

ТИПИЧНЫЕ АРТИКУЛЯЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ КИТАЙСКИХ СТУДЕНТОВ ПРИ ОСВОЕНИИ РУССКОГО ПРОИЗНОШЕНИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ НЕЙРОСЕТЕВОГО АНАЛИЗА

Г.Е. Кедрова, Н.И. Миронова

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва,
Россия; gekedrova@yandex.ru, mironnat@rambler.ru*

В.Я. Чучупал

*Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН,
Москва, Россия; v.chuchupal@frccsc.ru*

Аннотация: Статья рассматривает проблему типичных устойчивых произносительных ошибок в русской речи носителей китайского языка. Основной акцент сделан на анализе причин возникновения ошибок, связанных с параметрами глухости и звонкости русских согласных. Исследуются различные артикуляционные стратегии, применяемые китайскими учащимися. Экспериментальная часть исследования использует нейросетевую модель wav2vec 2.0, дообученную на корпусе аудиозаписей русскоязычных дикторов, для автоматической идентификации произносительных ошибок, что помогает глубже понять процессы формирования иноязычного акцента. Установлено, что наиболее распространенной ошибкой среди китайских студентов является полное оглушение звонких согласных, особенно в начале слова. Эта ошибка проявляется независимо от уровня владения русским языком и является одной из самых заметных черт китайского акцента. Другой важной тенденцией стало неправомерное озвончение глухих согласных, чаще всего в начале слова. Такая ошибка характерна для студентов с более высоким уровнем владения языком и зависит от конкретного согласного и его позиции в слове. Реализация русских глухих согласных с придыханием также является типичным явлением для китайских студентов. Этот феномен связан с особенностями артикуляции придыхательных и непридыхательных согласных в китайском языке. Использование нейросетевых моделей позволило эффективно идентифицировать и классифицировать произносительные ошибки, предоставляя объективные данные о степени владения русским языком. Эти модели показали высокую чувствительность к ошибкам и могут использоваться для автоматизации оценки уровня владения языком. Полученные данные способствуют разработке эффективных методик обучения русскому языку как иностранному, учитывая специфику родной фонетической системы студентов.

Ключевые слова: устойчивые произносительные ошибки; русский язык; китайский язык; глухость/звонкость согласных; артикуляционные стратегии; нейросетевые модели; иноязычный акцент; методика обучения

Финансирование: Исследование выполнено в рамках проекта «Механизмы формирования китайско-русской фонетической интерференции (междисциплинарное нейролингвистическое, психофизиологическое исследование и моделирование)» (№ 24-Ш03-05).

doi: 10.55959/MSU0130-0075-9-2025-48-05-6

Для цитирования: Кедрова Г.Е., Миронова Н.И., Чучупал В.Я. Типичные артикуляционные стратегии китайских студентов при освоении русского произношения и возможности нейросетевого анализа // Вестн. Моск. ун-та. Серия 9. Филология. 2025. № 5. С. 73–84.

TYPICAL ARTICULATORY STRATEGIES OF CHINESE STUDENTS IN LEARNING RUSSIAN PRONUNCIATION AND POSSIBILITIES OF NEURAL NETWORK ANALYSIS

Galina Ye. Kedrova, Natalia I. Mironova

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; gekedrova@yandex.ru, mironnat@rambler.ru

Vladimir Ya. Chuchupal

Federal Research Center “Computer Science and Control” of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; v.chuchupal@frccsc.ru

Abstract: The article deals with the problem of typical stable pronunciation errors in Russian speech of Chinese speakers. The primary focus of this study is to analyse the causes of errors related to the phonetic characteristics of Russian voiced and voiceless consonants. The present study investigates the various articulatory strategies employed by Chinese learners. The experimental phase of the study employs the neural network model wav2vec 2.0, which is further trained on a corpus of audio recordings of Russian speakers, for the automatic identification of pronunciation errors. This assists in gaining a more profound understanding of the processes involved in the formation of foreign language accents. The investigation revealed that the most prevalent error among Chinese students was the complete devoicing of voiced consonants, particularly at the onset of a word. This error is discernible irrespective of the level of proficiency in Russian, and is considered one of the most salient characteristics of the Chinese accent. A further significant phenomenon is the misarticulation of voiceless consonants as the voiced ones, predominantly at the onset of a word. This error is indicative of students with a higher level of language proficiency and is dependent on the particular consonant and its position in the word. Realisation of the Russian voiceless consonants with aspiration is also a typical phenomenon for Chinese students. This phenomenon is related to the particular characteristics of unaspirated consonant articulation in Chinese. The implementa-

