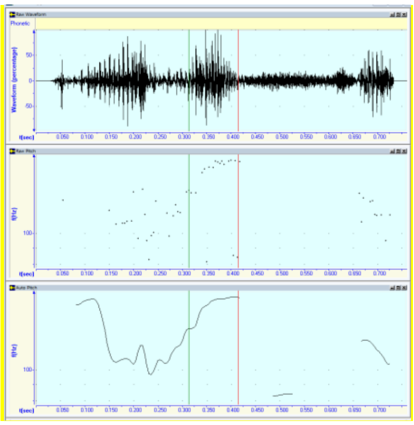


Figure 10

From this spectrogram, it is clear that the vowel [a] is more involved when it is pronounced in a strong position. Even when it comes to its length, that variant has a longer pronunciation – 0.1015 s, and 0.0570 s – in the case of an unstressed variant. Based on the figures, we can determine that the option that comes in a strong position is 1.7 times longer.

aɘásh



*shakh**ar**   ,*

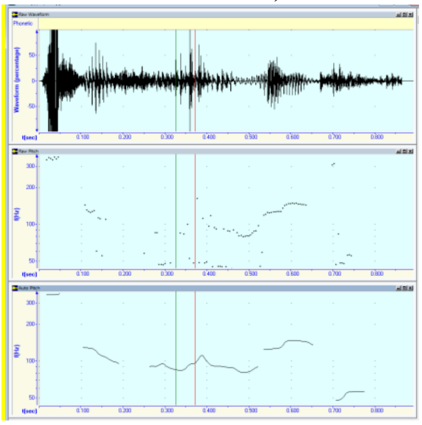


Figure 11

*shakh**ar**   ,*

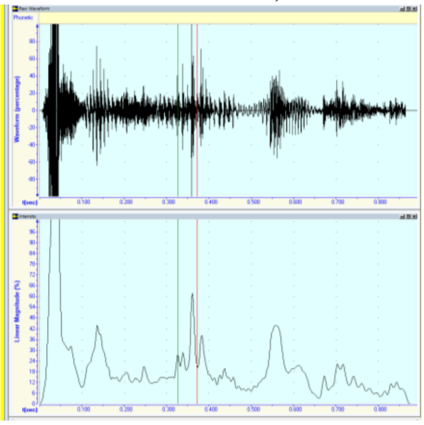
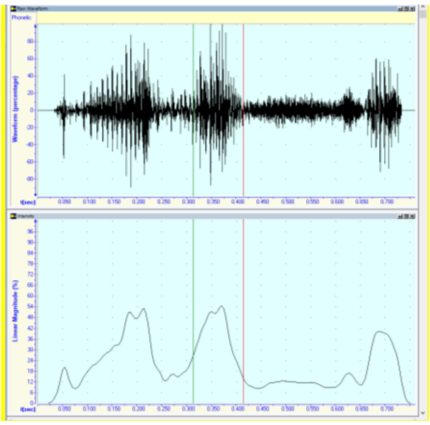


Figure 12

As we can see in the graph in Figure 11, the [a] sound in the given words does not undergo significant changes depending on the height. In the word *aɤ**á**sh*, the sound begins at a low point of 137 Hz and ends at a high point of 169 Hz. In the word *shakhar   ,* the frequency at the beginning of the voice is 87.4 Hz, at the end it is 95.4 Hz, and the lowest point of vibration is 84 Hz. The high point of the sound corresponds to its end, and the low point – to the first part.

*aɤ**á**sh*



If we compare the intensity graphs in Figure 12, both variants of the sound produce a similar linear movement, that is, they rise suddenly and fall suddenly, the difference is observed in waves of different amplitudes. However, changes of different amplitudes are observed. The stressed variant starts at 16.2 db (16%), peaks at 9.2 db (35%), and drops to 15 db (18%). In an unstressed position it starts at 9.2 db (35%), peaks at 6.7 db (46%) and ends at 12.6 db (23%).

Table 4

		Length (s)	Frequency (Hz)	Intensity (Db)	Word stress
tongue-teeth	*qyls n,*	0.1403	159 – at the start 143.7 – the lowest point 144.8 – at the end	-15.7 (16%) – at the start -3 (71%) – the highest point -15.7 (16%) – at the end	+
	*shasht**a**ráz*	0.0731	91.1– at the start 77.4 – the lowest point 85 – at the end	-21.1 (9%) – at the start -6,8 (46%) – the highest point -17.4 (14%) – at the end	
uvular	*aɤ**á**sh*	0.1015	137 – at the start 169 – at the end	-11.8 (26%) – at the start -5.3 (55%) – the highest point -16.8 (15%) – at the end	+
	*shakh**a**r ,*	0. 0570	87.4 – at the start 84 – the lowest point 95.4 – at the end	-16.6 (15%) – at the start -4.2 (62%)– the highest point -12.7 (23%) – at the end	

Based on the indicators given in the table, we can determine the acoustic characteristics of the vowel [a] in both positions: in the case of a stressed position they are higher than in an unstressed position. When comparing the length, the difference between the phoneme variants is 1.9 times longer after the tongue-teeth consonants, and 1.7 times longer after the uvular consonants. Since the frequency and intensity of the pronounced sounds tend to change several times without taking a single indicator, the table shows the highest and lowest options. The height difference is 1.7 times in both cases. In stressed and unstressed positions, the voice is basically pronounced with the same intensity, the difference between them is not great: 1.5 after tongue-teeth consonants, 1 – after uvular consonants.

Thus, the acoustic parameters of the vowel [a] in the Kazakh language are subjected to a relative change depending on the stressed/unstressed position and on which consonant comes before the vowel.

Results

The results of this study help to determine that the acoustic signs of the vowel [a] in the Tatar and Kazakh languages depend on its position and whether it is stressed or unstressed during speech production. When a stress is applied, all signs of a stressed sound are higher than an unstressed one's. The consonants, coming before the studied vowel, also change their acoustic characteristics in different ways, depending on the organs involved in the formation of the sound. The Tatar version is longer than the Kazakh version in all positions. The frequency index of the vowel [a] is higher in the Tatar language when it comes after tongue-teeth and uvular consonants. We can see that the vowel [a] in the Kazakh language has a higher intensity indicator, which means that it has a stronger pronunciation than its variant in the Tatar language.

