

Караваяева Вероника Георгиевна

Канд. филол. наук, доцент кафедры английского языка и лингводидактики
Московского городского педагогического университета
karavaeva.vg@yandex.ru

Андросова Светлана Викторовна

Д.-р. филол наук, профессор, профессор кафедры иностранных языков Амурского
государственного университета

Морозова Ольга Николаевна

Д.-р. филол наук, доцент, заведующий кафедрой иностранных языков Амурского
государственного университета

**Акустические характеристики эвенкийских гласных в речи мужчин и женщин
старшего возраста**

Ключевые слова: эвенкийский язык; аллофон; сегментация; транскрипция; автоматическая обработка.

Изучение статистического обучения (statistical learning), а также использования языка представляет интерес для исследований в области психолингвистики и когнитивной лингвистики [Santolin, Saffran 2018]. Существуют работы в области когнитивной грамматики и фонетики, демонстрирующие высокую значимость частотности употребления языковых единиц для моделирования речевого высказывания [Russell A. Poldrack 2004 и др.]. Отдельный интерес представляют методические работы, рассматривающие особенности усвоения второго иностранного языка через призму статистического обучения [Chen et al. 2022]. Понимание процессов порождения и восприятия речи человеком дает возможность создания речевых моделей, которые составляют основу для автоматического анализа и синтеза речевого сигнала [Ning 2020 и др.]. Такие модели широко представлены для распространенных языков мира (китайский, английский, русский и др.) и остаются актуальными не только для научных исследований в рамках фонетических лабораторий, но и находят отражение в повседневной жизни в эпоху цифровизации, например, в качестве голосовых помощников.

Тем не менее на сегодняшний день остаются языки, в том числе языки коренных малочисленных народов, в плане которых ведется активная политика сохранности и поддержки, для которых такие модели не разработаны. К таким языкам относится эвенкийский язык (тунгусо-маньчжурская группа алтайской семьи), представленный тремя наречиями, распадающихся более чем на 50 говоров. В Амурской области эвенки являются единственными представителями коренных малочисленных народов Севера. Их родная речь относится к говорам восточного наречия. Основная доля эвенков, проживающих на территории Амурской области, сосредоточена в местах компактного проживания в Зейском, Тындинском, Мазановском и Селемджинском районах.

Отсутствие разработанных моделей объяснимо рядом сопутствующих факторов, которые создают дополнительные трудности, помимо тех, с которыми сталкиваются исследователи распространенных языков. Так, малое количество носителей, высокая диалектная раздробленность и междикторская вариантность в рамках одного диалекта и даже одного говора, сложность сбора речевых образцов в том числе из-за кочевого образа жизни и пожилого возраста носителей языка (единственной категории с высокой степенью сохранности этнического языка), отсутствие коммерческой выгоды, – всё это

создает как технические сложности, так и трудности в плане финансовой поддержки исследований. Между тем, изучение эвенкийского языка, в частности его фонетических особенностей, представляется актуальным в рамках программы по сохранению языков коренных малочисленных народов.

Целью настоящего исследования является уточнение данных о ряде, подъеме, лабиализованности и длительности эвенкийских гласных в речи мужчин женщин старшего возраста на основе средств автоматического анализа данных аннотированного корпуса эвенкийского языка.

Материалом для исследования послужил аннотированный корпус эвенкийского языка, созданный на базе лаборатории фонетики Амурского государственного университета. В корпусе содержатся записи речи эвенков за период 2011–2023 гг.¹ Он содержит все типы устных текстов, представленных в языке приамурских эвенков: разговорная речь, чтение художественной, учебной, справочной литературы на эвенкийском языке, эвенкийский фольклор, пение эвенкийского эпоса, песен, хороводов, устная озвучка библейских текстов на эвенкийском языке. Все устные тексты на языке приамурских эвенков входят в корпус по возможности пропорционально их доле в языке на современном этапе его развития. Кроме того, в корпусе представлены материалы, которые были использованы для подготовки эвенкийско-русского / русско-эвенкийского словаря, а именно список изолированных слов в троекратном произнесении нескольких носителей языка.

