

RU

## Артикуляционно-акустические характеристики безударных и ударных гласных на месте орфографического «а» в речи носителей разных фоновариантов русского языка

Гончарова О. В.

**Аннотация.** Настоящее исследование посвящено изучению особенностей реализации гласных звуков, реализующихся на месте орфографического «а» в речи носителей различных фоновариантов русского языка. Научная новизна работы заключается в комплексном подходе к анализу вариативности произношения данных гласных, включающем акустический анализ формантных характеристик, вычисление расстояния Левенштейна между парами гласных, а также анализ длительности гласных звуков. Такой многоаспектный анализ позволяет выявить тонкие фонетические различия в реализации гласных в речи носителей разных региональных вариантов русского языка. Целью исследования является выявление особенностей реализации гласных на месте орфографического «а» в ударных и безударных позициях в речи студентов – носителей различных фоновариантов русского языка. В результате исследования был выявлен ряд тенденций в реализации гласных звуков в речи информантов из различных регионов. Было установлено, что ударный и безударный ‘а’ после твердых и мягких согласных реализуется с тенденцией к более открытым гласным в центральных и северных регионах, также установлено, что длительность безударных гласных в южных регионах меньше, сопоставительно с центральными. Для дальнейшего подтверждения тенденций планируется проведение дополнительных исследований с привлечением большего объема данных.

EN

## Articulation and acoustic characteristics of unstressed and stressed vowels in place of the spelling "a" in the speech of native speakers of different phonovariants of the Russian language

O. V. Goncharova

**Abstract.** The paper is devoted to the study of the peculiarities of the implementation of vowel sounds, realized in place of the spelling "a" in the speech of native speakers of various phonovariants of the Russian language. The scientific novelty of the work lies in an integrated approach to the analysis of the variability of pronunciation of these vowels, including an acoustic analysis of formant characteristics, calculation of the Levenshtein distance between pairs of vowels, as well as analysis of the duration of vowel sounds. Such a multidimensional analysis allows us to identify subtle phonetic differences in the implementation of vowels in the speech of native speakers of different regional variants of the Russian language. The aim of the study is to identify the features of the implementation of vowels in place of the spelling "a" in stressed and unstressed positions in the speech of students who are native speakers of various phonovariants of the Russian language. The study revealed a number of trends in the implementation of vowel sounds in the speech of informants from different regions. It was found that the stressed and unstressed ‘a’ after hard and soft consonants is realized with a tendency to more open vowels in the central and northern regions, it was also found that the duration of unstressed vowels in the southern regions is shorter, comparatively with the central ones. Additional studies involving more data are planned to further confirm the trends.

### Введение

Предыдущие исследования механизмов вариаций фонологических особенностей предоставили достаточно доказательств постепенного утрачивания традиционных диалектных особенностей в пользу региональных стандартов или промежуточных разновидностей (Auer, 2011; Pinget, Voeten, 2023; Kroon, 2024). Часто

легко определить, приехал ли кто-то с Крайнего Севера или из южных регионов страны, основываясь исключительно на том, как говорят жители, как правило, региональные стандарты тесно связаны с лежащими в их основе диалектами и в различной степени наследуют языковые особенности исконных диалектов, особенно учитывая тот факт, что языковое пространство претерпело существенную перестройку, отчасти из-за растущей мобильности, урбанизации и глобализации (Ерофеева, 2020; Ерофеева, Худякова, Глазанова, 2023; Фомин, Ерина, 2021). При таких процессах трансформации некоторые диалектные особенности сохраняются в региональном стандарте, в то время как другие отбрасываются, таким образом, очевидно, что изучение особенностей речи носителей различных фоновариантов языка является актуальной задачей современной фонетики, позволяя выявить специфику артикуляции и перцептивные особенности звуковых реализаций в разных диалектах и идиолектах. Такие данные представляют ценность как для теоретического описания фонетической системы языка, так и для практических приложений, связанных с автоматическим распознаванием речи, синтезом речи и обучением произношению.

В данной работе проведено исследование произношения гласных звуков, которые реализуются на месте орфографического «а» в речи студентов – носителей различных фоновариантов русского языка.