Conclusion

Thus, we have studied and compared the acoustic characteristics of the vowel [a] in the Tatar and Kazakh languages, which belong to the Kipchak group of the Turkic languages. In the course of the study, we have determined the characteristics of each language and identified the similarities and differences between the two languages. It should be noted that our research is based on the audio recordings, which made it possible to investigate the acoustic features that appear in the course of live speech. The obtained results cannot be defined as absolute indicators of the vowel, but provide reasonable information for the perception of the phoneme. Further research into the characteristics of other vowels, their comparison and analysis of phonetic indicators in terms of the Turkic languages development will emphasize their value in learning the language and exploring the changes in the course of speech production.

The study and its results could be a reference material for phonetics researchers, an additional source for teachers and students of colleges and universities, and for those who are interested in science in general in order to develop their knowledge in this field.

References

1. Galieva, A. M. (2022). *Raspredeleniye phonem v tatarskom tekste: opyt kvantitativnogo issledovaniya* [The Distribution of Phonemes in the Tatar Text: The Experience of a Quantitative Study]. Ural-Altai studies. No. 3, pp. 30-42. (In Russian)
2. *Speech Analyzer*. URL: https://speech-analyzer.software.informer.com/3.0/ (accessed: 25.09.2021). (In Russian)
3. Baychura, U. Sh. (1963). *Tatar telemen kayber phonetic uzenchaleklare (experimental-phonetic maglumatlar buyencha)* [Some Phonetic Features of the Tatar Language (according to experimental phonetic data)]. Tatar tele ham adabiyaty masalalare. Pp. 127-140. Kazan. (In Tatar)
4. Artemov, V. A. (1956). *Experimentalnaya phonetika* [Experimental Phonetics]. Pp. 141-142. Moscow, izdatelstvo literatury na inostrannykh yazykakh. (In Russian)
5. Yunisbekov, A. (1988). *Problemy tyurkskoi slovesnoi prosodii: aftoreferat diss.doktora nauk* [Problems of Turkic Verbal Prosody: Doctoral Thesis Abstract]. Alma-Ata, 58 p. (In Russian)
6. *Diyu mulla* [Monster Mullah]. URL: https://web.ligaudio.ru/mp3/ (accessed: 16.07.2022). (In Tatar)
7. *Kamyr batyr* [A Hero Made from Dough]. URL: https://web.ligaudio.ru/mp3/ (accessed: 16.07.2022). (In Tatar)
8. *Onege* [Onege]. URL: https://bala.soyle.kz/audioandfilm?type=1 (accessed: 29.07.2022). (In Kazakh)
9. *Suleymen patsha men baygyz* [Suleyman King and a Rich Man]. URL: https://bala.soyle.kz/audioandfilm?type=1 (accessed: 29.07.2022). (In Kazakh)

ТАТАР ҺӘМ КАЗАХ ТЕЛЛӘРЕНДӘ [А] АВАЗЫНЫҢ ТЕЛ-ТЕШ ҺӘМ КЕЧЕ ТЕЛ ТАРТЫКЛАРЫННАН СОҢГЫ ПОЗИЦИЯДӘГЕ АКУСТИК БИЛГЕЛӘРЕ

Мәдинә Рәшит кызы Саттарова,
Казан федераль университеты,
Россия, 420008, Казан ш., Кремль ур., 18 нче йорт,
m-sattarova@mail.ru.

Раилә Мөсәвир кызы Гайфетдинова,
Казан федераль университеты,
Россия, 420008, Казан ш., Кремль ур., 18 нче йорт,
railya.gaifetdinowa@yandex.ru.

Мәкаләдә татар һәм казах телләрендә [а] сузык авазының тел-теш һәм кече тел тартыкларыннан соңгы позициядә акустик үзенчәлекләре чагыштырып өйрәнелде. Җанлы сөйләм барышында авазларның төрле үзгәрешләргә дучар булуын истә тотып, аларны билгеләр өчен Speech Analyzer программасы ярдәмендә эксперименталь тикшерү үткәрелде. Чагыштырма анализ ясау нәтиҗәсендә татар һәм казах телләрендә [а] сузыгының акустик билгеләре аның позициясенә һәм басымлы яки басымсыз иҗектә кулланылуына бәйле булуы ачыкланды.

Төп төшенчәләр: сузык авазлар, фонетика, татар теле, казах теле, акустик билгеләр, чагыштырма анализ

Кереш

Телче галимнәр дөньядагы телләр турында мәгълүмат туплар өчен аларны төрле яклап өйрәнәләр. Төрки телләр дә игътибардан читтә калмыйча, төрле яклап туган илебез һәм чит ил галимнәре тарафыннан тикшерелә. Билгеле булганча, телләрне үзләштерү һәрвакыт авазлар белән танышудан башлана. Авазларның яңгыраш үзенчәлекләрен истә калдыру алга таба телне өйрәнүгә зур мөмкинлекләр ача. Төрки телләрнең дә яңгыраш үзенчәлекләрен тасвирлауда сузык авазлар зур әһәмияткә ия.

Күп кенә фәнни-гамәли хезмәтләрдә [а] фонемасы төрки телләрдә иң киң таралган сузык аваз дип билгеләнә. Мәсәлән, А. М. Галиева квантитатив эзләнүләр барышында компьютер ярдәмендә татар телендә авазлар кулланылу ешлыгын тасвирлаган хезмәтендә бу турыда искәртә [1]. Мәкаләбезнең максаты итеп төрки телләрнең кыпчак төркемено кергән татар һәм казах телләренең [а] сузык авазына җанлы сөйләм материалы нигезендә чагыштырма акустик характеристика бирүне билгеләдек. Әлеге максатка ирешер өчен түбәндәге бурычлар куелды:

– татар һәм казах телләрендә чагыштырма анализ ясау өчен текстлар билгеләү;

– билгеләнгән текстлардан [а] сузык авазы кергән һәм әлеге сузык тел-теш, кече тел тартыкларыннан соңгы позициядә килгән сүзләрне аерып алу;

– сайланган сүзләрнең аудио вариантларын Speech Analyzer [2] программасы аша тикшерү һәм өйрәнелә торган авазның билгеләнгән позициядәге үзенчәлекләрен ачыклау.

