

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М. В. ЛОМОНОСОВА

На правах рукописи

Черепанова Ольга Дмитриевна

**Лингвистическое обеспечение фонетических тренажеров
при обучении немецкому языку
(на материале вокализма русского и немецкого языков)**

Специальность 10.02.21 – «Прикладная и математическая лингвистика»

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата филологических наук

Москва 2019

Работа выполнена на кафедре теоретической и прикладной лингвистики филологического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова.

Научный руководитель: доктор филологических наук, старший научный сотрудник **Кривнова Ольга Фёдоровна**

Официальные оппоненты: кандидат филологических наук **Кузнецов Владимир Борисович**, доцент, доцент кафедры прикладной и экспериментальной лингвистики ФГБОУ ВПО «Московский государственный лингвистический университет»

доктор филологических наук **Надеина Татьяна Михайловна**, профессор, профессор кафедры судебных экспертиз ФГБОУ ВО «Московский государственный юридический университет имени О. Е. Кутафина (МГЮА)»

доктор филологических наук **Потапов Всеволод Викторович**, старший научный сотрудник лаборатории обеспеченного компьютером обучения центра новых технологий в гуманитарном образовании филологического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова»

Защита диссертации состоится «20» ноября 2019 г. в 16.30 часов на заседании диссертационного совета МГУ.10.04 Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова по адресу: 119991, ГСП-1, Москва, Ленинские горы, МГУ имени М. В. Ломоносова, 1-й учебный корпус, филологический факультет.

E-mail: otipl@philol.msu.ru

С диссертацией можно ознакомиться в отделе диссертаций научной библиотеки МГУ имени М. В. Ломоносова (Ломоносовский просп., д. 27) и на сайте ИАС «ИСТИНА»: <http://istina.msu.ru/dissertations/239755289/>

Автореферат разослан « ___ » октября 2019 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат филологических наук

В.В. Смолененкова



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Диссертация посвящена задачам лингвистического обеспечения фонетических тренажеров. В работе уделяется особое внимание методу акустического контрастного анализа, который рассматривается на материале вокализма русского и немецкого языков.

Сегодня интерес к дистанционному обучению иностранным языкам постоянно возрастает, однако большинство современных фонетических тренажеров не поддерживает функцию локализации произносительных ошибок на уровне отдельных звуков. Чаще всего пользователь получает только общую оценку произнесенного им слова или словосочетания и вынужден самостоятельно определять, в чем заключается его произносительная ошибка и как ему ее исправить.

Информация о типовых произносительных ошибках, которые носители языка L1 допускают при говорении на изучаемом языке L2, может в значительной степени повысить качество функции локализации ошибок и эффективность фонетических тренажеров – и в этом заключается **актуальность** настоящего исследования.

Степень разработанности проблемы. Контрастный анализ звуковых систем языков в большинстве работ производится на основе артикуляционных и/или фонетических признаков фонем или их аллофонов. Однако такой подход не всегда объективен: например, одни и те же согласные фонемы могут быть описаны в одной работе как дентальные, а в другой – как альвеолярные. В зависимости от выбора признака контрастный анализ даст разные результаты. Классификация гласных по признаку ряда и подъема языка часто является еще более условной. С этой точки зрения, контрастный анализ на основе акустических характеристик может оказаться более объективным.

Основная **цель** работы состоит в том, чтобы оценить эффективность метода акустического контрастного анализа фонетических систем двух языков как базового инструмента лингвистического обеспечения фонетических тренажеров, а также предложить возможные меры по его усовершенствованию.

В рамках данного исследования мы рассматриваем пару языков *русский* (L1) – *немецкий* (L2), на данном этапе работы мы ограничиваемся контрастивным анализом подсистемы гласных русского и немецкого языков.

Для достижения цели настоящей работы были поставлены и решены следующие **задачи**:

1. Анализ теоретических аспектов создания фонетических тренажеров для обучения произношению на иностранном языке.

2. Анализ теоретических моделей усвоения произношения на иностранном языке.

3. Акустический контрастивный анализ подсистемы гласных русского и немецкого языков и составление списка типовых произносительных ошибок в акцентированной¹ немецкой речи носителей русского языка.

4. Акустический анализ акцентированной немецкой речи носителей русского языка для определения частоты встречаемости типовых произносительных ошибок, предсказанных в результате контрастивного анализа.

5. Экспертный анализ акцентированной немецкой речи носителей русского языка и сопоставление результатов акустического анализа с оценкой специалистов по немецкому языку.

6. Разработка методологии создания упражнений на типовые произносительные ошибки в акцентированной немецкой речи носителей русского языка.

Научная новизна работы заключается в том, что в ней впервые определен перечень типовых ошибок, допускаемых носителями русского языка при произнесении немецких монофтонгов, с использованием метода акустического контрастивного анализа; в работе также предложена

¹ Под *акцентированной* речью мы понимаем речь, содержащую в себе признаки иноязычного произносительного акцента.

методология создания упражнений на основе немецких скороговорок для корректировки таких произносительных ошибок.

Теоретическая значимость исследования состоит в дальнейшей разработке теории акустического контрастивного анализа вокалических систем двух языков, а также в выявлении интерферированных произносительных ошибок в немецкой речи носителей русского языка. Полученные экспериментальные данные могут способствовать дальнейшему развитию теоретических моделей усвоения иностранного языка.

Практическая значимость исследования заключается в том, что предложенный список типовых произносительных ошибок в акцентированной немецкой речи носителей русского языка может повысить эффективность функции локализации ошибок в фонетических тренажерах; методология создания упражнений на такие интерферированные ошибки может быть использована в фонетических тренажерах при построении дальнейшего курса обучения пользователя.

Предмет настоящего исследования – лингвистическое обеспечение фонетических тренажеров.

Объектом настоящего исследования является акцентированная немецкая речь носителей русского языка.