tion of neural network models facilitated the effective identification and classification of pronunciation errors, thereby providing objective data on the degree of proficiency in Russian. These models demonstrated a high degree of sensitivity to errors and have the potential to automate the assessment of language proficiency. The obtained data contribute to the development of effective methods of teaching Russian as a foreign language, taking into account the specificity of students' native phonetic systems.

Keywords: stable pronunciation errors; Russian language; Chinese language; voiced/voiceless consonant; articulation strategies; neural network models; foreign language accent; teaching methodology

Funding: This research is supported by the MSU Development Programme's Project 'Mechanisms of Chinese-Russian phonetic interference formation (interdisciplinary neurolinguistic, psychophysiological research and modelling)' (No. 24-III03-05).

For citation: Kedrova G.Ye., Mironova N.I., Chuchupal V.Ya. (2025) Typical Articulatory Strategies of Chinese Students in Learning Russian Pronunciation and Possibilities of Neural Network Analysis. *Lomonosov Philology Journal. Series 9. Philology*, no. 5, pp. 73–84.

1. Введение

Актуальность изучения типичных устойчивых ошибок в русской речи инофонов никогда не вызывала сомнений у методистов и преподавателей-практиков. В последнее время она особенно обострилась в связи с требованиями ускорения процесса обучения русскому языку и повышения его эффективности. Так, опыт преподавателей, которые работают с иностранными студентами (бакалаврами и магистрантами), приезжающими на годовую стажировку в Государственный институт русского языка им. А.С. Пушкина с уровнем B1–B2, показывает, что «большинство студентов с трудом произносят русские слова, смешивая звуки, не умеют ритмически организовать произносимые словосочетания, не умеют читать тексты, абсолютно не понимают роли русской интонации в речи, искажают смысл высказывания, что нарушает процесс коммуникации и приводит к культурному шоку» [Шутова 2024: 94]. При ограниченном количестве времени, которое отводится по программе таких курсов для фонетических занятий, наибольшую трудность, как утверждают авторы, представляет «минимизация» акцента. Успех в этом направлении обеспечивается «тщательностью отбора учебного материала, организацией его в систему, которая обеспечивает эффективность усвоения, а также учетом родного языка учащихся» [Шутова 2024: 94]. Анализ иноязычного акцента с учетом взаимодействия двух контактирующих языковых систем с целью подбора

методов его корректировки признан одним из наиболее плодотворных, поскольку позволяет обнаружить артикуляционные стратегии говорящего — «динамику ошибочного действия» [Воронин 1967: 3], которые могут лежать в его основе. В этом плане наибольший интерес представляют «типичные устойчивые ошибки», которые «а) наблюдаются на протяжении всего периода обучения; б) свойственны всем представителям определенной национальной группы; в) очень заметны в речи и резко выдают иностранца» [Воронин 1967: 3].

Ошибки китайцев в произнесении русских глухих и звонких согласных полностью соответствуют критерию «типичных устойчивых ошибок», поскольку постоянно упоминаются в литературе как наиболее заметные и проблемные в обучении китайских учащихся правильному русскому произношению [Каверина 1998]; известно, что эти произносительные ошибки не удастся скорректировать даже на продвинутом этапе обучения [Скобелкина 2020]. Однако набор артикуляционных стратегий китайскоговорящих, которые они выбирают для реализации параметра «глухость-звонкость» русских согласных, и особенно частотность тех или иных произносительных моделей, которые приводят к ошибкам произношения, изучены недостаточно [Чжан 2019], и вопрос об относительной частоте их использования остается открытым из-за недостаточного количества данных [Скобелкина 2021]. Существенным вкладом в изучение этого вопроса должно стать максимально подробное описание интерференционных явлений на всех уровнях фонетической организации высказывания в русской речи инофонов, представленное в форме речевой базы данных. Примером такого рода речевой БД является специализированная речевая база данных иноязычного акцента, разрабатываемая на филологическом факультете МГУ — Мультязыковая Многоаспектная Фонетическая База Данных Русского Языка (ММФБД РЯ) [Кедрова, Миронова, Потемкин 2024].