Җанлы сөйләм барышында авазларның озынлык, интенсивлык, тирбәнеш ешлыгы кебек үзенчәлекләре, ягъни акустик билгеләре үзгәрешкә дучар була. Тирбәнеш ешлыгы авазның озынлыгын билгели, тавыш ярыларының тирбәнешләр санына бәйле була һәм герцлар белән үлчәнә; герцлар күбрәк булган саен тавыш югарырак дигән сүз. Авазның көче яки интенсивлыгы тавыш ярылары тирбәнешләренең амплитудасына бәйле, ул децибел дигән берәмлек белән үлчәнә. Авазның озынлыгы авазны әйтү өчен сарыф ителгән вакытка бәйләнгән. Аваз озынлыгы миллисекундлар белән үлчәнә [3]. Бу күренешләр фонемаларның фонетик контекстлар тәэсиреннән барлыкка килә. Фонетик контекст сузык янында килгән күрше авазлар тәэсире, сузыкның сүз башында яки ахырында килүе, басымлы яки басымсыз позициядә булуы һәм кешенең индивидуаль үзенчәлекләре белән аңлатыла. Әлеге үзгәрешләр татар һәм казах телендәге [а] сузык авазы мисалында Speech Analyzer программасы ярдәмендә чагыштырылды һәм анализланды.

Әлеге процессны башкарыр өчен өйрәнелә торган телләрдә эмоциональ-экспрессив лексикага бай, әдәби телгә якын һәм шул ук вакытта җанлы сөйләм үзенчәлекләренә ия булган әкият текстларының ир-ат тарафыннан укылган аудио вариантлары нигез булды. Эш берничә этаптан торды: беренче этап әсәрнең текст варианты белән танышу һәм [а] сузык авазы кергән сүзләрне сайлап алудан гыйбарәт. Сузык авазны тикшерер өчен аның позицион үзенчәлегенә игътибар итәргә кирәк, ягъни сүз башында килү-килмәве, кайсы тартык аваздан соң кулланылуы һәм басымлы яки басымсыз булуы әһәмияткә ия [4]. Шуны әйтеп китәргә кирәк, А. Джунесбеков төрки телләрдә сүз басымы юк дип саный һәм күп кенә башка галимнәр да аның фикере белән килешә [5]. Шулай да, әлеге хезмәттә тел материалының басымлы һәм басымсыз вариантлары да тикшерелде. Әлеге тикшеренү эше кысаларында [а] фонемасы тел-теш (д-т, з-с) һәм кече тел (к, ғ, х, ң) тартыкларыннан соң килгән очракларда өйрәнелде. Сузык аваз әлеге позицияләрдә басымлы һәм басымсыз вариантларда каралды.

Алга таба әлеге сүзләрдәге [а] сузыгы Speech Analyzer программасы ярдәмендә тикшерелде һәм чагыштыру аспекты ягыннан анализланды.

Тикшеренү материаллары һәм методлары

Тикшеренү эше өчен фактик материаллар буларак, татар һәм казах телләрендәге аудиоязмалар алынды. Аудиоязмаларның ачык электрон ресурста булуы, фәнни тикшеренү эшендә карала торган сүзләр әйтелгән вакытта язмаларда музыкаль фон булмавы һәм ир-ат тарафыннан укылуы материалларны сайлауда төп таләпләр буларак билгеләнде. Тикшерелә торган лексик берәмлекләр бер генә әкиятнең аудиоязмасында кулланылмау сәбәпле, ике аудиоязма анализланды. Өйрәнелә торган теманы һәрьяклап һәм тулы ачар өчен фәнни эшебездә тасвирлау, чагыштыру һәм эксперимент методлары кулланылды.

Татар телендәге [а] сузык авазы «Дию мулла» [6] һәм «Камыр батыр» [7] татар халык әкиятләренең аудиоязмалары ярдәмендә анализланды. Куелган максатка ирешү өчен татар телендә һәрбер аспектка туры килә торган сүзләр сайланып алынды. Алар 1 нче таблицада күрсәтелгән:

1 нче таблица

тартыкларның ясалу урыны	басымлы	басымсыз
тел-теш	*чагындá*	*с каллы*
кече тел	*калагá*	*х тыны*

Казах телендәге [а] сузык авазы ир-ат тарафыннан укылган «Өнеге» [8], «Сүлеймен патша мен байғыз» [9] казах халык әкиятләренең аудиоязмасы нигезендә анализланды. Куелган максатка ирешү өчен казах телендә һәрбер аспектка туры килә торган сүзләр сайлап алынды. Алар 2 нче таблицада күрсәтелгән:

2 нче таблица

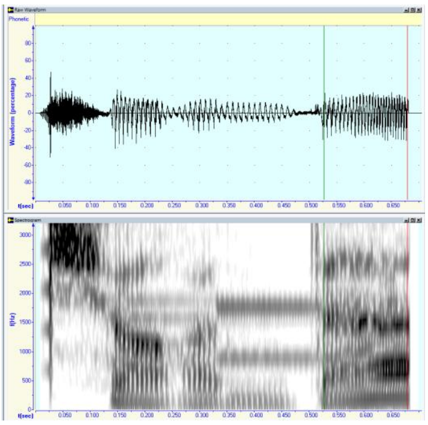
тартыкларның ясалу урыны	басымлы	басымсыз
тел-теш	*кылс ң (кылсаң)*	*шашт рáз (чәчтараш)*
кече тел	*ағáш (агач)*	*шах рдың (шәһәрнең)*

Фикер алышу

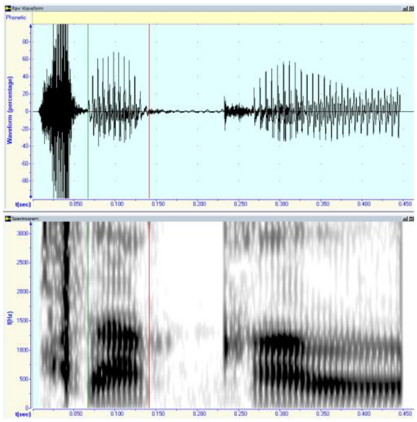
Т т р телендә [ ] в зыны ң к устик үзенчәлекләре