Экспериментальным материалом работы послужили аудиозаписи из лингводидактического пособия «Diktate: hören – schreiben – korrigieren» В. Хайдерманна и немецко-русского разговорника «Deutsch – Russisch für Anfänger» Й. Шуманна, а также звуковой материал акцентированной немецкой речи 12 русскоязычных дикторов, записанный в студии звукозаписи кафедры ТиПЛ филологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. Акустический анализ звукового материала проводился с помощью программы для анализа звучащей речи Praat 6.0.36.

Теоретико-методологическую основу исследования составили работы по общей фонетике Л. Р. Зиндера, С. В. Князева и С. К. Пожарицкой,

С. В. Кодзасова и О. Ф. Кривновой и др., работы по акустической фонетике Л. В. Златоустовой, П. Ладефогед, Б. М. Лобанова и др., работы по фонетике немецкого языка Л. Р. Зиндера, Р. К. Потаповой, Г. Линднера, М. Пэтцольда, А. Симпсона и др., работы по контрастивной лингвистике Е. Л. Бархударовой, Л. В. Величковой, Р. Ладо, Н. А. Любимовой, Н. Н. Рогозной и др.

На защиту выносятся следующие **положения**:

1. Контрастивный анализ подсистемы гласных русского и немецкого языков на основе их *акустических* характеристик – частотных значений первых двух формант и длительности – позволяет выявить типовые произносительные ошибки, которые носители русского языка с большой вероятностью будут допускать в гласных при говорении на немецком языке.

2. Полученный список типовых произносительных ошибок может быть использован в немецких фонетических тренажерах для носителей русского языка, что позволит улучшить качество работы модуля локализации произносительных ошибок.

3. Локализация произносительных ошибок на уровне фонем может существенно повысить эффективность обратной связи фонетического тренажера с пользователем.

4. Предложенная в работе методология создания упражнений с использованием немецких скороговорок может быть использована в фонетических тренажерах для корректировки типовых произносительных ошибок в немецкой речи носителей русского языка.

Достоверность результатов настоящей работы обеспечивается методологической базой исследования и успешным практическим применением метода акустического контрастивного анализа вокалических систем языков.

Апробация работы. Основные положения и результаты работы докладывались на научных конференциях: Ежегодная научная конференция «Ломоносовские чтения 2016» (Москва), «Международная конференция по компьютерной лингвистике и интеллектуальным технологиям «Диалог 2016»

(Москва), «Международная конференция по компьютерной лингвистике и интеллектуальным технологиям «Диалог 2017» (Москва), «Проблемы компьютерной лингвистики и типологии 2017» (ВГУ, Воронеж).

По теме работы опубликовано 7 статей, 5 из которых – в журналах из перечня ВАК [Черепанова 2014, 2017а, 2017б, 2018, 2019а, 2019б; Cherapanova 2017].

Структура диссертации. Диссертация изложена на 186 страницах и состоит из введения, четырех глав и заключения. Список литературы содержит 163 наименования. Работа иллюстрирована 20 рисунками и 14 таблицами. Материалы и результаты двух экспериментов, проведенных в рамках настоящего исследования, приведены в 10 приложениях.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** характеризуется актуальность, научная и практическая значимость, цель работы, формулируются задачи исследования, проводится краткий анализ работ, посвященных данной теме, а также приводятся основные положения, выносимые на защиту.

В **первой** главе рассматриваются теоретические аспекты разработки фонетических тренажеров для обучения произношению на иностранном языке. Во втором разделе первой главы описываются теоретические модели усвоения произношения на иностранном языке. В последнем разделе первой главы сопоставляются системы гласных русского и немецкого языков на уровне основных аллофонов.

Во **второй** главе описываются методика и результаты акустического контрастного анализа подсистемы гласных русского и немецкого языков (эксперимент 1). В **первом** разделе указанной главы описывается материал эксперимента 1. В качестве экспериментального материала была использована речь двух дикторов мужского пола (носителя русского и носителя немецкого языка), взятая из аудиозаписей лингводидактических пособий. При

сопоставлении системы гласных русского и немецкого языков мы осознанно ограничиваемся рассмотрением основных аллофонов в ударной позиции. К ним относятся 9 аллофонов русского языка ([a], [o], [u], [e], [ɛ], [i], [ɨ], а также упрежденные гласные [ÿ], [ö] в позиции между мягкими согласными) и 15 немецких монофтонгов (7 кратких: [ɪ], [ʏ], [ɛ], [œ], [a], [ɔ], [ʊ]; и 8 долгих: [i:], [y:], [e:], [ɛ:], [ø:], [a:], [o:], [u:].

Во **втором** разделе второй главы описывается методика и процедура проведения эксперимента 1. Акустический анализ производился на основании значений частот формант F1 и F2, а также длительности гласных. Формантные частоты измерялись на середине гласного звука в программе для анализа звучащей речи Praat 6.0.36 и были затем переведены из физической шкалы *герц* в психоакустическую частотную шкалу *мел*. Чтобы снизить влияние физиологических и анатомических особенностей говорящего, в работе используется метод нормализации формантных значений гласных, предложенный Б. М. Лобановым (формула 1).

$$F_i^N = (F_i - M_i) / \sigma_i \quad (1)$$

где F_i^N – нормализованное значение частоты форманты F_i , M_i – среднее значение частоты форманты F_i для всех гласных, а σ_i – среднеквадратическое отклонение F_i от среднего значения для всех гласных.

Длительность гласных измерялась вручную и приводится в работе в миллисекундах (мс). Для каждого из целевых аллофонов была вычислена средняя длительность гласного в речи диктора и среднее квадратическое отклонение значений длительности (σ), а для немецких монофтонгов – также соотношение между средней длительностью долгого и краткого монофтонга ($V_d/V_{кр}$).