Для развития и пополнения базы новыми данными нами было проведено экспериментально-фонетическое исследование ошибок китайскоговорящих при произнесении русских глухих и звонких согласных на материале, полученном в ходе реализации проекта Программы развития МГУ «Механизмы формирования китайско-русской фонетической интерференции (междисциплинарное нейролингвистическое, психофизиологическое исследование и моделирование)» (№ 24-Ш03-05). Поскольку основную трудность при формировании речевых баз данных представляет необходимость обработки и специальной разметки (аннотирования) больших объемов звукового материала [Потапова, Потапов 2018], в рамках проекта была проведена разработка нейросетевых алгоритмов автома-

тической идентификации произносительных ошибок в русской речи инофонов, которые могут быть применены в том числе и для выявления наиболее устойчивых проявлений иноязычного акцента.

2. Материал и методы исследования

Для исследования произносительных ошибок носителей китайского языка при реализации русских глухих и звонких согласных использовались студийные аудиозаписи прочтения 13 дикторами, для которых китайский язык является родным, 1428 слов сбалансированного фонетического словаря ритмических структур (РС) русского языка, в котором представлены все типы позиционных изменений русских фонем, а также все виды наиболее частотных консонантных сочетаний [Златоустова, Вещикова, Омельянова 1993]. Дикторами выступили китайские студенты и аспиранты (6 женщин, 7 мужчин), обучающиеся на факультетах гуманитарного или естественнонаучного профиля в вузах Москвы. Возраст дикторов от 18 до 27 лет, сроки изучения русского языка от 1 года до 10 лет. Для исследования устойчивости акцента в настоящей работе из БД дикторов были отобраны 4 диктора с разным уровнем владения русским языком (срок изучения русского языка — от 2-х до 10-ти лет). Место рождения дикторов — северный и центральный районы Китая. Общая длительность проанализированных аудиозаписей — 10 часов 35 минут 22 сек. с паузами.

В ходе обработки аудиозаписей для автоматической первичной идентификации произносительных ошибок и ранжирования дикторов по уровню владения нормативным произношением использовалась русскоязычная версия многоязычной самообучающейся языковой модели wav2vec 2.0 [Baevski A. et al. 2020; Grosman 2021], дообученная на корпусе аудиозаписей идентичного лексического материала, полученного от 14 русских дикторов. Русскоязычными дикторами выступили студенты и аспиранты разных факультетов МГУ. Была проведена идентификация квазифонемного состава речевых фрагментов аудиозаписей китайских дикторов и их соотнесенность со словарем лексем, предъявленных дикторам для прочтения. Отмеченные нейросетью произносительные ошибки китайских дикторов верифицировались экспертами-фонетистами и преподавателями РКИ в ходе разметки соответствующей аудиозаписи в программе PRAAT (www.fon.hum.uva.nl/praat).

3. Результаты

Сравнение автоматических оценок и выявленных нейросетью произносительных ошибок продемонстрировало достаточно хорошую корреляцию с экспертными оценками, хотя нейросетевые ал-

горитмы оказались более чувствительны к ошибкам в произношении. Нейросетевое ранжирование дикторов, отобранных для исследования устойчивости акцента, нормированное по эталонному русскому диктору, показало, что доля правильно произнесенных экспериментальных стимулов составляет от 14 % (дикторы 1 и 2) до 60 % (дикторы 3 и 4).