1. [а] сузык авазының тел-теш тартыкларыннан соң кулланылуы:

чагындá



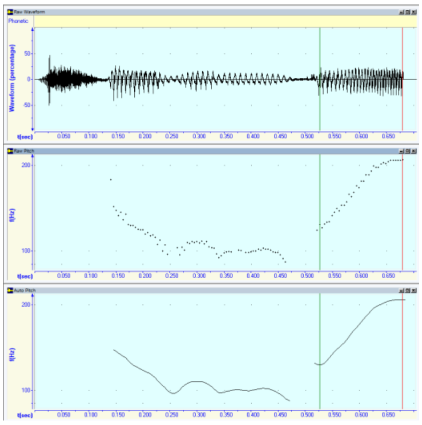
с каллы



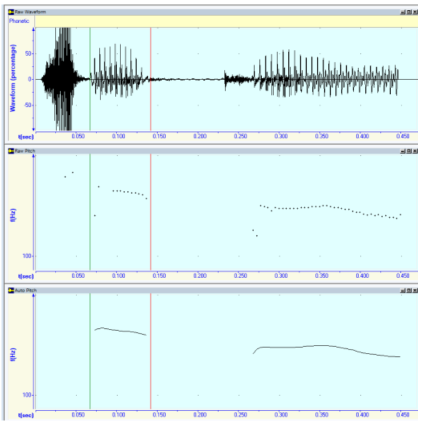
1 нче рәсем

1 нче рәсемдә басымлы һәм басымсыз позициядә килгән вакытта авазның әйтелешендә тавышның катнашында зур аерма юк. Спектограмма ярдәмендә, фонема көчсез позициядә килгәндә, тавышның катнашы 10-15 % күбрәк икәнен күрергә мөмкин. Басымлы сузык аваз озынлыгы буенча басымсыздан озынрак: беренче очракта – 0.1530 с., икенчесендә 0.0740 с. тәшкил итә.

*чагынд**á***



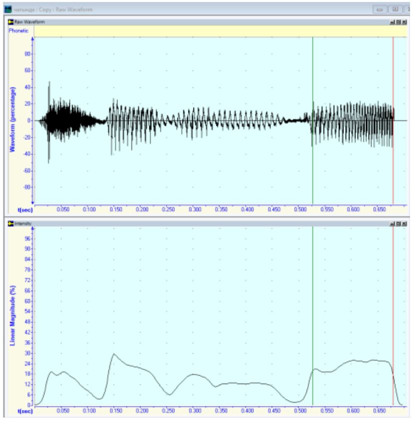
с каллы



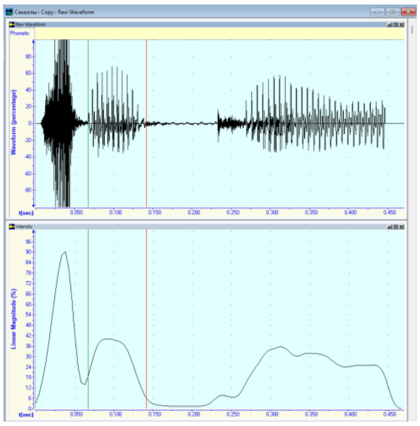
2 нче рәсем

2 нче рәсемдә авазларның ешлык үзенчәлекләрен күзәтәбез: *чагынд**á*** сүзендә [а] авазы 123 Гц белән башлана һәм 208 Гц белән тәмамлана, *с каллы* сүзендә – 157 Гц һәм 152 Гц тәшкил итә. Басымлы вариантта авазның ешлыгы үсүгә таба бара, басымсыз фонемада киму булса да, зур үзгәреш күзәтелми. Бу үзенчәлек авторның сөйләм үзенчәлекләренә бәйле.

*чагынд**á***



с каллы

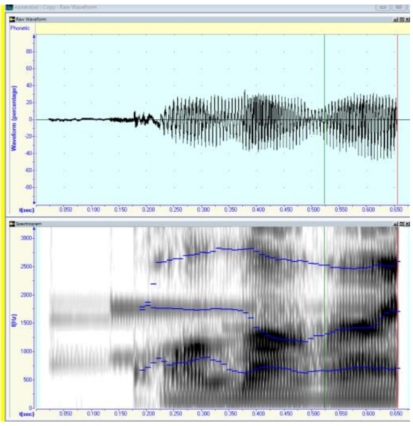


3 нче рәсем

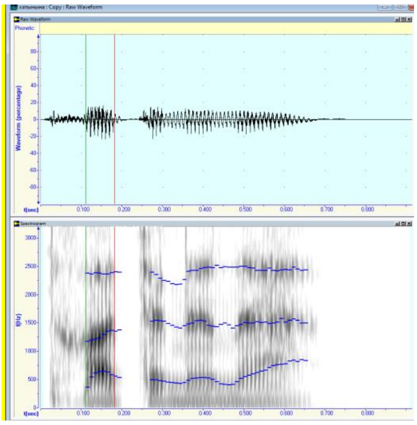
3 нче рәсемдә авазның көче түбәндәгечә: көчле позициядә ул 14.9 дб белән (24%) башлана, 11.7 дб да (26%) иң югары ноктага җитеп, 13.3 дб (21%) белән тәмамлана; басымсыз вариантта башлангыч ноктасы – 14.7 дб (19%), 7.9 дб (40%) – югары вакыты, 21 дб (9%) белән тәмамлана.