Методика. Аннотирование речевых образцов производилось вручную опытным сегментатором, затем три эксперта в области акустики и эвенкийской фонетики (2 доктора и 1 кандидат филологических наук, чьи диссертации и публикации включали акустическую обработку звучащей эвенкийской речи – сегментацию, транскрибирование, акустические описания) выполнили качественную оценку аннотаций (правильность поставленных пограничных меток и выбранных знаков для фонемной и акустической транскрипции) и внесли необходимую корректировку (перемещение меток, замену транскрипционных знаков при аудиовизуальном контроле по звучанию, осциллограмме и динамической спектрограмме). Пример аннотации приведен на рис. 1. Подробнее о принципах разметки корпуса см. [Звучащая речь..., 2018]. Записанный в орфографии материал в формате txt с помощью автоматического транскриптора, разработанного на кафедре иностранных языков АмГУ [Свидетельство о государственной..., 2023], был переведен в аллофонную транскрипцию. Файлы с аллофонной транскрипцией были использованы для расширения объема аннотированного корпуса и автоматического создания предварительной разметки соответствующего уровня в формате TextGrid посредством Praat скрипта. На основе полученных файлов разметки производилось обучение акустической модели для MFA (Montreal Forced Aligner). На первом этапе тренировка производилась на списках изолированных слов в троекратном произнесении нескольких носителей языка (мужчин и женщин), а затем – на связных текстах. Далее посредством скрипта Praat был произведен автоматический сбор сведений и сформирован файл формата csv со значениями F1, F2, F3 и длительности для дальнейшего экспертного анализа.

В ходе дальнейшей статистической обработки данных с использованием программы R² и пакета vowels³ были построены графики распределения гласных (см. рис. 1).

¹ <https://linguacorpus.amursu.ru/>

² <https://www.r-project.org>

³ <https://cran.r-project.org/web/packages/vowels/vowels.pdf>

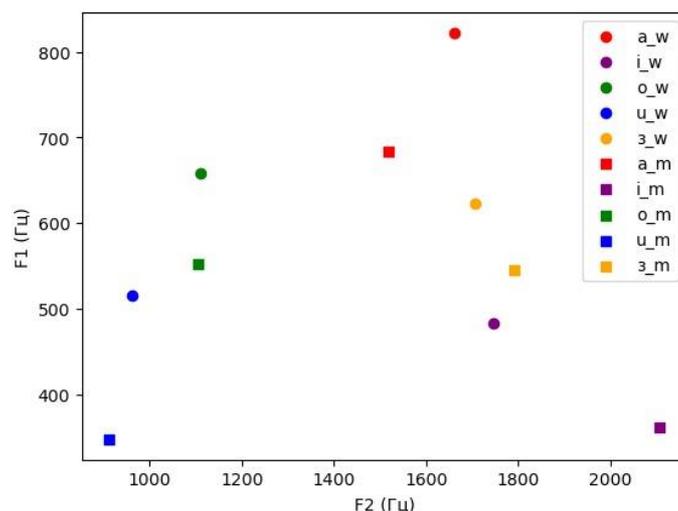


Рис. 1. График распределения 5 кратких гласных в мужской и женской речи (средние значения)

Наложение графиков разных дикторов по каждому гласному позволило выявить междикторскую ⁴ вариантность акустического пространства эвенкийских гласных изучаемого говора.

Проведённое исследование представляет собой пилотный эксперимент и охватывает лишь несколько восточных говоров и сравнительно небольшое количество дикторов. Полученные автоматическим способом значения формант и длительности сопоставимы с теми, что определены ранее экспертами вручную. Следовательно, апробированный инструмент будет пригоден для оптимизации акустической обработки звучащей эвенкийской речи больших объёмов.

Перспективу исследования составит, во-первых, дальнейшая тренировка алайнера с корректировкой результатов экспертами для получения более точных сегментации и транскрипции гласных, а также автоматизация сбора сведений об эвенкийских согласных. Данные о частоте встречаемости тех или иных аллофонов и живых фонетических чередований (согласно концепции Щербовской школы) позволит построить вероятностную речевую модель для эвенкийского языка и провести дальнейшую работу по автоматическому синтезу эвенкийской речи.

Литература:

Chen Y., Li L., Wang M., Wang R. Which Cognitive Factors Predict L2 Grammar Learning: Cognitive Control, Statistical Learning, Working Memory, or Attention? // *Front Psychol.* 2022. Vol. 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.943988>

Ning Y. Deep Learning Based Speech Synthesis // *Encyclopedia.* September 30, 2020. <https://encyclopedia.pub/entry/2279>

Russell A. Poldrack P. R. How do memory systems interact? Evidence from human classification learning // *Neurobiology of Learning and Memory.* 2004. Volume 82, Iss. 3. P. 324–332. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2004.05.003>

Santolin C., Saffran J. R. Constraints on Statistical Learning Across Species. *Trends Cogn Sci.* 2018. Vol. 22 (1). P. 52–63. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2017.10.003>

Звучащая речь эвенков Приамурья / О. Н. Морозова, С. В. Андросова, Н. Я. Булатова [и др.]. – Благовещенск : Амурский государственный университет, 2018. – 223 с. – ISBN 978-5-93493-281-8. – EDN HZVDZM.

⁴ Подробнее о дикторах можно прочитать на сайте корпуса в карточках дикторов.

Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023683267. Автоматический транскриптор для эвенкийского языка / Е. Ю. Андросов, С. В. Андросова, О. Н. Морозова. Дата гос. регистрации в Реестре программ для ЭВМ 25.10.2023. Федеральная служба по интеллектуальной собственности.