В **третьем** разделе второй главы приводятся результаты эксперимента 1. На основе нормализованных значений формантных частот гласных были построены трапецииды гласных для русского и немецкого языков с помощью интерфейса NORM v. 1. На рисунке 1 приводится нормализованный трапециид

гласных для русского (квадраты) и немецкого (круги) дикторов из **первого** подраздела данного раздела. С помощью эллипсов на рисунке показано стандартное отклонение формантных значений соответствующего гласного от его среднего значения. Точку в центре эллипса можно считать *центроидом* соответствующего монофонга со средними значениями частот F1 и F2.

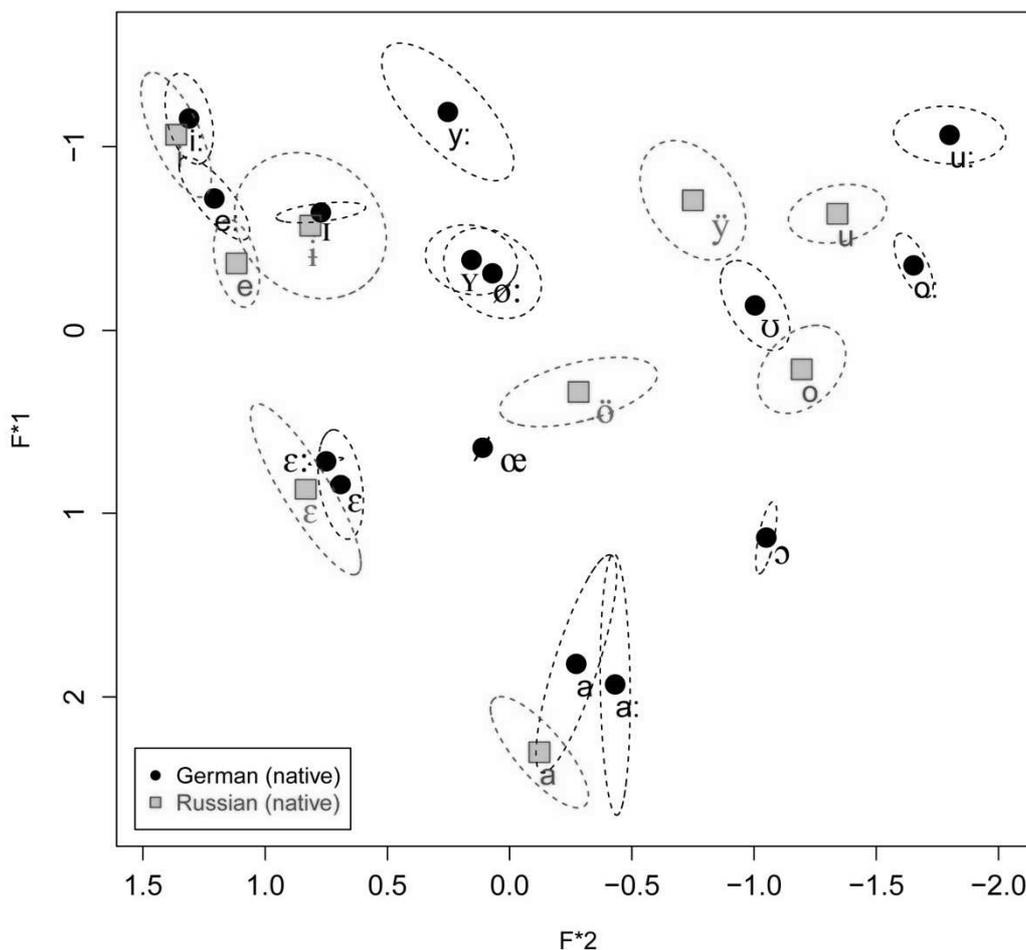


Рисунок 1. Нормализованный трапециод русских (квадраты) и немецких (круги) гласных в сопоставлении (здесь и далее ось X – частотные значения F1, нормализованные по формуле 1; ось Y – нормализованные частотные значения F2; эллипсами обозначено стандартное отклонение формантных значений гласного от его среднего значения).

Чтобы оценить полученные экспериментальные данные, мы сравнили их со среднестатистическими значениями формантных частот, которые приводятся для русских и немецких гласных в научной литературе. Для русского языка использовались данные из исследования В. Н. Сорокина и

А. И. Цыплихина, для немецких монофтонгов – результаты корпусного исследования М. Пэтцольда и А. Симпсона.

Для более объективной оценки акустического расстояния между формантными характеристиками гласных была использована формула евклидова расстояния (далее – **ЕР**). ЕР позволяет определить расстояние между двумя точками в многомерном пространстве (в нашем случае в двумерном пространстве, где ось *X* – значения частоты *F1*, а ось *Y* – значения частоты *F2*). В настоящей работе ЕР вычисляется по формуле 2.

$$d_{ij} = \sqrt{(F1_i - F1_j)^2 + (F2_i - F2_j)^2} \quad (2)$$

где d_{ij} – евклидово расстояние между центроидами гласных *i* и *j*, $F1_i$ и $F2_i$ – значения частот формант первого центроида, а $F1_j$ и $F2_j$ – значения частот формант второго центроида.

Для гласных русского языка среднее ЕР между целевыми частотными значениями формант гласных, взятых из научной литературы, и значениями, полученными для русскоязычного диктора мужчины в эксперименте 1, составило **0,29**. Максимальное отклонение гласных диктора от средних значений из научной литературы наблюдалось для аллофона /i/ (0,52), минимальное – для /u/ (0,09). Для немецких монофтонгов среднее ЕР от данных из научной литературы составило **0,21**. Результаты акустического анализа также подтверждают, что краткие гласные в немецком языке отличаются от долгих гласных не только длительностью, но и качеством: среднее ЕР между краткими (ненапряженными) и долгими (напряженными) монофтонгами в речи немецкоязычного диктора составило $ЕР \approx 1,0$.