2. [а] сузык авазының кече тел тартыкларыннан соң кулланылуы:

*калаг**á***



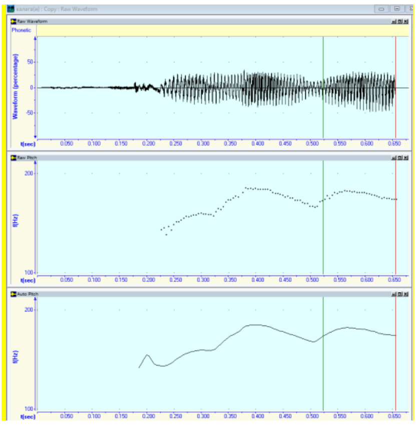
х тыны



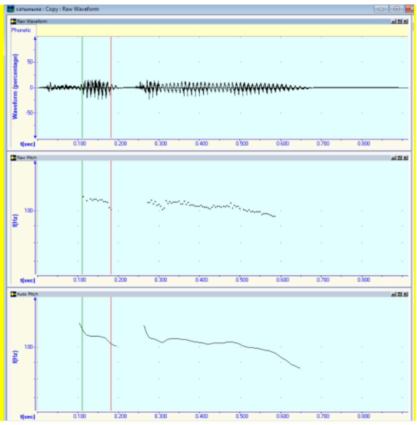
4 нче рәсем

Әлеге спектограммадан [а] авазын көчле позициядә әйткән вакытта тавышның күбрәк катнашуы ачык күренә. Озынлыкка килгән вакытта, ул вариант озынрак әйтелешкә ия – 0.1321 с., ә басымсыз очракта 0.0706 с. тәшкил итә.

калага́



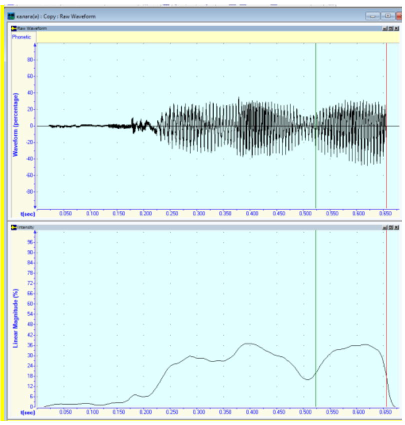
х тыны



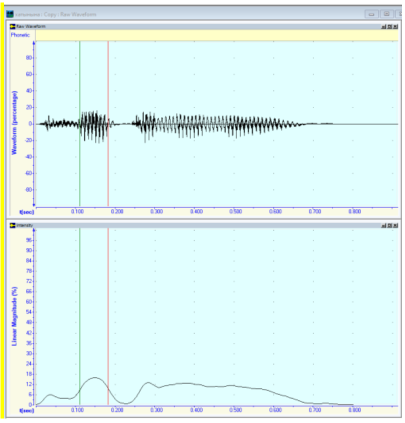
5 нче рәсем

5 нче рәсемдәге графиктан күренгәнчә, әлеге сүзләр эчендә карала торган [а] авазы зур ешлык үзгәрешләренә дучар түгел. К*алага́* сүзен 166 Гц башлана һәм 167 Гц белән тәмамлана, югары ноктасы 177 Гц беренче өлешкә туры килә. *Х тыны* сүзендә ешлык аваз башында – 115.3 Гц, ахрында – 102.4 Гц тәшкил итә.

калага́



х тыны



6 нчы рәсем

6 нчы рәсемдәге интенсивлык графикларын чагыштырганда, авазның ике варианты да охшаш сызык йөрешен тудыра, ләкин төрле күрсәткечләргә ия. Басымлы вариант 14.5 дб белән (19%) башлана, иң югары ноктасы 8.8 дб га (37%) җитә, ахырдан 14.4 дб га кадәр (19%) төшә. Басымсыз очракта 22.5 дб дан (8%) башланып, 16 дб да (16%) югары ноктасына җитә һәм 19.6 дб (11%) белән тәмамлана.

Программа ярдәмендә тикшергәннән соң чыккан күрсәткечләрнең җыйнак вариантын 3 нче таблицада күрсәттек.

3 нче таблица

		Озынлык (с)	Ешлык (Гц)	Интенсивлык (дб)	Фраза басымы
тел-теш	*чагындá*	0.1530 с.	123 – башында 208 – азагында	-14.9 (24%) – башында -11.7 (26%) – иң биеге -13.3 (21%) – азагында	+
	с каллы	0.0740 с.	157 – башында 152 – азагында	-14.7 (19%) – башында -7.9 (40%) – иң биеге -21 (9%) – азагында	
кече тел	*калагá*	0.1321 с.	166 – башында 177 – иң биеге 167 – азагында	-14.5 (19%) – башында -8.8 (37%) – иң биеге -14.4 (19%) – азагында	+
	х тыны	0.0706 с.	115.3 – башында 102.4 – азагында	-22.5 (8%) – башында -16 (16%) – иң биеге -19.6 (11%) – азагында	

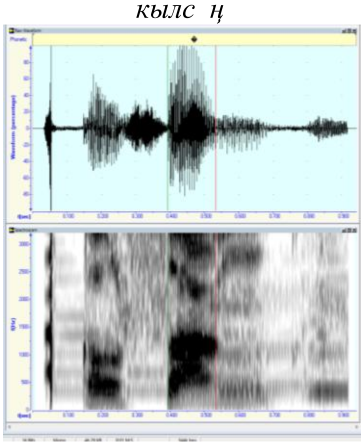
Таблицадан күренгәнчә, басым төшкән очракта ике позициядә дә [a] сузыгының акустик күрсәткечләре басымсыз вариант белән чагыштырганда, нигездә, югарырак. Озынлыкны чагыштырганда, тел-теш тартыгыннан соң килгәндә, фонема вариантлары арасындагы аерма 2 берәмлекне тәшкил итә, ә кече тел тартыгынан соң – 1,8 тапкыр артыграк. Авазларны әйткән вакытта ешлык һәм интенсивлык бер генә күрсәткеч алмыйча, берничә тапкыр үзгәрешкә дучар булу сәбәпле, таблицада иң югары һәм иң түбән вариантлар күрсәтелде. Югарылык аермасы беренче очракта 0.9 тапкыр, икенчесендә – 1.5. Басымлы вариантны әйткән вакытта беренче позициядә дә аваз ешлыгы кечкенә күрсәткечтән башлана һәм югары күрсәткеч белән тәмамлана, икенчесендә – түбәннән югарыга күтәрелеп, яңадан башлангыч күрсәткечкә төшә, ә басымсыз очракта икесендә дә югары ешлыктан башланып, түбән ешлык белән тәмамлана. Тел-теш тартыгыннан соң килгән очракта басымлы һәм басымсыз вариантлар, нигездә, бер төрле интенсивлык белән әйтелә, алар арасындагы аерма зур түгел – 1.05; кече тел тартыкларыннан соң килгәндә, аерма 2 тапкыр.

