

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ  
МЕТОДОВ В ФОНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

**Эргашева Гули Исмоил кизи,**  
д.ф.н., декан факультета  
английской филологии, Узбекский  
государственный университет  
мировых языков

***Аннотация.** В статье рассматриваются программные средства, применяемые в экспериментальных методах фонетических исследований. Современная экспериментальная фонетика активно использует компьютерные технологии для анализа и моделирования фонетических явлений, что значительно расширяет возможности исследователей в этой области. Основное внимание уделено программам PRAAT и Wave Assistant, которые являются ведущими инструментами в анализе речи и звуковых данных. Приложения этих программ позволяют проводить глубокий анализ акустических характеристик речи, включая такие параметры, как частота, амплитуда и длительность звуков. Цифровые технологии и специализированное программное обеспечение играют ключевую роль в современных фонетических исследованиях, обеспечивая высокую точность и повторяемость результатов. Методы экспериментальной фонетики подробно описываются, применяемые в рамках данных программ, и представляются примеры их практического применения для изучения различных аспектов речи.*

***Ключевые слова:** экспериментальная фонетика, компьютерные технологии, PRAAT, Wave Assistant, цифровые технологии, программное обеспечение, фонетические исследования.*

Несмотря на то, экспериментальная фонетика сформировалась достаточно давно, она продолжает привлекать интерес ученых в области языкознания. Этому способствует точность и результативность экспериментальных методов в фонетических исследованиях. Эксперименты позволяют выявлять тонкие детали, которые даже исследователи с хорошим слухом не могут распознать.

Одно из ключевых преимуществ экспериментальной фонетики заключается в возможности изучения не только отдельных звуков, но и их взаимодействия друг с другом. Даже Фердинанд де Соссюр в своих работах подчеркивал, что анализ звуков в изоляции друг от друга является неприемлемым. Он указывал: «Фонология, стремясь обосновать свои ключевые принципы на основе изолированных звуков, идет вразрез со здравым смыслом. Когда она сталкивается с дуализмом звукового сочетания, оказывается неэффективной. Для понимания процессов в звуковых комбинациях необходимо разработать такую фонологию, которая позволит рассматривать эти звуковые сочетания как алгебраические уравнения» [7, 87]. «В общем, стоит

# “RESEARCH-BASED TRANSFORMATION OF TEACHER EDUCATION: TRADITION AS A BASIS FOR INNOVATION”

## International Conference on Teacher Education

подчеркнуть, что без экспериментального изучения речевой цепочки трудно сделать определённые выводы о фонетических характеристиках языка» [4, 6].

Экспериментальная фонетика занимается изучением акустических и физиологических свойств речевых звуков, применяя инструментальные методы как для отдельных языков, так и для целых языковых семейств. С развитием этой дисциплины фонетика превратилась в одну из наиболее точных наук о языке. Благодаря этим методам учёные смогли детально изучить характеристики речевых звуков и сигналов, а также анализировать интонацию человека в различных эмоциональных состояниях. В дальнейшем, эти подходы легли в основу развития психолингвистики, технологий распознавания речи, судебной фонетики и других специализированных областей. Экспериментальная фонетика определяется как «набор инструментальных методов для анализа звукового состава речи» [2, 497].

Экспериментальная фонетика анализирует фонетические звуки речи в нестандартных условиях. Зачастую, в зависимости от целей исследования, требуется изолированная запись каждого звука. Однако с развитием компьютерных технологий появилась возможность анализировать звуки в контексте отдельных речевых фрагментов. Этот подход позволяет изучать звуки как в изоляции, так и в их взаимодействии с другими звуками [9, 26].

### **Методы экспериментальной фонетики**

В 1912 году Л. В. Щерба в своей работе «Качественные и количественные отношения русских гласных» описал метод сегментации речи на отдельные языковые единицы, который возможен только через разделение на фонемы с применением лингвистических критериев. Щерба позже уточнил свои мысли, заметив: «Ничто не разделяет один звук от другого, соседствующего с ним в речи: каждый звук плавно переходит в следующий без внезапных перепадов. Тем не менее, поскольку отдельные звуки в речи выполняют функцию различения смысла слов и могут нести независимое значение, справедливо утверждать, что вся речь состоит из отдельных звуков или разделяется на них» [8, 20]. Фонетическое исследование не может и не должно игнорировать фонологический аспект, так как его основная цель – выявление различных языковых взаимоотношений. Это также подразумевает, что методы начала фонетического исследования должны соответствовать методам анализа любых языковых явлений.