Во **втором** подразделе рассматриваемого раздела приводятся результаты анализа длительности русских и немецких гласных. Краткие и долгие монофтонги в речи немецкоязычного диктора последовательно противопоставляются по длительности: среднее соотношение $V_d/V_{кр} = 1,63$. Наиболее сильно противопоставляются монофтонги [ʊ] – [u:] ($V_d/V_{кр} = 1,9$),

слабее всего – монофтонги [ø:] – [œ] ($V_d/V_{кр} = 1,18$). Среднеквадратическое отклонение значений длительности во всех парах долгих и кратких монофтонгов также было последовательно больше для долгих монофтонгов (в среднем, $\sigma = 24,65$ мс), чем для кратких (в среднем, $\sigma = 13,26$ мс). Полученные данные свидетельствуют о том, что при локализации произносительных ошибок длительность гласного необходимо учитывать, в первую очередь, для кратких монофтонгов.

Ударные гласные в речи носителя русского языка имели бóльший разброс значений длительности, чем монофтонги в речи немецкоязычного диктора ($\sigma = 34$ мс). По длительности русские гласные оказались ближе к долгим монофтонгам. Отчасти эти различия могут быть обусловлены речевыми особенностями говорящих. Тем не менее, можно предположить, что носители русского языка на начальном этапе изучения немецкого языка будут допускать ошибки при противопоставлении немецких монофтонгов по длительности.

В **четвертом** разделе второй главы приводятся выводы по результатам эксперимента 1 и выделяется 3 типа произносительных ошибок, которые носители русского языка с наибольшей вероятностью будут допускать при говорении на немецком языке:

Ошибка Ia. Отсутствие противопоставления кратких и долгих монофтонгов по качеству (центроиды обоих гласных находятся близко друг к другу или совпадают).

Ошибка Ib. Отсутствие противопоставления кратких и долгих монофтонгов по длительности (низкое значение различий по длительности для пар $V_d/V_{кр}$).

Ошибка II. Смещение краткого или долгого монофтонга в сторону акустически близкого русского гласного.

Ошибка IIIa. Значительное отклонение гласных [y], [y:], [œ] и [ø:] от эталонных целевых значений по качеству.

Ошибка IIIб. Большой разброс формантных значений монофтонгов [y], [y:], [œ] и [ø:] в связи с нестабильным произношением данных гласных.

В **третьей**, центральной, главе описываются методика и результаты акустического и экспертного анализа акцентированной немецкой речи носителей русского языка (эксперимент 2).

В **первом** разделе третьей главы формулируется цель второго эксперимента. Цель эксперимента 2 состояла в том, чтобы эмпирически проверить встречаемость в немецкой речи носителей русского языка произносительных ошибок, предсказанных в главе 2.

Во **втором** разделе данной главы описывается материал эксперимента 2. В качестве стимульного материала было выбрано 60 немецких слов (по 4 слова на каждый из монофтонгов). По возможности выбирались те же немецкие слова, которые были использованы в эксперименте 1. Испытуемым необходимо было прочитать 60 предложений со структурой *Das Wort X steht auf der Tafel* ('Слово X написано на доске'), где вместо X были вставлены стимульные слова. Каждое предложение испытуемые читали два раза.

В следующем **третьем** разделе дается информация об информантах, принявших участие в эксперименте. Нами был произведен анализ акцентированной немецкой речи 12 русскоязычных дикторов мужского пола от 18 до 29 лет с высшим или неполным высшим образованием. Испытуемые имели различный уровень владения немецким языком от начального (A1) до свободного владения (C2).

В **четвертом** разделе третьей главы описывается методика проведения эксперимента 2. Дикторам необходимо было прочитать вслух 60 предложений на немецком языке с экрана планшета. Каждое предложение отображалось на отдельном слайде, испытуемые читали предложения в своем темпе и самостоятельно перелистывали слайды. Запись происходила в студии

звукозаписи кафедры ТиПЛ филологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова.

В **пятом** разделе данной главы описывается первичная обработка звукового материала. Для акустического анализа были подсчитаны значения частот F1 и F2 и длительность ударных гласных. Как и в эксперименте 1, значения частот формант были переведены в шкалу *мел* и нормализованы по методике Б. М. Лобанова. Для каждого диктора был построен нормализованный трапециод гласных с помощью интерфейса NORM v. 1.1.

В **шестом** разделе третьей главы приводятся результаты акустического анализа акцентированной немецкой речи русскоязычных дикторов.

Ошибка типа Ia. Отсутствие противопоставления кратких и долгих монофтонгов по качеству.

При оценке качественного противопоставления кратких и долгих монофтонгов использовалась следующая шкала:

i. $0 \geq EP \leq 0,5 \rightarrow$ нет противопоставления краткого и долгого гласного;

ii. $0,5 > EP \leq 0,7 \rightarrow$ слабое противопоставление краткого и долгого гласного;

iii. $EP > 0,7 \rightarrow$ есть противопоставление краткого и долгого гласного.

Согласно результатам акустического анализа, лишь 4 диктора из 12 последовательно противопоставляют краткие и долгие монофтонги по качеству. Ошибку типа Ia допускали, в том числе, дикторы с продвинутым уровнем владения немецким языком – что хорошо видно на трапециоде немецких гласных диктора 12 (рисунок 2). В своей речи диктор 12 противопоставляет только монофтонги [ɛ] – [e:] ($EP = 0,75$).

Больше всего ошибок типа Ia испытуемые допустили для пар [ʏ] – [y:] и [œ] – [ø:]. Возможно, произнесение данных гласных усложняется из-за отсутствия аналогов в русском языке.

Ошибка типа Ib. Отсутствие противопоставления кратких и долгих монофтонгов по длительности.

В рамках акустического анализа мы условно принимаем, что диктор не противопоставляет в своей речи монофтонги по длительности, если соотношение средней длительности долгого гласного к средней длительности краткого $V_d/V_{кр} < 1,2$. Согласно экспериментальным данным, русскоязычные дикторы с начальным уровнем владения немецким языком практически не противопоставляют либо слабо противопоставляют краткие и длинные монофтонги по длительности. Среднее соотношение $V_d/V_{кр}$ для всех пар гласных у дикторов 1-4 составило 1,17, 1,33, 1,05 и 1,34 соответственно, у диктора 10 – 1,29. Для некоторых пар монофтонгов в речи данных дикторов соотношение длительности долгого гласного к краткому оказалось ниже 1,0 (то есть краткий монофтонг имеет бóльшую длительность, чем долгий).