Полное оглушение звонкого согласного традиционно относится к наиболее распространенным произносительным ошибкам, однако, по нашим данным, частотность этого типа акцента зависит от уровня владения русским языком. Так, достаточно высоко ранжированный диктор 4 показал меньшее число случаев ненормативного оглушения согласных по сравнению с остальными дикторами. На рис. 1 представлены спектры начальных взрывных согласных у диктора 4 в словах *дом*, *глаз* и *гость*. Сонограммы показывают полноценную звонкую смычку в слове *дом* и отсутствие работы голосовых связок у начальных согласных в словах *глаз* и *гость*, поэтому эти слова опознаются русскими аудиторами как *класс* и *кость*.

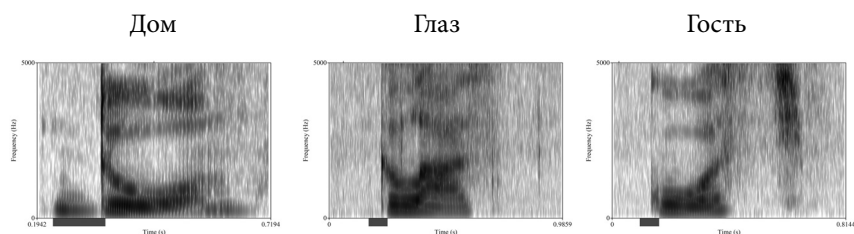


Рис. 1. Слова *дом*, *гость*, *глаз* в произнесении китайского диктора 4.

Пояснение к рисункам (здесь и далее). По оси ординат — частотные характеристики в Гц, по оси абсцисс — длительность в мс. Черной плашкой отмечен участок смычки и взрыва начального согласного звука.

Другая упоминаемая в работах по изучению китайского акцента артикуляционная стратегия — неправомерное озвончение глухого согласного — также отмечена в нашем материале в качестве частотной, однако эта произносительная ошибка встречается не у всех китайских дикторов (в отличие от оглушения звонких согласных), а только у высоко ранжированных нейросетью китайскоговорящих. Эта артикуляторная стратегия, по-видимому, является также контекстно и фонемно зависимой, так как используется дикторами преимущественно для реализации губного смычного согласного [п] в позиции начала слова. Слова *полка*, *пол*, *поздно*, *птица*, *пытаться* произносятся китайскими дикторами со звонким начальным

согласным, в качестве примера на рис. 2 показаны спектры начальных взрывных согласных в слове *пол* у дикторов 3 и 4.

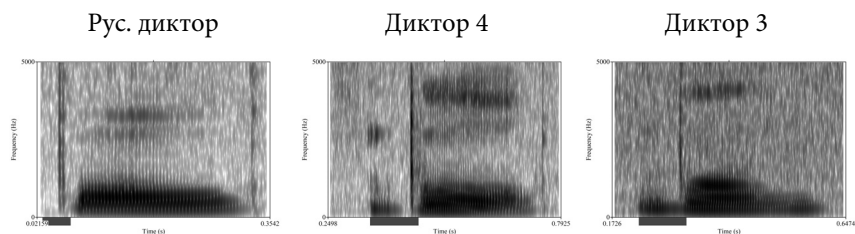


Рис. 2. Слово *пол* в произнесении русского и китайских дикторов

Реализация китайскими дикторами русского глухого согласного с придыханием отмечается в ряде работ как стандартная произносительная ошибка [Чжу 2019: 214], однако в нашем материале придыхание появлялось, в первую очередь, при оглушении заднеязычного [г], который произносится всеми китайскими дикторами как [кх] (рис. 3).

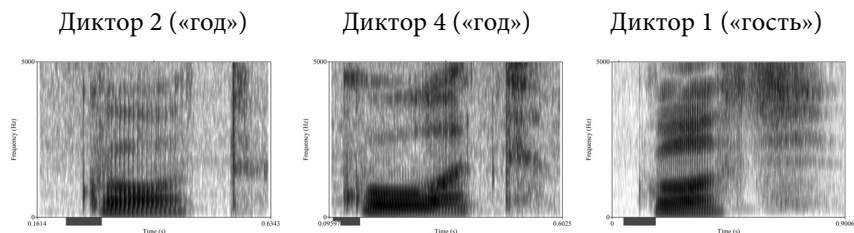


Рис. 3. Слова *год*, *гость* в произнесении китайских дикторов

Спектры начальных взрывных согласных, помеченных на сонограммах черной плашкой, демонстрируют наличие после размыкания смычки достаточно длительного шумного сегмента, который создает эффект придыхания, зафиксированный в качестве такового экспертами-фонетистами и при слуховом анализе.