В рамках настоящего исследования предполагалось решить следующие задачи: 1. Сформировать корпус аудиозаписей квазиспонтанной речи студентов – носителей различных фоновариантов русского языка. 2. Провести аннотацию аудиозаписей с помощью программного обеспечения Praat, выделив границы ударных и безударных гласных 'а' во фразах, произнесенных информантами. 3. Получить значения первой, второй и третьей формант выделенных гласных звуков, а также их длительность. 4. Провести нормализацию формантных значений с использованием z-преобразования для устранения влияния индивидуальных различий в размерах речевого тракта участников. 5. Соотнести полученные формантные значения с реально произнесенными гласными звуками на основе референсной таблицы типичных диапазонов формант гласных русского языка. 6. Вычислить расстояние Левенштейна между парами гласных и процентную длительность каждого гласного звука в произнесенных фразах. 7. Проанализировать распределение частот гласных на месте орфографического «а» в ударных и безударных позициях после твердых и мягких согласных для выявления особенностей их реализации. 8. Выявить тенденции реализаций гласных в речи информантов из разных регионов и сформулировать гипотезы, объясняющие наблюдаемые различия.

Для реализации поставленных задач были использованы следующие методы: 1) статистический метод для получения значений формант и расстояния Левенштейна, и процентной длительности гласных; 2) сравнительно-сопоставительный метод для соотнесения полученных формантных значений с реально произнесенными звуками с целью выявления тенденций фоновариантных различий русского языка.

В качестве материала исследования использовался сформированный корпус аудиозаписей квазиспонтанной речи студентов – носителей фоновариантов русского языка, состоящий из 784 аудиозаписей. В выборку вошли информанты из Тамбова, Тулы, Костромы, Владимира, Липецка, Москвы, Орехово-Зуева, Санкт-Петербурга, Краснодара и Ростова-на-Дону. Все участники эксперимента родились и выросли в соответствующих регионах и на момент записи обучались в вузах этих городов. Для анализа гласных звуков было использовано программное обеспечение Praat, с помощью которого были размечены ударные и безударные /а/ во фразах, произнесенных участниками: «Голова у него ясная», «Под окном трава растет зеленая», «Я выпью молоко завтра», «Почему-то воды нет совсем», «Если плов варится дольше, получается просто каша». Аннотация проводилась при помощи инструмента TextGrid пакета Praat, далее аннотированные файлы были обработаны посредством специально созданного для целей исследования скрипта на языке программирования Python.

Теоретической базой настоящего исследования послужили труды в области фонетики и фонологии русского языка, содержащие описание системы гласных фонем русского языка, их артикуляционных и акустических характеристик, а также закономерностей редукции безударных гласных (Аванесов, 1956; Бондарко, 1964; 1960; Брызгунова, 1977; Потапова, Потапов, 2006; Проблемы и методы..., 1979; Трубецкой, 2000), исследования региональной и социальной вариативности русского произношения, посвященные описанию фонетических особенностей русской речи в различных диалектных и социолектных вариантах (Ерофеева, 2005; 2009; Захаров, 2003; Касаткин, 2003; Князев, 2008), работы, посвященные акустическому и перцептивному анализу звуков (Бондарко, 1977; Кодзасов, Кривнова, 2001; Скрелин, 1999), исследования в области автоматической обработки и нормализации формантных значений (Потапова, Потапов, 2006; Lobanov, 1971).

Практическая значимость работы представляется в использовании результатов исследования в процессе преподавания курсов фонетики и практической фонетики русского языка и русского языка как иностранного в вузах. Полученные данные позволят более детально описать фонетическую систему русского языка и ее региональные варианты, что может быть полезно при разработке учебных материалов, направленных на формирование и совершенствование произносительных навыков студентов. Информация об акустических характеристиках звуков в речи носителей различных фоновариантов русского языка может быть использована при создании автоматизированных систем распознавания и синтеза речи. Выявленные особенности произношения позволят повысить точность и надежность работы таких систем. Также результаты исследования могут найти применение при проведении лингвистической экспертизы речевых образцов, в частности для установления региональной принадлежности говорящего. Выявленные акустические маркеры могут служить основой для разработки методик судебной фоноскопической экспертизы.

## Обсуждение и результаты

Сформированный для исследования корпус аудиозаписей был проаннотирован при помощи инструмента TextGrid пакета Praat: в текстовых сетках отмечались границы ударных и безударных 'а', затем при помощи специально разработанного для целей исследования скрипта были получены значения первой и второй формант гласных, а также их длительность (см. Таблицу 1), всего было получено 23441 значений гласных.