Шулай итеп, татар телендә [a] сузык авазының акустик күрсәткечләре басым төшү / төшмәү һәм кайсы тартык аваздан соң килүгә нисбәтле үзгәрешкә дучар була.

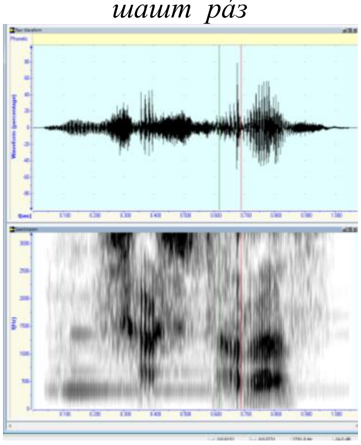
Казах телендә [a] авазының акустик үзенчәлекләре

1. [a] сузык авазының тел-теш катнашы ярдәмендә ясалган тартыклардан соң кулланылуы:

кылс ң



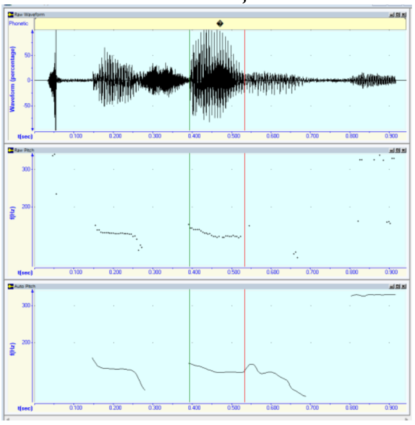
шашт ráз



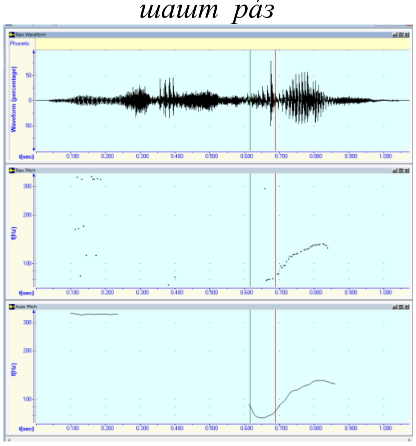
7 нче рәсем

7 нче рәсемдәге спектограмманы караганда, *кылс ң* сүзендәге басымлы [a] авазын әйткәндә, тавыш күбрәк кулланылганы билгеләнә. Авазларның озынлыгына килгәндә, *кылс ң* сүзен әйткәндә, [a] авазының озынлыгы – 0,1403 с., *шаштарáз* сүзендәге икенче иҗектәге [a] авазының озынлыгы 0,0731 с. тәшкил итә. Әлеге очракта басымлы позициядә килгән вакытта сузык фонема 1.9 тапкырга озынрак әйтелешкә ия.

кылсаң



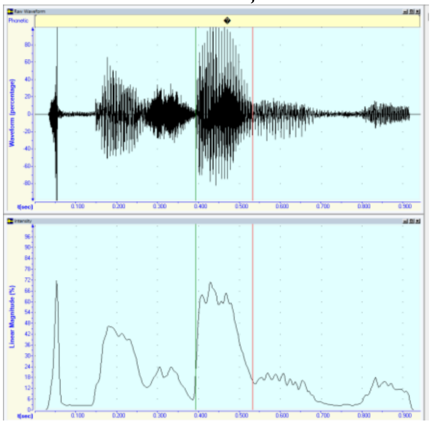
шашт ráз



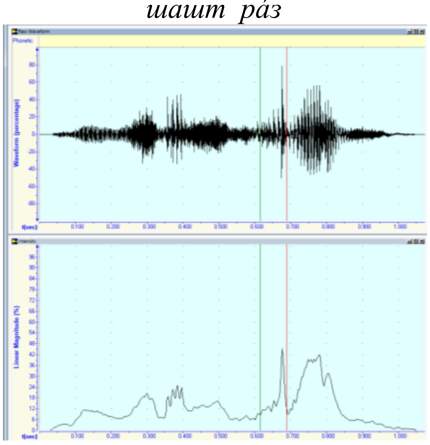
8 нче рәсем

8 нче рәсемдә бирелгән сүзләрдә [а] авазының ешлыгы күрсәтелгән. Ул *кылс ң* сүзендә – югары ноктадан башлана – 159 Гц, ахырында 144.8 Гц, иң түбәне 143.7 Гц, ә *шашт ráз* сүзендә – башында 91.1 Гц, аннары иң түбән урынында 77.4 Гц күзәтелә, ахырында 150 Гц тәшкил итә. Әлеге вариантта авазның югары урыны аның ахыргы өлешенә туры килә.

кылс ң



шашт ráз

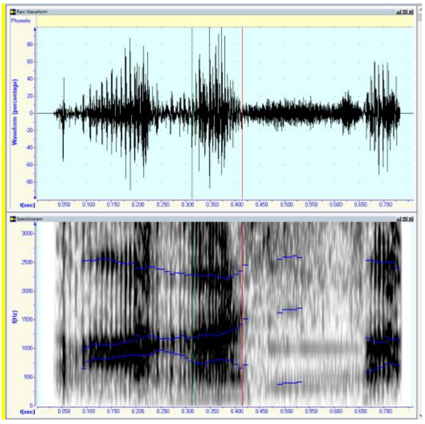


9 нчы рәсем

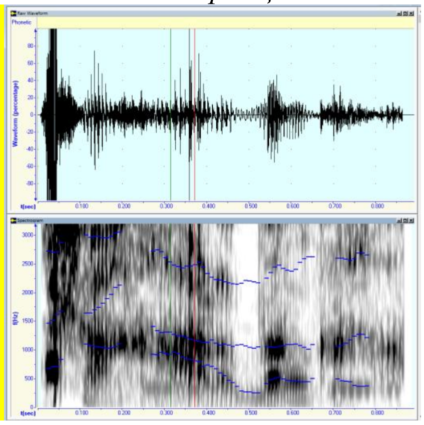
Әлеге 9 нчы рәсемнән чыгып, [а] авазының алдагы көчләрен билгели алабыз: *кылс ң* сүзендә 15.7 дб дан (16%) башланып, 15.7 дб (21%) белән тәмамлана һәм аның эчендә аваз беренче өлешендә иң югары – 3 дб (71%) көчкә ия; *шашт ráз* сүзе иң түбән интенсивлыктан – 21.5 дб (9%) башланып, иң югары ноктасына менә – 6.8 дб (46%) һәм 17.4 дб (14%) белән тәмамлана. Графиктан күренгәнчә, көчле позициядә килгән очракта [а] авазының интенсивлыгы югарырак.