4. Обсуждение результатов

Полученные нами результаты подтвердили использование носителями китайского языка разных артикуляционных стратегий при производстве русских глухих и звонких согласных звуков, а также выявили зависимость выбора той или иной стратегии от ряда лингвистических факторов. Если полное оглушение русских звонких согласных может считаться наиболее универсальной артикуляционной стратегией, поскольку в нашем материале встречается у всех

дикторов и не сильно зависит от качества согласного и от его позиции в слове, то озвончение глухого согласного оказалось зависимым как от рейтинга диктора, так и от качества согласного звука и его позиции в слове. Рассмотрим более подробно возможные причины звуковых замен, которые формируют акцентное произношение.

Производство русского звонкого согласного повсеместно отмечается китайскими учащимися как одно из наиболее трудных произносительных умений [Ду 2015], при этом особую сложность для китайскоговорящих представляет позиция абсолютного начала слова перед гласными [Чжу 2019]. Хотя в наших материалах зафиксированы случаи озвончения разных начальных согласных (*том* > *дом*, *тело* > *дело*, *капля* > **ганля*), наиболее частотной ошибкой является озвончение русского глухого согласного [п], что, как нам представляется, может быть связано со статусом непридыхательных губно-губных смычных согласных в фонетической системе китайского языка [Раднаева 2024]. Поскольку русский губно-губной звук [п] имеет самый короткий среди взрывных согласных участок взрыва, так как «его идентификация прежде всего основана на установлении факта глухой смычки и на отображении характерных для класса губных согласных коартикуляционных явлений в окружающих гласных» [Деркач 1983: 91], китайцы могут ассоциировать его с китайским непридыхательным губно-губным звуком [b], при произнесении которого голосовые связки начинают слабо вибрировать только в момент взрыва. Это предположение подкрепляется часто встречающимися в китайской методической литературе рекомендациями по произнесению русского согласного [п] как звука, «похожего на китайский звук [b]» [Чжу 2017: 58]. Можно также предположить, что в данном случае играет роль привычный для образованных китайцев прием фонетической гиперкоррекции [Чжу 2019], что наблюдается в перцептивных экспериментах по различению китайскими учащимися глухих и звонких русских согласных, в которых согласный [п] оценивается как звонкий [б] в более чем 20 % случаев [Скобелкина, Ван 2020].

Реализация китайскими дикторами русских звонких смычных согласных как придыхательных глухих, по нашим данным, также оказалась зависима от качества согласного звука, поскольку отсутствие придыхания может быть у всех смычных согласных, кроме глухого заднеязычного смычного [к], который произносится китайскими дикторами как придыхательный согласный. Показательно, что оглушение русского звонкого согласного [г] и его реализация как [к^x] также не зависит от рейтинга диктора. Нам представляется, что в данном случае китайские учащиеся имеют достаточно оснований для ассоциации русского звука [к] с китайским придыхательным [к^h],

поскольку в русском языке «глухой взрыв твердого [к], в отличие от [п] и [т], отчетливо аффрикатизирован, его узкополосность обусловлена в значительной мере аспиративным характером образуемого шума» [Деркач 1983: 88]. В данном случае можно предположить, что этот тип акцента обусловлен заменой чужого звука родным.