**Таблица 1.** Фрагмент таблицы с полученными значениями первой и второй формант, а также длительностью гласного

filename	vowel	duration	F1	F2
СПБ.wav	e1	0.11793	594.65596	2454.33776
СПБ.wav	i2	0.02555	524.53574	1961.28198
СПБ.wav	o3	0.07128	568.14744	1089.91864
СПБ.wav	a4	0.07515	861.88866	1643.85648
...				

Обозначения, используемые в Таблице 1: filename – название аудиофайла с городом, где производилась запись; vowel – гласный звук, извлекаемый скриптом и индекс (позиция) гласного в слове (например, для фразы «Голова у него ясная» – «го1ло2ва3»); duration – длительность гласного; F1 – значение первой форманты; F2 – значение второй форманты.

Для устранения влияния индивидуальных различий в размерах речевого тракта участников исследования была проведена нормализация формантных значений с использованием преобразования по методу В. М. Лобанова (Lobanov, 1971), где средняя частота формант, используемая говорящим, вычитается из значения форманты и затем делится на стандартное отклонение для этой форманты:

$$F_i = F_i - \mu_i / \sigma_i,$$

где  $F_i$  – значение форманты гласного,  $\mu_i$  – средняя частота формант,  $\sigma_i$  – стандартное отклонение для этой форманты. Особенностью нормализации Лобанова является то, что при делении на стандартное отклонение формант гласных она масштабирует их значения, что делает размеры интервалов между гласными у носителей языка более сопоставимыми. Таким образом значения формант нормализуются и преобразуются в z-баллы, которые имеют среднее значение 0 и стандартное отклонение 1, что дает возможность сравнивать данные, полученные от разных дикторов.

Для соотнесения полученных формантных значений с реально произнесенными звуками была использована референсная таблица (см. Таблицу 2) типичных диапазонов формант гласных русского языка (Бондарко, 1977; Потапова, Потапов, 2006).

**Таблица 2.** Референсные значения формант гласных русского языка

Гласный	Значение F1	Значение F2
у	235	2100
и	240	2400
и	250	595
ш	300	1390
о	370	640
ø	370	1900
е	390	2300
ы	460	1310
э	500	700
æ	585	1710
л	600	1170
ε	610	1900
р	700	760
а	750	940
æ	820	1530
а	850	1610

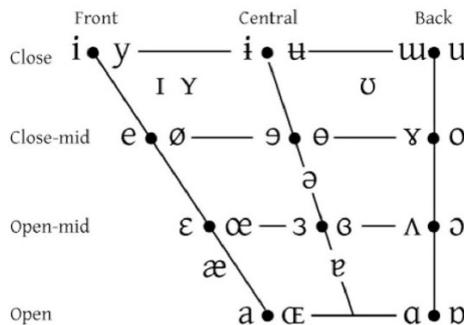
Это позволило определить, какие именно гласные были реализованы на месте орфографического «а» в речи информантов. Для сопоставления референсных значений с полученными в ходе эксперимента и вычисления относительной длительности каждого гласного звука в произнесенных фразах нами был разработан скрипт на языке Python, который сопоставлял длительность отдельных гласных с общей длительностью всех гласных в пределах одного аудиофайла и соотносил числовые значения реально произнесенных звуков и звуков из референсной таблицы (см. Таблицу 3).

**Таблица 3.** Фрагмент таблицы с полученными значениями первой, второй формант, длительностью гласного, нормализованными значениями формант, реально произносимым звуком на месте орфографического «а», относительной длительностью гласного (относительно общего звучания всех гласных звуков во фразе)

filename	vowel	duration	F1	F2	norm_F1	norm_F2	real	percent_duration
СПБ.wav	a16	0.189	884.971	1490.397	1.066	-0.794	ɛ	29.485
СПБ.wav	a4	0.075	861.889	1643.856	0.961	-0.302	ɛ	11.7
СПБ.wav	o7	0.074	633.033	1253.849	-0.078	-1.553	ʌ	11.544
СПБ.wav	o3	0.071	568.147	1089.919	-0.373	-2.079	ʌ	11.076
СПБ.wav	a9	0.051	457.683	1821.727	-0.874	0.268	∅	7.956
...								