2. [а] сузык авазының кече тел тартыкларыннан соң кулланылуы:

аға́ш



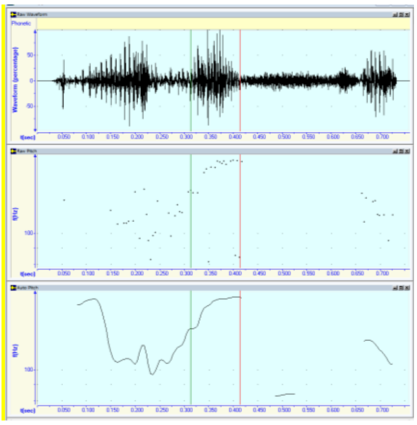
шах рдың



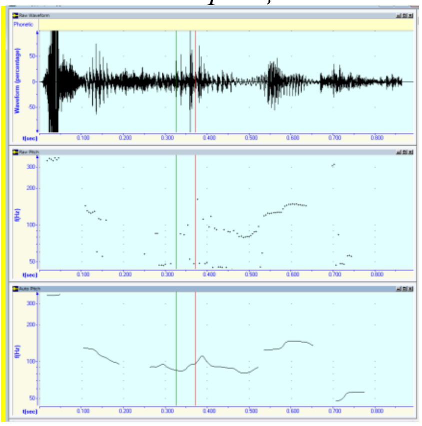
10 нчы рәсем

Әлеге спектограммадан [а] авазының көчле позициядә әйтелгән вакытта тавышның күбрәк катнашуы ачык күренә. Озынлыкка килгән вакытта да ул вариант озаграк әйтелешкә ия – 0.1015 с., ә басымсыз очракта 0.0570 с. тәшкил итә. Әле күрсәткечләрдән чыгып, көчле позициядә килгән вариант 1,7 тапкырга озынрак икәнен билгели алабыз.

агáш



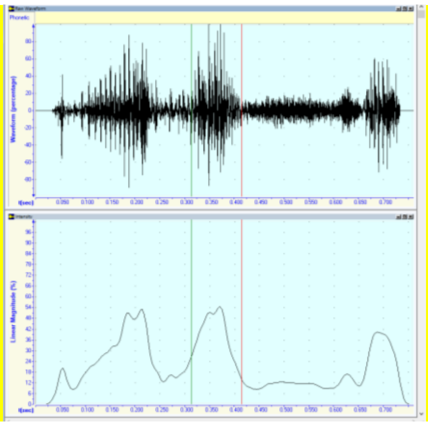
шах рдың



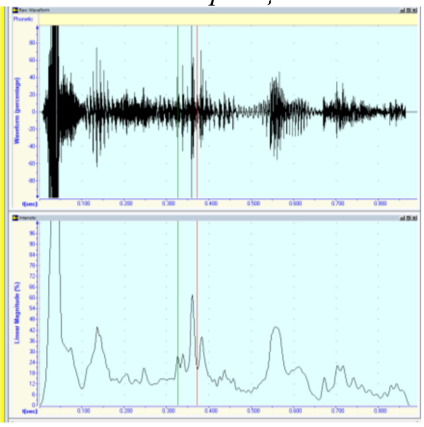
11 нче рәсем

11 нче рәсемдәге графиктан күренгәнчә, әлеге сүзләрдә карала торган [а] авазы югарылыкка бәйле зур үзгәрешләргә дучар түгел. *Агáш* сүзендә авазның югарылыгы иң түбән – 137 Гц белән башлана һәм югары ноктасы – 169 Гц белән тәмамлана. *Шах рдың* сүзендә ешлык аваз башында – 87.4 Гц, ахрында 95.4 Гц тәшкил итә, иң түбән тирбәнеш ешлыгы ноктасы – 84 Гц. Авазның югары ноктасы аның ахрына, ә түбән өлеше беренче өлешенә туры килә.

агáш



шах рдың



12 нче рәсем

12 нче рәсемдәге интенсивлык графикларын чагыштырсак, авазның ике варианты да охшаш сызык йөрешен тудыра, ягъни кинәт кенә күтәрелеп, кинәт кенә төшәләр, аерма төрле амплитудагы дулкыннарда күзәтелә. Шулай булса да, төрле амплитудалы үзгәрешләр күзәтелә. Басымлы вариант 16.2 дб дан(16%) башлана, иң югары ноктасы 9.2 дб га (35%) житә, ахрдан 15 дб га (18%) төшә. Басымсыз очракта 9.2 дб (35%) белән башланып, 6.7 дб да (46%) югары ноктасына житә һәм 12.6 дб (23%) белән тәмамлана.

4 нче таблица

		Озынлык (с)	Ешлык (Гц)	Интенсивлык (дб)	Фраза басымы
тел-теш	*кылс ң*	0.1403	159 – башында 143.7 – иң түбәне 144.8 – ахырында	-15.7 (16%) – башында -3 (71%) – иң биеге -15.7 (16%) – азагында	+
	шашт ра́з	0.0731	91.1 – башында 77.4 – иң түбәне 85 – азагында	-21.1 (9%) – башында -6,8 (46%) – иң биеге -17.4 (14%) – азагында	
кече тел	*аға́ш*	0.1015	137 – башында 169 – азагында	-11.8 (26%) – башында -5.3 (55%) – иң биеге -16.8 (15%) – азагында	+
	шах рдың	0. 0570	87.4 – башында 84 – иң түбәне 95.4 – азагында	-16.6 (15%) – башында -4.2 (62%) – иң биеге -12.7 (23%) – азагында	

Таблицада бирелгән күрсәткечләрдән чыгып, шуны билгели алабыз: басым төшкән очракта ике позициядә дә [а] сузыгының акустик характеристикалары басымсыз вариант белән чагыштырганда югарырак. Озынлыкны чагыштырганда, тел-теш тартыгыннан соң килгәндә, фонема вариантлары арасындагы аерма 1.9 тәшкил итә, ә кече тел тартыкларыннан соң – 1.7 тапкыр. Авазларны әйткән вакытта ешлык һәм интенсивлык бер генә күрсәткеч алмыйча, берничә тапкыр үзгәрешкә дучар булу сәбәпле, таблицада иң югары һәм иң түбән вариантлар күрсәтелде. Югарылык аермасы – ике очракта да 1.7 тапкыр. Басымлы һәм басымсыз очракта аваз, нигездә, бер төрле интенсивлык белән әйтелә, алар арасындагы аерма зур түгел: тел-теш тартыгыннан соң – 1.5, кече тел авазыннан соң – 1.