5. Заключение

Проведенное исследование показало, что основными источниками акцента при реализации глухости-звонкости русских согласных звуков в русской речи носителей китайского языка выступает несколько типов произносительных стратегий, при анализе которых полезно учитывать как разную артикуляционную природу ошибок произношения, так и разную степень «устойчивости» к обучению ошибочных артикуляционных моделей. Результаты исследования демонстрируют продуктивность исследования иноязычного акцента на базе сопоставления систем родного и изучаемого языков, поскольку в этом случае «возникает возможность прогноза характеристик иностранного акцента в русской речи» [Бархударова 2015: 140]. Разработанные и апробированные в ходе реализации проекта исследовательские методики, в том числе усовершенствованная нейросетевая модель, показали свою эффективность при обработке больших массивов звучащего материала с целью автоматического обнаружения произносительных ошибок, верификации ошибочных артикуляционных стратегий и установления их корреляции с уровнем владения русским языком. Использование аналогичных нейросетевых алгоритмов позволит в дальнейшем эффективно идентифицировать и классифицировать произносительные ошибки в русской речи инофонов и их корреляцию с уровнем владения языком на основе объективных данных. Результаты, полученные в ходе проведенного анализа вариантов произносительных стратегий, используемых китайскими дикторами при реализации русских согласных, предоставляют новую информацию для разработки наиболее эффективных методов исправления остаточного акцента в русской речи инофонов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бархударова Е.Л. Основы сопоставления фонетических систем изучаемого и родного языков в контексте обучения произношению // Вестник Московского университета. Серия 9: Филология. 2015. № 3. С. 139–154.
2. Воронин Б.Ф. Типичная устойчивая ошибка в речи иностранца и методика обучения русскому языку. М., 1967.
3. Деркач М.Ф., Гумецкий Р.Я., Гура Б.М., Чабан М.Е. Динамические спектры речевых сигналов. Львов, 1983.

4. Ду Ю. Проблема преподавания русского произношения в китайской аудитории (анализ результатов исследования формата «опрос») // Университетский научный журнал. 2015. № 16. С. 195–202.
5. Златоустова Л.В., Вещикова И.А., Омельянова Е.Б. Компьютерный словарь частотных слов и ритмических структур русской речи // Вестник Московского университета. Серия 9. Филология. 1993. № 9(5). С. 16–24.
6. Каверина В.В. Обучение русскому произношению лиц, говорящих на китайском языке (на основе сопоставительного анализа китайской и русской фонетических систем) // Язык, сознание, коммуникация: сборник научных статей, посвященный памяти заслуженного профессора МГУ имени М.В. Ломоносова Галины Ивановны Рожковой. Выпуск 6. М., 1998. С. 78–92.
7. Кедрова Г.Е., Миронова Н.И., Потемкин С.Б. Специализированная речевая база данных как исследовательский и методический ресурс для изучения просодической межъязыковой интерференции // Динамика языковых и культурных процессов в современной России. СПб., 2024. С. 641–646.
8. Потапова Р.К., Потапов В.В. Речевые базы данных как часть мультимодальных корпусов в Интернете // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Гуманитарные науки. 2018. Т. 6, № 797. С. 99–116.
9. Раднаева Л.Д., Сунь Б. Модификация фонем в русской речи китайцев. Теоретические и прикладные аспекты. СПб., 2024.
10. Скобелкина Н.М., Ван Н. Трудности формирования слухопроизносительных навыков у китайских студентов при обучении русскому языку // Педагогический ИМИДЖ. 2020. Т. 15. № 1 (50). С. 16–25.
11. Скобелкина Н.М. Лингвометодический аспект преодоления фонетических трудностей китайских студентов при обучении русскому языку // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2020. Т. 13. № 4. С. 206–210.
12. Чжан С., Сергеева Н.Н. Типичные ошибки в подготовленной устной речи китайских студентов при изучении русского языка // Педагогическое образование в России. 2019. № 6. С. 120–124.
13. Чжу Ю. Фонетический акцент в русской речи носителей китайского диалектного языка и проблемы его устранения // Педагогический журнал. 2019. Т. 9. № 5А. Ч. I. С. 36–44.
14. Чжу Ю. Сопоставление состава согласных звуковых единиц в русском и китайском языках в контексте обучения китайцев русскому произношению // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2017. № 2-1(68). С. 210–215.
15. Шутова М.Н., Хромов С.С. Фонетический аспект в практическом курсе русского языка для иностранных студентов в период стажировки в Государственном институте русского языка им. А.С. Пушкина // Тезисы докладов IX Международной научной конференции «Фонетика сегодня». 2024. [Электронный ресурс]. URL: https://ruslang.ru/sites/default/files/2024-12/phon_tezisy_final.pdf (дата обращения: 12.04.2025).
16. Baevski A. et al. wav2vec 2.0: A framework for self-supervised learning of speech representations // Advances in neural information processing systems. 2020. Vol. 33. P. 12449–12460.
17. Grosman, J. Fine-tuned {XLSR}-53 large model for speech recognition in Russian, 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://huggingface.co/jonatasgrosman/wav2vec2-large-xlsr-53-russian> (дата обращения: 12.04.2025).