Обозначения, используемые в Таблице 3: filename – название аудиофайла с городом, где производилась запись; vowel – гласный звук, извлекаемый скриптом и индекс (позиция) гласного в слове (например, для фразы «Голова у него ясная» – «го1ло2ва3»); duration – длительность гласного; F1 – значение первой форманты; F2 – значение второй форманты; norm\_F1 – нормализованное значение первой форманты; norm\_F2 – нормализованное значение второй форманты; real – звук, реально произнесенный информантом на месте орфографического «а» или «о»; percent\_duration – относительная длительность гласного (относительно общего звучания всех гласных звуков во фразе).

Также для целей исследования нами было найдено расстояние Левенштейна между элементами, которое рассчитывает минимальное количество вставок, удалений и замен для преобразования одного гласного в другой между парами гласных. В более ранних работах было показано, что расстояние в произношении сильно коррелирует с лексическими и синтаксическими расстояниями (Nerbonne, Heeringa, 2009) и расстояние Левенштейна может эффективно измерять 'расстояние в произношении' (Nerbonne, Ommen, Gooskens et al., 2013). Для начала каждому гласному звуку, основываясь на данных Международного фонетического алфавита (см. Рисунок 1), были присвоены три основные характеристики: положение языка (переднее, центральное, отодвинутое назад), степень открытости (закрытое, почти закрытое, средне-закрытое, средне-открытое, почти открытое, открытое) и наличие округления губ (лабиализация). Эти атрибуты были представлены в виде кортежей для каждого из гласных звуков (см. Таблицу 4).



**Рисунок 1.** Диаграмма гласных согласно Международному фонетическому алфавиту

Процесс вычисления расстояния Левенштейна был автоматизирован с использованием Python, посредством которого была реализована функция для подсчета количества позиций, в которых соответствующие элементы двух кортежей различаются. В случае несоответствия длин кортежей расстояние определялось как максимальная длина из двух кортежей, что позволяло учесть различие в количестве характеристик.

**Таблица 4.** Гласные международного фонетического алфавита в виде кортежей атрибутов

'i': ('Front', 'Close')	'ɜ': ('Central', 'Open-mid')
'y': ('Front', 'Close', 'Labial')	'e': ('Central', 'Open-mid', 'Labial')
'e': ('Front', 'Close-mid')	'ə': ('Central', 'Mid')
'ø': ('Front', 'Close-mid', 'Labial')	'ɐ': ('Central', 'Near-open')
'ɛ': ('Front', 'Open-mid')	'u': ('Back', 'Close')
'œ': ('Front', 'Open-mid', 'Labial')	'ʊ': ('Back', 'Close', 'Labial')
'æ': ('Front', 'Near-open')	'u': ('Back', 'Close', 'Labial')
'a': ('Front', 'Open')	'ɚ': ('Back', 'Close-mid')
'æ': ('Front', 'Open', 'Labial')	'o': ('Back', 'Close-mid', 'Labial')
'ɪ': ('Central', 'Close')	'ʌ': ('Back', 'Open-mid')
'u': ('Central', 'Close', 'Labial')	'ɔ': ('Back', 'Open-mid', 'Labial')
'ɘ': ('Central', 'Close-mid')	'ɑ': ('Back', 'Open', 'Labial')
'ɚ': ('Central', 'Close-mid', 'Labial')	'ɒ': ('Back', 'Open', 'Labial')

Обозначения, используемые в Таблице 4: Front – передний; Central – центральный; Back – отодвинутый назад; Close – закрытый; Close-mid – полужакрытый; Open-mid – полуоткрытый; Near-open – почти открытый; Mid – центральный; Labial – лабиализованный.

Далее для систематизации полученных данных была создана таблица в формате DataFrame библиотеки Pandas. В этой таблице каждая строка соответствует паре гласных, столбцы содержат информацию о первом и втором гласном, а также вычисленное расстояние Левенштейна между их характеристиками (см. Таблицу 5).

**Таблица 5.** Фрагмент таблицы с полученными значениями расстояний Левенштейна между парами гласных

vowel1	vowel2	distance
i	y	3
i	e	1
i	ø	3
i	ɛ	1
i	œ	3
i	æ	1
i	a	1
...		

Обозначения, используемые в Таблице 5: vowel1, vowel2 – сравниваемые гласные; distance – расстояние Левенштейна между гласными.