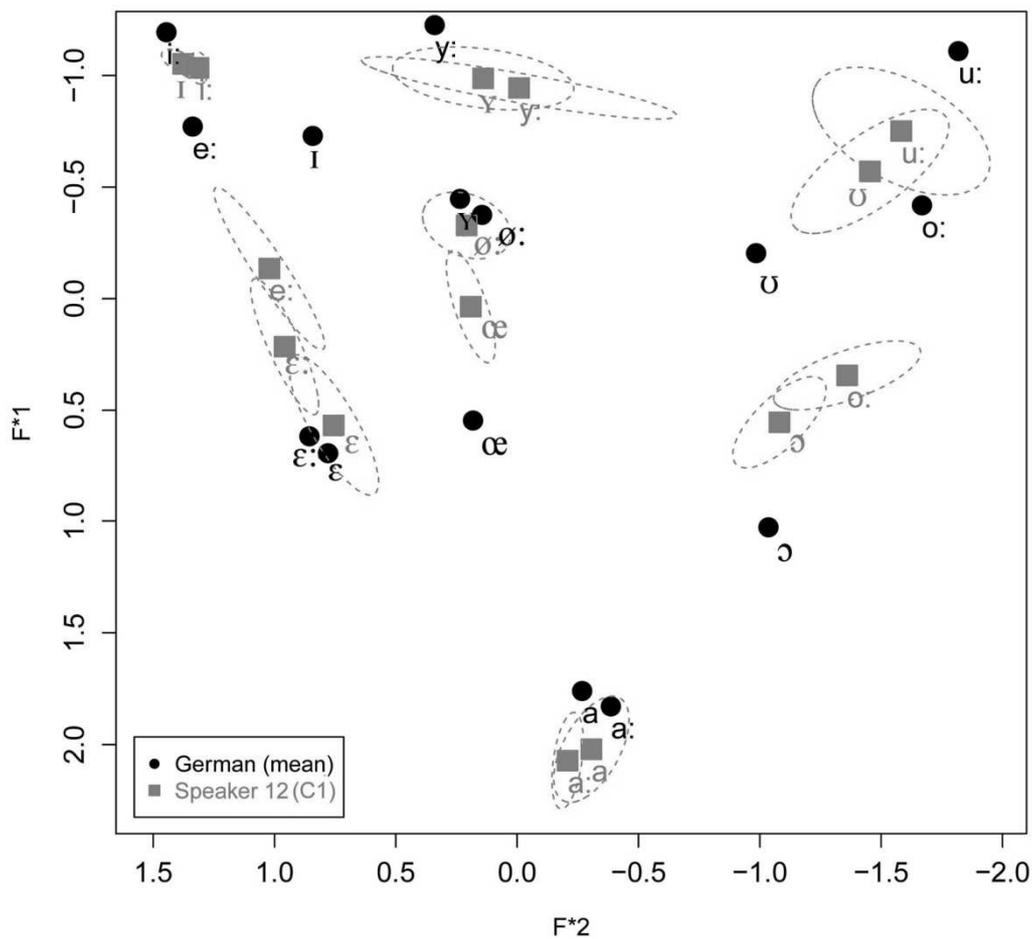


Рисунок 2. Нормализованный трапециод немецких гласных русскоязычного диктора 12 (квадраты) в сопоставлении с эталонными целевыми значениями для немецких монофтонгов (круги).

Отдельного внимания заслуживают монофтонги [a] – [a:], которые практически не отличаются по своему качеству и, следовательно, для которых параметр длительности становится смысловоразличительным. Если учитывать только среднее соотношение $V_d/V_{кр}$, то ошибки типа Ib последовательно допускало 3 диктора из 12. Однако если рассматривать отдельные стимульные слова, то данную ошибку допускали также и другие испытуемые.

Ошибка типа II. Замена немецких монофтонгов акустически близкими русскими гласными.

В рамках акустического анализа было условно принято, что русский гласный V_{L1} влияет на немецкий гласный V_{L2} в речи русскоязычного диктора, если соблюдаются два условия:

А) V_{L2} смещен в трапецоиде немецких гласных русскоязычного диктора в сторону V_{L1} ;

Б) евклидово расстояние между V_{L2} русскоязычного диктора и эталонным V_{L2} носителя немецкого языка $EP > 0,5$.

Ошибка II хорошо иллюстрирует трапецоид немецких гласных русскоязычного диктора б (рисунок 3): монофтонги [ɔ] и [o:] находятся близко к русскому [o] ($EP = 0,2; 0,11$ соответственно), [ʊ] и [u:] – к русскому [u] ($EP = 0,25; 0,26$ соответственно). Диктор б допускает на гласных [ɔ] – [o:] и [ʊ] – [u:] также ошибку Ia: в его речи напряженные и ненапряженные монофтонги не противопоставляются по качеству.

В экспериментальном материале ошибка типа II допускалась испытуемыми чаще всего на монофтонгах [ɔ] – [o:] и [ʊ] – [u:], причем для ненапряженных гласных чаще, чем для напряженных.