Шулай итеп, казах телендә [а] сузык авазының акустик күрсәткечләре басым төшү / төшмәү һәм кайсы тартык аваздан килү нисбәтле үзгәрешкә дучар була.

Нәтиҗәләр

Әлеге тикшеренү эше нәтиҗәләре җанлы сөйләм барышында татар һәм казах телләрендә [а] сузыгының акустик билгеләре аның позициясенә һәм басымлы яки басымсыз булуына бәйле икәнен ачыкларга ярдәм итә. Басымга килгән вакытта, басым төшкәндә, авазның барлык билгеләре дә басым төшмәгән вариантка караганда югарырак була. Өйрәнелә торган сузыкның кайсы тартык аваздан соң килүе дә аның акустик характеристикасын төрлечә үзгәртә, бу инде тартыкның ясалышында кайсы органнарның катнашу-катнашмавына бәйле. Татар телендәге вариант барлык позицияләрдә дә казах телендәге вариантка караганда озынрак булып тора. Тел-теш һәм кече тел тартыкларыннан соң килгән очракта [а] фонемасының ешлык күрсәткечләре татар телендә югарырак. Казах телендәге [а] сузык авазының интенсивлык күрсәткече зуррак икәнен күрәбез, димәк, ул татар телендәге вариантка караганда көчлерәк әйтелешкә ия.

Йомгак

Шул рәвешле, төрки телләрнең кыпчак төркеменә кергән татар һәм казах телләренең [а] сузык авазына акустик характеристика ясалды һәм аларның үзенчәлекләре чагыштырылды. Эш барышында һәр ике телнең үзенчәлекләре билгеләнде, ике тел арасындагы охшаш һәм аермалы билгеләр ачыкланды. Шуны искәртеп китәргә кирәк, тикшеренү эшендә гамәли чыганак буларак алынган аудиоязмаларга нигезләнеп, җанлы сөйләм барышында барлыкка килә торган акустик үзенчәлекләр тикшерелде. Ясалган нәтиҗәләр сузык авазның абсолют күрсәткечләре дип билгеләнә алмый, ләкин фонема турында күзаллау өчен нигезле мәгълүмат бирә. Әлеге тикшеренү эшен дәвам итеп, башка сузык авазларның да үзенчәлекләрен өйрәнү төрки телләр үсешендә булган фонетик күрсәткечләрне чагыштырып анализлау, аларның телне өйрәнү, сөйләм барышындагы үзгәрешләрне барлауда кыйммәтен ассызыкларга ярдәм итәчәк.

Хезмәттә башкарылган тикшерү һәм аның нәтиҗәләре фонетика өлкәсендә эзләнүләр алып баручыларга таяна алырлык материал, көллият һәм югары уку йортлары укытучы-укучылары өчен өстәмә чыганак һәм, гомумән, фән белән кызыксынучылар өчен әлеге юнәлештә белемнәрен үстерергә ярдәм итәрлек хезмәт булып тора.

Әдәбият

1. *Галиева А. М.* Распределение фонем в татарском тексте: опыт квантитативного исследования // Урало-алтайские исследования. 2022. №3. С. 30–42.
2. Speech Analyzer. URL: https://speech-analyzer.software.informer.com/ 3.0/ (дата обращения: 25.09.2021).
3. *Байчура У. Ш.* Татар теленең кайбер фонетик үзенчәлекләре (Эксперименталь-фонетик мәгълүматлар буенча) // Татар теле һәм әдәбияты мәсьәләләре. Казан, 1963. 127–140 б.
4. *Артемов В. А.* Экспериментальная фонетика. М.: Издательство литературы на иностранных языках, 1956. 141–142 б.
5. *Джунисбеков А.* Проблемы тюркской словесной просодии: автореф. дис. ... докт. филол. наук. Алма-Ата, 1988. 58 с.
6. Дию мулла. URL: https://web.ligaudio.ru/mp3/ (дата обращения: 16.07.2022).
7. Камыр батыр. URL: https://web.ligaudio.ru/mp3/ (дата обращения: 16.07.2022).
8. Өнеге. URL: https://bala.soyle.kz/audioandfilm?type=1 (дата обращения: 29.07.2022).
9. Сүлеймен патша мен байғыз. URL: https://bala.soyle.kz/audioandfilm? type=1 (дата обращения: 29.07.2022).

АКУСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ГЛАСНЫХ [А] В ТАТАРСКОМ И КАЗАХСКОМ ЯЗЫКАХ В ПОЗИЦИИ ПОСЛЕ ЗУБНЫХ И УВУЛЯРНЫХ СОГЛАСНЫХ

Мадина Рашидовна Саттарова,
Казанский федеральный университет,
Россия, 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 18,
m-sattarova@mail.ru.

Раиля Мусавировна Гайфетдинова,
Казанский федеральный университет,
Россия, 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 18,
railya.gaifetdinowa@yandex.ru.

Статья посвящена сравнительному исследованию акустических особенностей гласных [а] в татарском и казахском языках в позиции зубных и увулярных согласных. Учитывая то, что в речевом потоке звуки подвергаются разным изменениям, проведено экспериментальное исследование данного гласного с использованием программы Speech Analyzer. В результате сравнительного анализа выяснилось, что акустические особенности звука [а] в татарском и казахском языках зависят от позиции и ударности/безударности звука.

Ключевые слова: гласные, фонетика, татарский язык, казахский язык, акустические знаки, сравнительный анализ