### 1. Безударный вокализм гласных на месте орфографического «а»

Для анализа частот безударных гласных на месте орфографического «а» из всего массива полученных результатов были отобраны наиболее частотные реализации звука в искомой позиции и рассчитано расстояние Левенштейна от гласной южнорусского фоноварианта (в данном случае реализация 'а' жителей Краснодара) до всех последующих в списке. Анализ показал, что безударный 'а' после мягкого согласного реализуется в широком диапазоне звуков от [ɤ] до [œ] и [ɯ] в зависимости от региона. Так в Краснодаре безударный 'а' реализуется как закрытый гласный отодвинутого назад ряда [ɯ], длительность которого составляет 9,115% от общей длительности гласных во фразе, во Владимире, Костроме и Орехово-Зуеве преобладает реализация как полуоткрытого гласного отодвинутого назад ряда [ɤ], длительность которого варьируется от 8,667% до 11,966%, в Калуге, Москве и Санкт-Петербурге наблюдается реализация как открытого лабиализованного гласного переднего ряда [œ] с длительностью от 10,802% до 11,432%, в Липецке и Тамбове встречается открытый лабиализованный гласный переднего ряда [œ] с длительностью 9,076% и 11,978% соответственно, в Ростове-на-Дону безударный 'а' реализуется как полуоткрытый гласный отодвинутого назад ряда [ɮ] с длительностью 10,692%. В целом наблюдается тенденция к более открытым гласным в центральных и северных регионах, например открытый лабиализованный гласный переднего ряда [œ] в Калуге, Туле, Москве и Санкт-Петербурге, открытый неогубленный гласный переднего ряда [œ] в Липецке, полуоткрытый гласный отодвинутого назад ряда [ɤ], часто тяготеющий к [ɮ], в Орехово-Зуеве, Владимире и Костроме, и более закрытым – в южных: закрытый гласный отодвинутого назад ряда [ɯ] в Краснодаре и полуоткрытый гласный заднего ряда [ø] в Ростове-на-Дону.

Безударный 'а' после твердого согласного также варьируется от [ɛ] до [ɮ] в центральных и северных районах, где мы встречаем высокую частоту реализаций [ɤ] во Владимире, Костроме и Орехово-Зуеве (более 60% реализаций), и от [ɛ] до [ɤ] в южных, сохраняя некоторую тенденцию к преобладанию более закрытых вариантов в южных регионах. В частности, после твердых согласных в Краснодаре безударный 'а' реализуется как полуоткрытый гласный отодвинутого назад ряда [ɤ] с длительностью 10,567%, во Владимире, Костроме и Орехово-Зуеве преобладает реализация как полуоткрытого гласного центрального ряда [ɤ] с длительностью от 8,609% до 11,021%, в Калуге и Туле встречается реализация как открытого гласного отодвинутого назад ряда [ɑ] и [ɒ] с длительностью 9,414% и 10,831% соответственно, в Ростове-на-Дону безударный 'а' реализуется как полузакрытый гласный центрального ряда [ɛ] с длительностью 10,601%, в Липецке наблюдается реализация как полуоткрытого гласного переднего ряда [ɛ] с длительностью 11,572%, в Москве – как полуоткрытого гласного отодвинутого назад ряда [ɤ] с длительностью 12,758%, в Санкт-Петербурге безударный 'а' реализуется как открытый лабиализованный гласный переднего ряда [œ] с длительностью 10,915%.

**Таблица 6.** Безударный вокализм гласных на месте орфографического «а»

Город	Безударный гласный 'а'			Расстояние				
	после мягких	длительность в %	%	после твердых	длительность в %	%	т	м
Краснодар	ɯ	9,115	55,3	ɤ	10,567	58,2	-	-
Владимир	ɤ	8,667	49,6	ɤ	11,021	60,8	1	2
Калуга	œ	11,077	47,7	ɑ	9,414	46,7	3	3
Кострома	ɤ	11,966	59,3	ɤ	8,609	62,2	1	2
Ростов н/Д	ɮ	10,692	44,5	ə	10,601	51,6	1	1
Москва	œ	11,432	50,7	ɤ	12,758	54,6	3	0
Липецк	œ	9,076	57,2	ɛ	11,572	48,9	3	2
Орехово-Зуево	ɤ	10,204	53,4	ɤ	10,433	61,7	2	2
Тамбов	œ	11,978	60,2	ə	9,731	57,4	3	2
Тула	œ	8,427	54,8	ɒ	10,831	55,2	3	2
СПБ	œ	10,802	51,2	œ	10,915	56,1	3	2