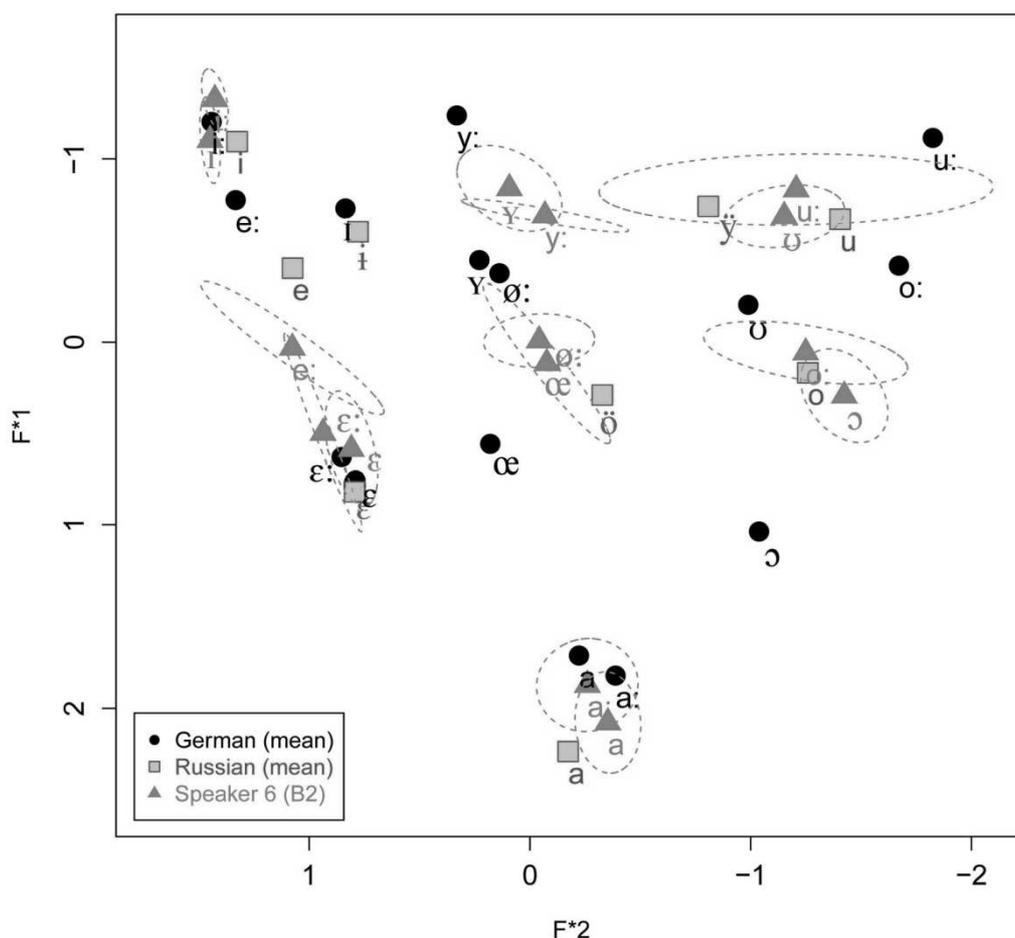


Рисунок 1. Нормализованный трапециод акцентированных немецких гласных русскоязычного диктора б (треугольники) в сопоставлении с эталонными целевыми значениями для немецких (круги) и русских (квадраты) гласных.

В результате акустического и графического контрастивного анализа было предсказано смещение монофтонгов [y] и [y:] в сторону русского [u], а также смещение [œ] и [ø:] в сторону русского [o]. Однако произносительные ошибки такого рода были допущены только диктором 3 и частично диктором 5. В то же время, наблюдается обратная картина: у четырех дикторов монофтонг [ʊ] (или [u:]) смещен в сторону гласных [y] – [y:]. Данную произносительную ошибку мы не можем объяснить в рамках акустического контрастивного анализа. Вероятно, стоит говорить не о смещении [y] и [y:] в сторону [ʊ] – [u:] и наоборот, а о взаимном влиянии данных гласных друг на друга.

Ошибка типа III. Отклонение монофтонгов [ʏ] – [y:] и [œ] – [ø:] от эталонных значений.

Согласно результатам эксперимента 2, среднее расстояние EP от эталона и разброс значений у гласных [ʏ] – [y:] и [œ] – [ø:] оказался не больше, чем для других гласных. Напомним, однако, что именно на данных парах монофтонгов было допущено наибольшее количество ошибок типа Ia.

В следующем **седьмом** разделе рассматриваемой главы кратко формулируются выводы по акустическому анализу интерферирующей немецкой речи носителей русского языка.

Значительная часть участников эксперимента последовательно допускала в своей речи ошибки типа **Ia** (за исключением монофтонгов [ɛ] – [e:]), **Ib** и **II** (прежде всего, на монофтонгах [ɔ] – [o:] и [ʊ] – [u:]). Акустический анализ не подтвердил гипотезу контрастивного анализа, согласно которой гласные [œ] – [ø:] и [ʏ] – [y:] будут смещаться в сторону русских [o] и [u] (или [ö], [ü]) соответственно.

В **восьмом** разделе данной главы описывается методика проведения экспертного анализа речевого материала.

Для экспертного анализа были приглашены два носителя и один русскоязычный преподаватель немецкого языка. Задача экспертов состояла в том, чтобы прослушать звуковой материал для 12 русскоязычных дикторов и оценить произношение ударного гласного в каждом из этих слов по 3-балльной шкале.

В **девятом** разделе третьей главы рассматриваются результаты экспертного анализа.

1) Оценка аудитором гласных [ʏ] – [y:] и [œ] – [ø:].

В качестве существенных аудиторы выделяли, в первую очередь, те ошибки испытуемых, в которых [ʏ] и [y:] смещаются в трапецоиде в сторону немецких [ʊ] – [u:] – как это происходит в речи диктора 3 (см. рисунок 4). Те дикторы, которые не различали в своей речи по качеству ненапряженный

краткий [ʏ] и напряженный долгий [y:] (дикторы 1, 5, 6, 8, 10, 11, 12), получили средние или даже хорошие оценки.