REFERENCES

1. Barkhudarova E.L. Osnovy sopostavleniya foneticheskikh system izuchajemogo i rod-nogo yazykov v kontekste obucheniya proiznosheniju [The basics of comparing phonetic systems of the studied and native languages in the context of pronunciation training] // Lomonosov Philology Journal. Series 9. Philology, 2015, no. 3, pp. 139–154. (In Russ.)
2. Voronin B.F. Tipichnaia ustojchivaia oshibka v rechi inostranca i metodika obuche-nia russkomu yazyku [A typical persistent error in the speech of a foreigner and the methodology of teaching the Russian language]. Moscow, 1967. 7 p. (In Russ.)
3. Derkach M.F., Gumetsky R.Ya., Gura B.M., Chaban M.E. Dinamicheskie spektry rechevykh signalov [Dynamic spectra of speech signals]. Lviv, 1983. 167 p. (In Russ.)
4. Du Ju. Problema prepodavaniya russkogo proiznosheniya v kitajskoi auditorii (analiz rezultatov issledovaniya formata “opros”) [Revisiting the Problem of Teaching Russian Pronunciation to the Chinese Students (analysis of the survey results)] // Humanities & Science University Journal, 2015, no. 16, pp. 195–202. (In Russ.)
5. Zlatoustova L.V. Veshchikova I.A., Omeljanova E.B. Kompjuternyi slovar chastotnykh slov i ritmicheskikh struktur russkoi rechi [Computer dictionary of frequency words and rhythmic structures of Russian speech] // Lomonosov Philology Journal. Series 9. Philology, 1993, no. 9(5), pp. 16–24. (In Russ.)
6. Kaverina V.V. Obuchenie russkomu proiznosheniju lic, govorashchikh na kitajskom jazyke (na osnove sopostavitelnogo analiza kitajskoi i russkoi foneticheskikh system) [Russian pronunciation training for Chinese speakers (based on a comparative analysis of Chinese and Russian phonetic systems)] // Language, consciousness, communication: a collection of scientific articles dedicated to the memory of Galina Ivanovna Rozhkova, Honored Professor of Lomonosov Moscow State University, vol. 6, 1998, pp. 78–92. (In Russ.)
7. Kedrova G.E., Mironova N.I., Potemkin S.B. Specializirovannaja rechevaia baza dannykh kak issledovatel'skij i metodicheskij resurs dlia izucheniya prosodicheskoi mezhjazykovoi interferencii [Specialized speech database as a research and method-ological resource for studying prosodic interlanguage interference] // Dynamics of linguistic and cultural processes in modern Russia. St. Petersburg, ROPRYAL, 2024, pp. 641–646. (In Russ.)
8. Potapova R.K., Potapov V.V. Rechevyje bazy dannykh kak chast multimodalnykh korpusov v Internete [Spoken Language Databases as a Part of Multimodal Corps on the Internet] // Vestnik of Moscow State Linguistic University, Humanitarian Sciences, 2018, vol. 6, no. 797, pp. 99–116. (In Russ.)
9. Radnaeva L.D., Sun B. Modifikacija fonem v russkoi rechi kitajtsev. Teoreticheskie i prikladnye aspekty [Modification of phonemes in the Russian speech of the Chinese. Theoretical and applied aspects]. St. Petersburg, 2024. 178 p. (In Russ.)
10. Skobelkina N.M., Wang N. Trudnosti formirovaniya sluhoproiznositelnykh navykov u kitajskikh studentov pri obuchenii russkomu jazyku [Difficulties in Building the Auditory and Pronunciation Skills in Chinese Students while Teaching Russian] // Pedagogical IMAGE, 2020, vol. 15, no. 1 (50), pp. 16–25. (In Russ.)
11. Skobelkina N.M. Linguometodicheskij aspekt preodoleniya foneticheskikh trudnostei kitajskikh studentov pri obuchenii russkomu jazyku [Linguo-Methodological Ap-proach to Problem of Overcoming Phonetic Difficulties that the Chinese Students Face when Studying the Russian Language] // Philology. Theory & Practice, 2020, vol. 13, no. 4, pp. 206–210. (In Russ.)
12. Zhang X., Sergeeva N.N. Tipichnye oshibki v podgotovlennoi ustnoi rechi kitajskikh studentov pri izuchenii russkogo yazyka [Typical mistakes in oral speech prepared Chinese students to study Russian language] // Pedagogical education in Russia, 2019, no. 6, pp. 120–124. (In Russ.)