Анализ длительности реализаций безударных гласных 'а' после твердых и мягких согласных показал, что:

- безударный 'а' после мягких согласных имеет более длительное звучание по сравнению с безударным 'а' после твердых согласных;
- средняя длительность безударного 'а' после мягких согласных составляет 10,2% от общей длительности гласных во фразе;
- средняя длительность безударного 'а' после твердых согласных составляет 9,9% от общей длительности гласных во фразе.

Как видно из Таблицы 6, безударный 'а' после мягких согласных в большинстве случаев имеет более длительное звучание, чем после твердых. Исключение составляет Ростов-на-Дону, где наблюдается обратная тенденция.

Таким образом, можно выделить следующие тенденции реализации безударных гласных на месте орфографического «а»:

(1) В центральных и северных регионах наблюдается тенденция к более открытым гласным, таким как [æ], [œ], [ɜ].

(2) В южных регионах преобладают более закрытые варианты, такие как [ʊ], [ɤ], [ɘ].

(3) После мягких согласных безударный 'а' реализуется в более широком диапазоне от [ɤ] до [œ] и [ʊ]. После твердых согласных безударный 'а' варьируется от [ɛ] до [ʌ] в центральных и северных регионах и от [ɘ] до [ɤ] в южных.

(4) Длительность безударных гласных варьируется от 8,427% до 12,758% от общей длительности гласных во фразе с незначительным увеличением длительности в центральных и северных районах.

## 2. Ударные гласные на месте орфографического «а»

Ударный 'а' в исследуемых реализациях варьируется от [a] до [ʌ] и [æ], с тенденцией к более открытым вариантам в центральных и северных регионах (см. Таблицу 7). В частности, в результате проведенного анализа было выяснено, что после мягких согласных в Краснодаре ударный 'а' реализуется как открытый лабиализованный гласный переднего ряда [æ] с длительностью 13,115%, во Владимире, Москве, Липецке, Орехово-Зуеве и Санкт-Петербурге встречается реализация как полуоткрытого гласного переднего ряда [ɛ] с длительностью от 11,076% до 16,978%, в Калуге и Туле наблюдается реализация как полуоткрытого гласного отодвинутого назад ряда [ʌ] с длительностью 14,077% и 14,427% соответственно, в Костроме и Ростове-на-Дону ударный 'а' наиболее распространен как открытый лабиализованный гласный переднего ряда [æ] с длительностью 15,966% и 13,692% соответственно, в Тамбове чаще всего встречается реализация как открытого лабиализованного гласного заднего ряда [ɒ] с длительностью 14,731%.

После твердых согласных в Краснодаре ударный 'а' реализуется как полуоткрытый гласный заднего ряда [ʌ] с длительностью 11,567%, во Владимире, Калуге, Костроме, Туле и Санкт-Петербурге наблюдается реализация как открытого лабиализованного гласного переднего ряда [æ] с длительностью от 12,915% до 16,414%, в Москве, Липецке и Орехово-Зуеве встречается реализация как открытого лабиализованного гласного переднего ряда [ɛ] с длительностью от 10,758% до 14,572%, в Ростове-на-Дону ударный 'а' реализуется как полуоткрытый гласный заднего ряда [ʌ] с длительностью 11,601%, в Тамбове наблюдается реализация как открытого лабиализованного гласного заднего ряда [ɒ] с длительностью 14,731%.

Таблица 7. Ударные гласные на месте орфографического «а»

Город	Ударный гласный 'а'				Расстояние			
	после мягких	длительность	%	после твердых	длительность	%	т	м
Краснодар	æ	13,115	56,1	ʌ	11,567	58,2	-	-
Владимир	ɛ	13,667	59,5	æ	15,021	60,8		
Калуга	ʌ	14,077	51,7	æ	16,414	46,7		
Кострома	ɛ	15,966	60,8	æ	14,609	62,2		
Ростов н/Д	æ	13,692	52,4	ʌ	11,601	51,6		
Москва	ɛ	12,432	56,2	æ	10,758	54,6		
Липецк	ɛ	11,076	54,9	æ	14,572	48,9		
Орехово-Зуево	ɛ	12,204	58,6	æ	13,433	61,7		
Тамбов	ɛ	16,978	59,1	ɒ	14,731	57,4		
Тула	ʌ	14,427	60,2	æ	15,831	55,2		
СПБ	ɛ	13,802	59,7	æ	12,915	56,1		