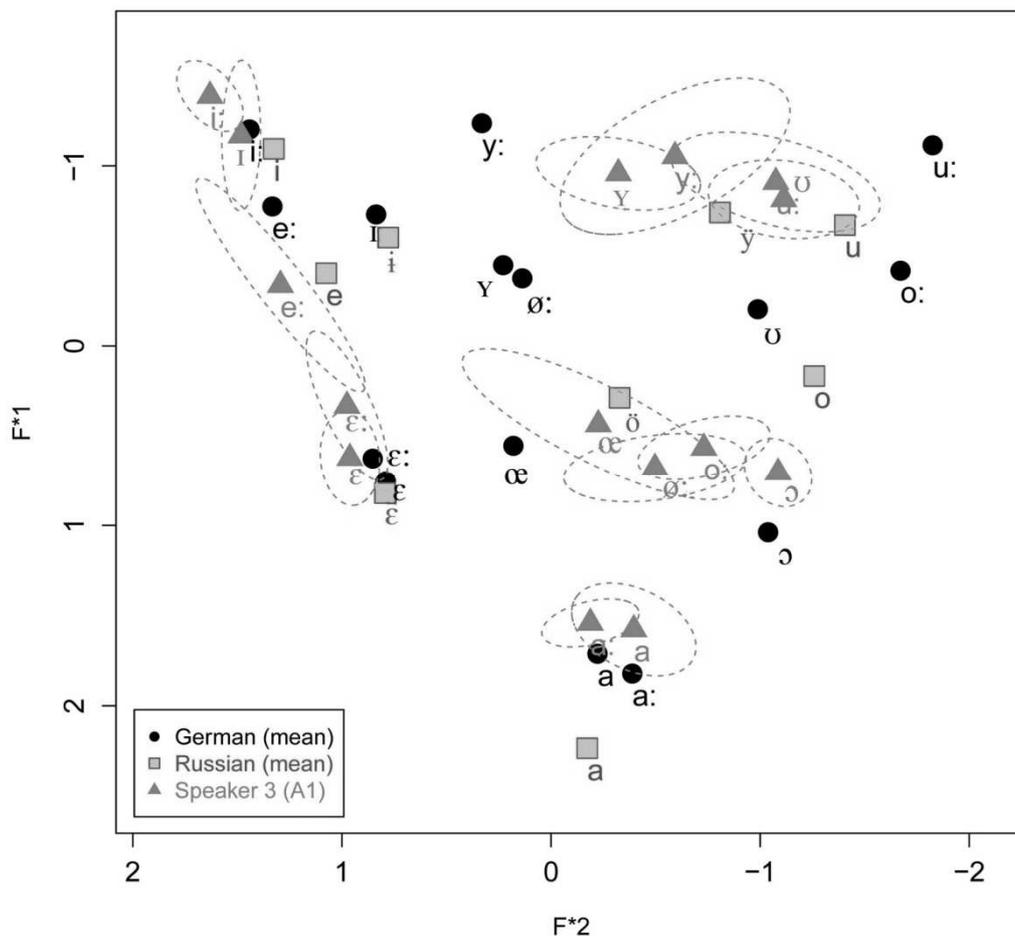


Рисунок 4. Нормализованный трапециод акцентированных немецких гласных русскоязычного диктора 3 (треугольники) в сопоставлении с эталонными целевыми значениями для немецких (круги) и русских (квадраты) гласных.

Отметим, что критичность произносительной ошибки определяется в том числе тем, насколько она влияет на общую разборчивость речи. Поскольку гласные [ʏ] – [y:] имеют признак огубленности, а [ɪ] – нет, то при отклонении гласных [ʏ] и [y:] в сторону [ɪ] слушающий все еще сможет отличить их друг от друга. Монофтонги [ʊ] – [u:], однако, также являются огубленными, поэтому в тех случаях, когда [ʏ] или [y:] имеет более низкую частоту F2, слушающий может услышать вместо них [ʊ] или [u:]. Это означает, что при автоматической оценке качества произношения гласного ключевой является не столько степень

его отклонения от эталона, сколько направление, в котором он сместился в трапецоиде гласных.

Акустический и экспертный анализ монофтонгов [œ] – [ø:] также показал, что для данных гласных ключевым является значение частоты F2 и их противопоставление гласным [ɔ] и [o:].

2) Ошибки типа Ia (отсутствие противопоставления кратких и долгих монофтонгов по качеству) и II (смещение гласных [ɔ] – [o:] и [ʊ] – [u:] в сторону русских [o] и [u]).

Принцип оценки экспертами гласных [ɔ] – [o:] и [ʊ] – [u:] оказался похожим на принцип оценки монофтонгов [ʏ] – [y:] и [œ] – [ø:]. Низкие оценки ставились, в основном, в тех случаях, когда центроиды гласных [ɔ], [o:], [ʊ], [u:] были смещены в трапецоиде гласных в сторону монофтонгов [ʏ] – [y:] и [œ] – [ø:] соответственно.

Ошибку типа Ia специалисты оценили как менее критичную. В частности, диктор 12, в речи которого практически отсутствует противопоставление гласных по признаку напряженности (см. рисунок 1), получил от аудиторов среднюю оценку 2,6 из 3.

Результаты экспертного анализа позволяют сделать вывод, что ошибки типа Ia и II в меньшей степени влияют на восприятие акцента в речи дикторов. При автоматической оценке произношения пользователя в фонетическом тренажере необходимо в первую очередь сообщать о тех ошибках, в которых пользователь смешивает в своей речи монофтонги [ɔ] – [o:] с [œ] – [ø:] или [ʊ] – [u:] с [ʏ] – [y:].

3) Отсутствие противопоставления кратких и долгих монофтонгов по длительности (ошибка типа Ib).

Аудиторы выделили значительное количество ошибок в стимульных словах с ударными гласными [a] – [a:], хотя по данным акустического анализа большинство испытуемых произносили их по качеству близко к эталону. Низкие оценки специалистов можно объяснить, учитывая параметр

длительности гласных. Наиболее важным данный параметр оказался для краткого [a], в то время как для долгого [a:] допустим больший разброс значений длительности. Для других пар монофтонгов длительность гласного менее последовательно влияла на оценку специалистов.