13. Zhu Yu. Fonetichesky akcent v russkoi rechi nositelei kitajskogo dialektного jazyka i problemy jeho ustraneniya [Phonetic accent in Russian speech of Chinese dialect speakers and problems of its elimination] // Pedagogical Journal, 2019, vol. 9, no. 5A, part 1, pp. 36–44. (In Russ.)
14. Zhu Yu. Sopotavlenie sostava soglasnykh zvukovykh jedinits v russkom i kitajskom jazykah v kontekste obucheniya kitajcev russkomu proiznosheniju [Comparison of the composition of consonant sound units in the Russian and Chinese languages in the context of teaching the Chinese to Russian pronunciation] // Philology. Theory & Practice, 2017, no. 2-1 (68), pp. 210–215. (In Russ.)
15. Shutova M.N., Khromov S.S. Fonetichesky aspekt v prakticheskom kurse russkogo jazyka dla inostrannykh studentov v period stazhirovki v Gosudarstvennom institute russkogo jazyka imeni A. S. Pushkina [Phonetic aspect in a practical Russian language course for international students during their internship at the Pushkin State Russian Language Institute] // Book of abstracts of the IX International Scientific Conference “Phonetics Today”, December, 5–7, 2024. URL: https://ruslang.ru/sites/default/files/2024-12/phon_tezisy_final.pdf, (accessed: 12.04.2025). (In Russ.)
16. Baevski A. et al. wav2vec 2.0: A framework for self-supervised learning of speech representations // Advances in neural information processing systems, 2020, vol. 33, pp. 12449–12460.
17. Grosman J. Fine-tuned {XLSR}-53 large model for speech recognition in Russian, 2021. URL: <https://huggingface.co/jonatasgrosman/wav2vec2-large-xlsr-53-russian>, (accessed: 12.04.2025).

Поступила в редакцию 03.05.2025

Принята к публикации 11.07.2025

Отредактирована 12.09.2025

Received 03.05.2025

Accepted 11.07.2025

Revised 12.09.2025

ОБ АВТОРАХ

Галина Евгеньевна Кедрова — кандидат филологических наук, доцент, доцент кафедры русского языка филологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова; kedr@philol.msu.ru

Наталья Изяславовна Миронова — доктор филологических наук, и. о. зав. Лабораторией фонетики и речевой коммуникации филологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова; miroonnat@rambler.ru

Владимир Яковлевич Чучупал — кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник ФИЦ «Информатика и управление» РАН; v.chuchupal@frccsc.ru

ABOUT THE AUTHORS

Galina E. Kedrova — PhD, Associate Professor, Department of Russian Language, Director of the Educational and Scientific Laboratory of Personal Computers, Faculty of Philology, Lomonosov Moscow State University; kedr@philol.msu.ru

Nataliya I. Mironova — Prof. Dr., Acting Head of the Laboratory of Phonetics and Speech Communication, Faculty of Philology, Lomonosov Moscow State University; miroonnat@rambler.ru

Vladimir Ya. Chuchupal — PhD in Physics and Mathematics, Leading Researcher, Federal Research Center “Computer Science and Control” of Russian Academy of Sciences; v.chuchupal@frccsc.ru