Анализ длительности гласного 'а' в ударной позиции после твердых и мягких согласных выявил, что:

- ударный 'а' после твердых согласных имеет немного более длительное звучание по сравнению с ударным 'а' после мягких согласных;
- средняя длительность ударного 'а' после твердых согласных составляет 14,2% от общей длительности гласных во фразе;
- средняя длительность ударного 'а' после мягких согласных составляет 13,9% от общей длительности гласных во фразе.

Как видно из Таблицы 7, ударный 'а' после твердых согласных в большинстве случаев имеет более длительное звучание, чем после мягких. Исключение составляют Кострома и Тамбов, где наблюдается обратная тенденция.

В ходе анализа были выявлены некоторые тенденции реализации ударных гласных на месте орфографического «а»:

(1) Тенденция к более открытым вариантам реализации ударного 'а' в центральных и северных регионах: в центральных и северных регионах (Владимир, Москва, Липецк, Орехово-Зуево, Санкт-Петербург) преобладают реализации как полуоткрытого гласного переднего ряда [ɛ] и открытого лабиализованного гласного переднего ряда [æ], в Калуге и Туле встречается реализация как полуоткрытого гласного отодвинутого назад ряда [ʌ].

(2) Тенденция к более закрытым вариантам реализации ударного 'а' в южных регионах: в Краснодаре ударный 'а' реализуется как закрытый лабиализованный гласный переднего ряда [ɐ], в Ростове-на-Дону – как полуоткрытый гласный заднего ряда [ʌ], в Тамбове наблюдается реализация как открытого лабиализованного гласного заднего ряда [ɒ].

(3) Различия в длительности ударного 'а': более длительное звучание ударного 'а' (от 13,115% до 16,978%) наблюдается в центральных и северных регионах (Калуга, Кострома, Тамбов, Тула), более краткое звучание ударного 'а' (от 11,076% до 13,692%) характерно для южных регионов (Краснодар, Ростов-на-Дону).

Для доказательства этих гипотез необходимо провести дополнительные исследования с привлечением большего объема данных, акустического анализа и сопоставления с другими лингвистическими факторами.

## Заключение

Проведенное исследование позволило сделать ряд выводов и выявить особенности реализации ударных и безударных гласных звуков на месте орфографического «а» в речи носителей различных фоновариантов русского языка:

1. Открытость/закрытость: в центральных и северных регионах наблюдается тенденция к более открытым реализациям гласных, как в ударных, так и в безударных позициях, например [ɛ], [æ], [ɛ], [ɜ]. В южных регионах преобладают более закрытые варианты гласных: [ʊ], [ɤ], [ɔ], [ʌ].

2. Длительность: более длительное звучание гласных в ударных и безударных позициях характерно для центральных и северных регионов, более краткое звучание гласных наблюдается в южных регионах.

3. Редукция: в южных регионах отмечается более сильная редукция безударных гласных с переходом к более закрытым реализациям, в центральных и северных регионах редукция безударных гласных менее выражена, сохраняются более открытые варианты.

Перспективы дальнейшего исследования вопроса мы видим в расширении корпуса аудиозаписей и увеличении количества информантов из разных регионов для более полного охвата фоновариантов русского языка, что позволит получить более репрезентативные данные и выявить более четкие тенденции региональной вариативности, разработать дополнения к методикам автоматического распознавания и синтеза речи с учетом выявленных фоновариантных особенностей произношения.