Экспертный анализ показал, что точность автоматического акустического анализа можно повысить, если:

1) учитывать не только величину ER, но и направление отклонения от эталона (это должно позволить значительно снизить количество ошибочных исправлений на гласных [ɔ] – [o:] и [ʊ] – [u:]);

2) уменьшить вес ошибок типа I и II (что особенно важно для гласного [ɪ], который часто произносился испытуемыми по качеству как долгий [i:], но при этом положительно оценивался экспертами);

3) увеличить вес ошибок типа III;

4) учитывать признак долготы, в первую очередь, для [a] – [a:].

В **четвертой** главе рассматривается методология создания упражнений на типовые произносительные ошибки в акцентированной немецкой речи носителей русского языка. В **первом** разделе описывается схема работы модуля обратной связи фонетического тренажера с пользователем. Для успешного взаимодействия с пользователем необходимо выполнить следующие задачи:

1) локализовать произносительные ошибки пользователя;

2) ранжировать локализованные произносительные ошибки по значимости и выбрать те, которые необходимо исправить в первую очередь;

3) объяснить пользователю, какие звуки он произнес неправильно (включая сравнение с эталонным произношением на основе осциллограмм, артикуляционных профилей и т.п.);

4) предоставить пользователю совет, как ему исправить допущенные произносительные ошибки;

5) предложить пользователю упражнения на звуки/звукосочетания, в которых были допущены произносительные ошибки.

Во **втором** разделе четвертой главы обсуждается методология создания упражнений для корректировки произносительных ошибок, а также приводятся примеры упражнений для типовых произносительных ошибок, выделенных в главах 2 и 3. В **первом** подразделе данного раздела рассматривается возможность использования скороговорок для корректировки типичных произносительных ошибок в немецкой речи носителей русского языка, а также приводятся примеры немецких скороговорок для корректировки типовых произносительных ошибок.

В **заключении** сформулированы основные результаты диссертационной работы, дана итоговая оценка и формулируются перспективы дальнейшей разработки темы.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

При выполнении диссертационной работы были получены следующие основные результаты:

1. Произведен анализ теоретических аспектов создания фонетических тренажеров для обучения произношению на иностранном языке, а также анализ теоретических моделей усвоения произношения на иностранном языке.

2. Произведен акустический контрастный анализ подсистемы гласных русского и немецкого языков (эксперимент 1) и составлен список типовых произносительных ошибок в акцентированной немецкой речи носителей русского языка.

3. Произведен акустический анализ акцентированной немецкой речи 12 носителей русского языка на предмет встречаемости типовых ошибок, предсказанных в результате контрастного анализа (эксперимент 2). Проведен также экспертный анализ акцентированной немецкой речи носителей русского языка. Результаты экспертной оценки немецкой речи русскоязычных испытуемых сопоставлены с данными акустического анализа.

4. Разработана и описана методология создания упражнений на типовые произносительные ошибки в акцентированной немецкой речи носителей русского языка, приведены примеры подобных упражнений на материале немецких скороговорок.

Дальнейшие исследования могут быть связаны с акустическим контрастивным анализом русских и немецких гласных в безударной позиции, дифтонгов и согласных фонем. За рамками настоящей работы остались, кроме того, супraseгментные характеристики речи. Учитывая растущий интерес в научной сфере и на рынке к фонетическим тренажерам, оценивающим просодические характеристики речи пользователя, это может быть перспективным направлением для последующих исследований.

Публикации по теме диссертации

Основные результаты работы изложены в 7 научных статьях:

*В изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете
МГУ им. М.В. Ломоносова:*

1. Черепанова О.Д. Лингвистическое обеспечение речевых технологий: Использование англо-русской практической транскрипции в системе русскоязычного синтеза Текст-Речь // Вестник Московского университета. Серия 9: Филология. – 2017. – № 3. – С. 156-167. – ИФ РИНЦ: 0,128.

2. Черепанова О.Д. Фонетические особенности немецкого и русского языков через призму скороговорок // Rhema. Рема. – 2018. – № 3.– С. 77-93. – ИФ РИНЦ: 0,124.

3. Черепанова О.Д. Акустический контрастивный анализ как инструмент лингвистического обеспечения фонетических тренажеров (на материале гласных русского и немецкого языков) // Вестник МГУ. Серия 9: Филология. – 2019. – № 4. – С. 92-105. – ИФ РИНЦ: 0,128.

4. Черепанова О.Д. Лингвистическое обеспечение фонетических

тренажеров: предсказание произносительных ошибок и создание упражнений // Rhema. Рема. – 2019. – № 2. – С. 100-117. – ИФ РИНЦ: 0,124.

5. Cherepanova O.D. Text normalization in Russian text-to-speech synthesis: Taxonomy and processing of non-standard words // Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии: По материалам ежегодной Международной конференции Диалог-2017. – РГГУ М, 2017. – Вып. 16 (23). – Т.2. – Р. 42-53. – ИФ РИНЦ: 0.

Прочие публикации:

6. Черепанова О.Д. Озвучивание англоязычных словоупотреблений в системе русскоязычного синтеза Текст-Речь с помощью практической транскрипции // Проблемы компьютерной лингвистики и типологии: Сборник научных трудов. – Воронеж, 2017. – Т. 6. – С. 217-225. – ИФ РИНЦ: 0.

7. Черепанова О.Д. Фонетические особенности немецкого и русского языков через призму скороговорок // Речевые технологии. – 2014. – № 3-4. – С. 77-91. – ИФ РИНЦ: 0,044.

Подписано в печать: 16.10.2019
Заказ № 12731 Тираж - 80 экз.
Бумага офсетная. Формат 60x90/16. Объем: 1,5 усл.п.л.
Типография «11-й ФОРМАТ»
ИНН 7726330900
115230, Москва, Варшавское ш., 36
(977) 518-13-77 (499) 788-78-56
www.autoreferat.ru riso@mail.ru