Экспериментально-фонетические методы предоставляют исследователям возможность выявлять фонетические различия и характеристики отдельных

# “RESEARCH-BASED TRANSFORMATION OF TEACHER EDUCATION: TRADITION AS A BASIS FOR INNOVATION”

## International Conference on Teacher Education

звук. Они позволяют более точно определить артикуляционные свойства звуков, провести специфический звуковой или спектральный анализ, а также выявить различия между диалектами или индивидуальные особенности речи.

Для ответа на разнообразные вопросы в области фонетики необходимо использование различных экспериментально-фонетических методов, которые включают в себя множество техник и подходов при работе с объектами исследования.

В фонетических и фонологических исследованиях экспериментальные методы играют ключевую роль. Отличие эксперимента от наблюдения заключается в том, что исследователь не просто пассивно наблюдает за объектом, а создаёт условия, позволяющие изучить взаимосвязи и отношения, которые представляют интерес для исследования [5, 19]. Применение экспериментального метода в фонетических исследованиях не ограничивается только использованием специализированных устройств. Неправильно полагать, что сама сущность фонетических исследований изменяется в зависимости от применяемого оборудования. В действительности, эксперименты также активно используются в традиционной лингвистике. Если рассматривать ситуацию под этим углом, как указывал Л. Р. Зиндер, мы бы говорили скорее об «инструментальной фонетике», а не об «экспериментальной фонетике» [5, 19]. Сущность экспериментальной фонетики заключается в том, что она часто предоставляет «отрицательные» данные, то есть помогает определить, что невозможно в изучаемом языке. Из правильно организованного эксперимента следует, что он проводится с использованием двух основных инструментов: слуховыми средствами и специальными устройствами. Первые часто являются субъективными, в то время как вторые — объективными [5, 20]. Применение объективных методов в фонетике основано на том, что человеческий слуховой аппарат не всегда воспринимает звуки так, как они звучат на самом деле, а склонен слышать то, к чему он привык. Л. В. Щерба подчеркивает эту идею, замечая: «Даже самый абсолютный слух слышит не то, что фактически звучит, а то, к чему он привык и что ассоциируется у него с определёнными мысленными образами» [3, 200]. «Объективные или экспериментально-фонетические методы в узком смысле этого слова позволяют детально контролировать нюансы звуков, которые невозможно уловить на слух, и особенно важно, что эти методы способны разложить артикуляцию и акустическую карту звуков на составные элементы там, где слуховое восприятие воспринимает несколько звуков как единое целое. Даже если такое

# “RESEARCH-BASED TRANSFORMATION OF TEACHER EDUCATION: TRADITION AS A BASIS FOR INNOVATION”

## International Conference on Teacher Education

разделение возможно на уровне слухового восприятия, результаты такого анализа значительно зависят от самого исследователя» [5, 20].

Экспериментальные методы и фонология в лингвистике взаимно сформировали основу друг для друга. Фердинанд де Сосюр, известный своей критикой исследований отдельных звуков в изоляции, писал: «Методы современной фонологии не могут считаться удовлетворительными в том смысле, что они игнорируют факт существования в языке не только отдельных звуков, но и целостного речевого потока. Сосредоточение внимания только на изолированных звуках упускает из виду, что мы воспринимаем звуки не как отдельные элементы» [4, 6].

В рамках фонетических исследований используются различные методы, которые можно классифицировать следующим образом [4, 3]:

1. Метод наблюдения — основан на визуальной и слуховой оценке звуков.
2. Соматический метод — изучает физиологические аспекты производства речевых звуков.
3. Пневматический метод — анализирует воздушный поток в процессе артикуляции.
4. Осциллографический метод — использует осциллограф для визуализации колебаний звуковых волн.
5. Спектральный метод — применяет спектральный анализ для изучения характеристик звуков.
6. Комбинаторный метод — сочетает различные подходы для комплексного анализа.
7. Исторически-сравнительный метод — сравнивает звуки и их изменения на протяжении истории и в разных языках.

Акустическое исследование речи представляет собой научный подход, который позволяет проводить объективный анализ речевых звуков посредством измерения их физических свойств и акустических характеристик [1, 52]. Экспериментальные методы находят широкое применение в изучении суперсегментных единиц речи, и в последние годы процесс этот значительно упростился благодаря разработке разнообразных компьютерных программ. Такие программы позволяют исследователям анализировать фонемы не только как изолированные единицы, но и в контексте различных языковых структур.

# “RESEARCH-BASED TRANSFORMATION OF TEACHER EDUCATION: TRADITION AS A BASIS FOR INNOVATION”

## International Conference on Teacher Education

Одним из наиболее известных инструментов в арсенале фонетических исследований является программа «PRAAT», разработанная сотрудниками факультета фонетики Амстердамского университета Полом Бёрсмой и Дэвидом Вининком. Программа предназначена для лингвистов, занимающихся анализом звучащей речи, и обеспечивает многоуровневую разметку аудиозаписей, включая создание осциллограмм, спектрограмм и интограмм.