## Источники | References

1. Аванесов Р. И. Фонетика современного русского литературного языка. М., 1956.
2. Бондарко Л. В. Звуковой строй современного русского языка. М., 1977.
3. Бондарко Л. В. Некоторые количественные характеристики русских ударных гласных // Ученые записки Ленинградского государственного университета им. А. А. Жданова. 1964. № 325.
4. Бондарко Л. В. О характере изменения формантного состава русских гласных под влиянием мягкости соседних согласных // Ученые записки Ленинградского государственного университета им. А. А. Жданова. 1960. № 237.
5. Брызгунова Е. А. Звуки и интонация русской речи. Изд-е 3-е. М.: Русский язык, 1977.
6. Ерофеева Е. В. Вероятностные структуры идиомов: социолингвистический аспект. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2005.
7. Ерофеева Е. В. Региолект как континуум // Вестник Санкт-Петербургского университета. Язык и литература. 2020. Т. 17. № 4. <https://doi.org/10.21638/spbu09.2020.407>
8. Ерофеева Е. В., Худякова Е. С., Глазанова Е. В. Оценка региолектной речи и говорящих в зависимости от социальных параметров // Вестник Санкт-Петербургского университета. Язык и литература. 2023. Т. 20. № 2. <https://doi.org/10.21638/spbu09.2023.206>
9. Ерофеева Т. И. Социолект: стратификационное исследование: монография. Пермь, 2009.
10. Захаров В. С. Социолекты как отражение социального расслоения общества // Социальные варианты языка – II: мат. междунар. науч. конф. Н. Новгород, 2003.
11. Касаткин Л. Л. Фонетика современного литературного языка. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2003.
12. Князев С. В. Русская диалектная фонетика. М.: Изд-во МГУ, 2008.
13. Кодзасов С. В., Кривнова О. Ф. Общая фонетика. М., 2001.
14. Потапова Р. К., Потапов В. В. Язык, речь, личность. М.: Языки славянской культуры, 2006.
15. Проблемы и методы экспериментально-фонетического анализа речи / под ред. Л. Р. Зиндера и Л. В. Бондарко. Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1979.

16. Скредин П. А. Фонетические аспекты речевых технологий. СПб., 1999.
17. Трубецкой Н. С. Основы фонологии. М.: Аспект Пресс, 2000.
18. Фомин Э. В., Ерина Т. Н. Чебоксарский региолект русского языка: новое просторечие // Этническая культура. 2021. Т. 3. № 1. <https://doi.org/10.31483/r-97793>
19. Auer P. Dialect vs. Standard: A Typology of Scenarios in Europe // The Languages and Linguistics of Europe / ed. by B. Kortmann, J. van der Auwera. Berlin – N. Y.: Mouton de Gruyter, 2011.
20. Kroon Y. Nasal Vowels in Solor Dialect of Lamaholot Language and Their Morpho-Syntactic Significance // International Journal of Social Science and Human Research. 2024. Vol. 07. <http://dx.doi.org/10.47191/ijsshr/v7-i01-54>
21. Lobanov B. M. Classification of Russian Vowels Spoken by Different Speakers // The Journal of the Acoustical Society of America. 1971. Vol. 49. No. 2B.
22. Nerbonne J., Heeringa W. Measuring Dialect Differences // Language and Space: in 4 vols. Berlin: De Gruyter, 2009. Vol. 1. Theories and Methods / ed. by J. E. Schmidt, P. Auer. <http://dx.doi.org/10.1515/9783110220278.550>
23. Nerbonne J., Ommen S. van, Gooskens Ch., Wieling M. Measuring Socially Motivated Pronunciation Differences // Approaches to Measuring Linguistic Differences / ed. by L. Borin, A. Saxena. Berlin – Boston, 2013. <http://dx.doi.org/10.1515/9783110305258.107>
24. Pinget A.-F., Voeten C. Social Factors in Accent Recognition: A Large-Scale Study in Perceptual Dialectology // Journal of Linguistic Geography. 2023. Vol. 11. <https://doi.org/10.1017/jlg.2023.3>

### Информация об авторах | Author information



Гончарова Оксана Владимировна<sup>1</sup>, к. филол. н., доц.

<sup>1</sup> Пятигорский государственный университет



Oksana Vladimirovna Goncharova<sup>1</sup>, PhD

<sup>1</sup> Pyatigorsk State University

<sup>1</sup> [goncharovaov@pgu.ru](mailto:goncharovaov@pgu.ru)

### Информация о статье | About this article

Дата поступления рукописи (received): 11.04.2024; опубликовано online (published online): 29.05.2024.

**Ключевые слова (keywords):** акустический анализ; формантные характеристики; вариативность произношения; фоновариант; ударный и безударный вокализм; acoustic analysis; formant characteristics; pronunciation variability; phonovariant; percussive and unstressed vocalism.