Применение «PRAAT» позволяет проводить комплексные исследования, например, анализ материнской речи. Исследователи А. Колмогорова и О. Варламова, используя эту программу, пришли к выводу о значительных просодических изменениях в материнской речи в момент пробуждения ребенка и выделили высокую эмоциональную окраску речи, особенно выраженную в тональных характеристиках.

С применением компьютерного анализа речи становится возможным выявление просодических отклонений от нормы в формализации речи. Одним из инструментов для этого является компьютерная программа "Wave Assistant", которая позволяет после слухового комплексного анализа детализировать специфику синтагматического членения текста, анализировать длительность пауз, кривые интенсивности и тональные характеристики. Использование этой программы дало возможность Р.Э. Кульшарипову и Вэйвэй Ч. более точно анализировать синтагматическое членение текста, определять длительность каждой синтагмы и пауз между ними, а также изучать кривые интенсивности и рассчитывать диапазон интенсивности звуков [6, 221 -228].

Программа PRAAT предоставляет возможность выделения и прослушивания конкретных участков звуковой дорожки. Интересно, что при выделении на осциллограмме участка, соответствующего смычке и взрыву согласного, и его последующем прослушивании, согласные звуки не различимы без сопровождения гласных, с которыми они сливаются. Это подчёркивает важность анализа согласных звуков в контексте гласных. Д. И. Капарушкина, используя эту функцию, разделила анализируемый звук на гласные, смычку и взрыв, при этом в спектрограмме взрыв окрашен в розовый цвет. PRAAT также отображает на экране монитора спектрограмму и осциллограмму записанного звукового сигнала, позволяя фрагментировать звуковой сигнал для определения акустических свойств различных звуков. В программе осциллограммы и спектрограммы дополняют друг друга, уточняя характеристики речевого сигнала.

# "RESEARCH-BASED TRANSFORMATION OF TEACHER EDUCATION: TRADITION AS A BASIS FOR INNOVATION"

## International Conference on Teacher Education

Эти программы применяются исследователями в зависимости от целей исследования, и по мере развития технологий они совершенствуются, появляются новые версии. Технологическое развитие современного мира требует от лингвистов постоянного обновления информационных ресурсов и знаний.

При анализе любого звука фонетические и фонологические аспекты должны рассматриваться в единстве. С появлением информационных технологий в сфере экспериментальной фонетики началась новая эра, основанная на компьютерных программах. Методы экспериментальной фонетики, хоть и возникли в области языкознания, теперь тесно связаны с компьютерными технологиями. Из программного обеспечения для фонетических экспериментов особенно выделяются PRAAT и "Wave Assistant" как наиболее известные и широко используемые.

### Список использованной литературы:

1. Аббаси А.М. и др. Experimental Phonetics and Phonology in Indo-Aryan & European Languages // Journal of language and Cultural education. 2018. Т. 6, № 3. С. 21-52. DOI: 10.2478/jolace-2018-0023.
2. Ахманова О. С. Словарь лингвистических терминов: [Около 7 000 терминов]. 2-е изд., стер. Москва: Сов. энциклопедия, 1969. 607 с.
3. Ахундов А. Азербайджанская фонетика. Баку: Маариф, 1984. 392 с.
4. Вердиева З.Н., Вейселов Ф.Й., Агаева Ф.М. Экспериментальная фонетика: Первая книга. Баку, 1980. 84 с.
5. Зиндер Л.Р. Общая фонетика. М.: Высш. шк., 1979. 312 с.
6. Кульшарипова Р.Э., Вэйвэй Ч. Акустический анализ русской речи китайцев с помощью программы «SPEECH ANALYZER» // Ученые записки Казанского университета: Гуманитарные науки. Том 156, кн. 5, 2014, с.221 - 228.
7. Соссюр Ф. де Курс общей лингвистики/Course de linguistique générale/Ф. де Соссюр; изд. Ш. Балли и А. Сеше при участии А. Ридлингера пер. фр. А.М. Сухотина под ред. и с примеч. Р.И. Шор. - Изд. стер. - Москва: URSS ЛИБРОКОМ, 2013. 271 с.
8. Щерба Л.В. Избранные работы по языкознанию и фонетике / Л.В. Щерба. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1958. Т. I. 182 с.
9. Ergasheva G, Azizov U. The phonetics laboratory: modern technological resources for teaching and research. Philology Matters, 2022 Vol. 42 No. 3, UzSWLU. – pp. 25-35.